E-MERGE energize together | Witteveen+Bos Bilfinger Antea Group



Hoog- en middenspanningsstations Port of Moerdijk 380 kV, 150 kV en 20 kV

Milieueffectrapport fase 1 deel B - 100 % versie

TenneT TSO B.V.

6 maart 2026

Project	Hoog- en middenspanningsstations Port of Moerdijk 380 kV, 150 kV en 20 kV
Opdrachtgever	TenneT TSO B.V.
Document	Milieueffectrapport fase 1 deel B - 100 % versie
Status	Definitief 03
Datum	6 maart 2026
Referentie	141608-D/26-003.324
Projectcode	141608

Dit document is geautoriseerd en intern aantoonbaar vrijgegeven conform het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos.

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

Adres

E-MERGE
Daalsesingel 51c
Postbus 24087
3502 MB Utrecht
+31 (0)30 765 19 00
www.witteveenbos.com
KvK 38020751

© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos, noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Tekst- en datamining van (delen van) dit document, evenals enige verwerking of reproductie ervan door middel van kunstmatige intelligentie technologieën is uitdrukkelijk niet toegestaan, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Dit document (of delen ervan) mag niet worden verveelvoudigd en/of anderszins worden gebruikt op enigerlei wijze voor het trainen van kunstmatige intelligentie technologieën, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

INHOUDSOPGAVE

1 INLEIDING 8

1.1 Het voornemen 8
1.2 Stationslocaties en inlussingen 10
1.3 Leeswijzer 12

THEMA BODEM EN WATER 13

1 KADERS VANUIT BELEID EN WET- EN REGELGEVING 14

2 ONDERZOEKSMETHODIEK 17

2.1 Aanpak op hoofdlijnen 17
2.2 Referentiesituatie 17
2.3 Beoordelingskader 31
2.4 Beoordelingsmethodiek 33

3 MILIEUEFFECTEN ONDERZOEKSALTERNATIEVEN MER-FASE 1 43

3.1 Invloed op bodemkwaliteit 45
3.2 Risico op zettingen (inklinken van de bodem) 47
3.3 Invloed op afgeleide effecten door veranderingen in grondwater 52
3.4 Invloed op KRW-grondwaterlichamen 56
3.5 Invloed op oppervlaktewaterkwantiteit en waterberging 61
3.6 Invloed op oppervlaktewaterkwaliteit 65

4 LEEMTEN IN KENNIS 72

5 LITERATUURLIJST 73

THEMA NATUUR 75

1 KADERS VANUIT BELEID EN WET- EN REGELGEVING 76

2 ONDERZOEKSMETHODIEK 79

2.1 Aanpak op hoofdlijnen 79
2.2 Referentiesituatie 79
2.3 Beoordelingskader 99
2.4 Beoordelingsmethodiek 100

3 MILIEUEFFECTEN ONDERZOEKSALTERNATIEVEN MER-FASE 1 105

3.1 Effectenafbakening 105
3.2 Effecten op habitattypen en soorten in Natura 2000-gebieden 112
3.3 Effecten op beschermde- en Rode lijstsoorten 127
3.4 Effecten op houtopstanden 155
3.5 Effecten op NNB en ganzen- en smientenrustgebieden 161
3.6 Effecten op groenblauwe waarden 180

4 LEEMTEN IN KENNIS 185

5 LITERATUURLIJST 186

THEMA LANDSCHAP EN CULTUURHISTORIE 188

1 KADERS VANUIT BELEID EN WET- EN REGELGEVING 189

2 ONDERZOEKSMETHODIEK 191

2.1 Aanpak op hoofdlijnen 191
2.2 Referentiesituatie 191
2.3 Beoordelingskader 214
2.4 Beoordelingsmethodiek 215

3 MILIEUEFFECTEN ONDERZOEKSALTERNATIEVEN MER-FASE 1 220

3.1 Invloed op gebiedskarakteristiek 220
3.2 Invloed op specifieke elementen en hun samenhang op stationslocatieniveau en lijnniveau 240
3.3 Invloed op historische (steden)bouw 249
3.4 Invloed op historische geografie 256

4 LEEMTEN IN KENNIS 267

THEMA AARDKUNDE EN ARCHEOLOGIE 268

1 KADERS VANUIT BELEID EN WET- EN REGELGEVING 269

2 ONDERZOEKSMETHODIEK 272

2.1 Aanpak op hoofdlijnen 272
2.2 Referentiesituatie 272
2.3 Beoordelingskader 279
2.4 Beoordelingsmethodiek 280

3 MILIEUEFFECTEN ONDERZOEKSALTERNATIEVEN MER-FASE 1 285

3.1 Invloed op aardkundige waarden 285
3.2 Aantasting van bekende archeologische waarden 287
3.3 Aantasting van verwachte archeologische waarden 289

4 LEEMTEN IN KENNIS 292

THEMA GEZONDE LEEFOMGEVING EN VEILIGHEID 293

1 KADERS VANUIT BELEID EN WET- EN REGELGEVING 294

2 ONDERZOEKSMETHODIEK 297

2.1 Aanpak op hoofdlijnen 297
2.2 Referentiesituatie 297
2.3 Beoordelingskader 310
2.4 Beoordelingsmethodiek 311

3 MILIEUEFFECTEN ONDERZOEKSALTERNATIEVEN MER-FASE 1 327

3.1 Invloed van externe veiligheid op het voorgenomen project 329
3.2 Invloed op de omgevingsveiligheid 346
3.3 Invloed op de nautische veiligheid 354
3.4 Invloed op waterkeringen 357
3.5 Effecten op geluidgevoelige gebouwen (aanleg- en gebruiksfase) 360
3.6 Cumulatieve geluidbelasting op geluidgevoelig objecten (gebruiksfase) 371
3.7 Gevoelige gebouwen binnen magneetveldzone (gebruiksfase) 375

3.8 Invloed op luchtkwaliteit (aanlegfase) 379

4 LEEMTEN IN KENNIS 384

THEMA GEBRUIKSFUNCTIES EN DUURZAAMHEID 385

1 KADERS VANUIT BELEID EN WET- EN REGELGEVING 386

2 ONDERZOEKSMETHODIEK 389

2.1 Aanpak op hoofdlijnen 389
2.2 Referentiesituatie 389
2.3 Beoordelingskader 396
2.4 Beoordelingsmethodiek 397

3 MILIEUEFFECTEN ONDERZOEKSALTERNATIEVEN MER-FASE 1 413

3.1 Invloed op recreatie 413
3.2 Effecten op woonfuncties 415
3.3 Effecten op werkfuncties 417
3.4 Oppervlakteverlies landbouwareaal 421
3.5 Lengte doorsnijding landbouwgrond 424
3.6 Effecten op windturbines, zonneparken en defensiefuncties 425
3.7 Effecten op circulariteit 427
3.8 Effecten op klimaat 431

4 LEEMTEN IN KENNIS 438

Laatste pagina 438

Bijlage(n) Aantal pagina's

I Begrippen en afkortingenlijst 7
II Bodem en water: uitwerking beoordelingsmethodiek grondwater- en oppervlaktewaterkwantiteit 7
III Natuur: instandhoudingsdoelstellingen Natura 2000-gebieden 5
IV Natuur: QuickScan flora en fauna 84
V Natuur: (van QuickScan flora en fauna): wetgevend kader 5
VI Natuur: (van QuickScan flora en fauna): de bebouwde komgrens per woonkern/bebouwingsconcentratie 11

VII	Natuur: voortoets stikstof	57
VIII	Natuur (van voortoets stikstof): stikstofdepositie-onderzoek mer fase 1	11
XI	Natuur (van voortoets stikstof): instandhoudingsdoelstellingen Natura 2000-gebieden	6
X	Landschap en cultuurhistorie: landschapsvisie	66
XI	Aardkunde en archeologie: bijdrage aardkunde en archeologie	33
XII	Akoestisch onderzoek	49

1

INLEIDING

Voor u ligt deel A van het milieueffectrapport (MER) fase 1 voor het project Hoog- en middenspanningsstations Port of Moerdijk 380 kV, 150 kV en 20 kV (hierna: POM 380-150-20 kV). Het voornemen is om nieuwe hoog- en middenspanningsstations op of nabij het haven- en industrieterrein te realiseren en deze stations te verbinden met het bestaande en toekomstige 380 kV-hoogspanningsnet van Nederland. Dit MER onderzoekt wat de milieueffecten zijn van verschillende locaties voor de stations en bijbehorende verbindingen met het hoogspanningsnet (zogeheten inlussingen). Het MER geeft aan wat belangrijke voor- en nadelen zijn van de verschillende locaties op het gebied van milieu (de zogeheten onderzoeksalternatieven). De informatie uit het MER is input voor de integrale effecten analyse (IEA). Het MER fase 1 en de IEA worden gebruikt om een keuze te maken voor één van de locaties (het zogeheten voorkeursalternatief). Het vervolg, fase 2 van het MER, levert in meer detail de milieu-informatie die de onderbouwing vormt van de uitwerking en inpassing van het voorkeursalternatief (VKA). De IEA, het MER en het VKA zijn allen onderdeel van de projectprocedure. De genoemde planproducten leiden in verschillende stappen uiteindelijk tot een projectbesluit op basis waarvan het project POM 380-150-20 KV gerealiseerd kan worden.

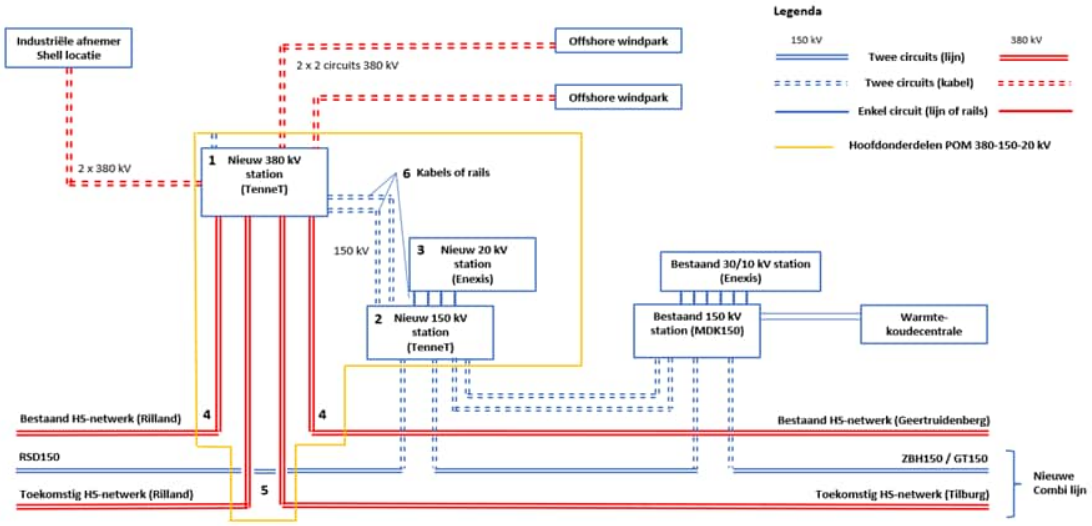
In voorliggend MER fase 1 deel B zijn de milieueffecten per milieuthema van het MER uitgebreid beschreven. Ook wordt uitgebreider ingegaan op de kaders vanuit wet- en regelgeving en beleid, onderzoeksmethodiek, en leemten.

Onderstaande inleiding van het MER fase 1 deel B beschrijft wat het project POM 380-150-20 KV inhoudt en welke onderzoeksalternatieven zijn onderzocht als introductie op de effectstudies per thema. Deel A van het MER geeft een nadere onderbouwing van de nut en noodzaak, beschrijft de te doorlopen procedure en beschrijft het doel en de diepgang van dit MER.

1.1 Het voornemen

Afbeelding 1.1 geeft deze hoofdonderdelen van het voornemen schematisch weer. Het project POM bestaat uit nieuw te realiseren hoog- en middenspanningsstations op of nabij het haven- en industrieterrein Moerdijk (HiM). Het betreft een nieuw 380 kV-hoogspanningsstation, een nieuw 150 kV-hoogspanningsstation van TenneT en een nieuw 20 kV-middenspanningsstation van Enexis. Deze stationslocaties worden aangesloten op het 380 kV-hoogspanningsnet. Dit gebeurt middels een zogenaamde ‘inlussing’ (een 380 kV-hoogspanningsverbinding). Het project omvat de inlussing (koppeling) met de bestaande 380 kV-hoogspanningsverbinding Geertruidenberg-Rilland en een (mogelijke) inlussing op de toekomstige hoogspanningsverbinding Rilland-Tilburg (Zuid-West 380 kV Oost).

Afbeelding 1.1 Schematische weergave van de hoofdonderdelen van het voorgenomen project.



Voor het project POM hebben het ministerie van Klimaat en Groene Groei, TenneT en Enexis in overleg met de gemeente Moerdijk een zoekgebied aangewezen dat voldoende dicht bij het HiM en de 380 kV-verbindingen ligt. Afbeelding 1.2 geeft het zoekgebied weer.

Afbeelding 1.2 Luchtbeeld van het zoekgebied voor POM 380-150-20 kV



Een station bestaat uit schakelvelden, afspanportalen, transformatoren een centraal dienstengebouw en railbuizen. Constructies op het station zijn maximaal 25 meter hoog. Naast de oppervlakte die nodig is voor de constructies op het terrein van het station, onvoorziene ruimte en veiligheidszones zijn er ook maatregelen tegen terrorisme opgesteld en onderzocht, de zogeheten TenTer-veiligheidsmaatregelen. Dit geldt alleen voor de 380 kV en 150 kV hoogspanningsstations. Deze maatregelen bestaan bijvoorbeeld uit een aarden wal, een muur of een veiligheidszone van 100 meter. Afbeelding 1.3 geeft een impressie van een nieuw gecombineerd 380-150-20 kV hoog- en middenspanningsstation weer.

Afbeelding 1.3 Visuele impressie van een nieuw 380-150-20 kV hoog- en middenspanningsstation (in dit voorbeeld Chemieweg)



De stations worden bij voorkeur gecombineerd gebouwd vanwege synergievoordelen. Dit betekent dat het 380 kV-station 'rug-aan-rug' staat met de 150 kV en 20 kV-stations (dus geografisch dicht bij elkaar). Waar dat niet kan is een gesplitste opbouw van de stations onderzocht. Wanneer een gecombineerd station mogelijk is dan worden de stations met bovengrondse railbuizen aan elkaar gekoppeld. Gesplitste station worden ondergronds gekoppeld.

MER deel A bevat een uitgebreidere beschrijving van het voornemen en geeft een overzicht van de uitgangspunten voor de aanlegfase, gebruiksfase en sloopfase van de stations en inlussingen die gehanteerd zijn in het MER.

1.2 Stationslocaties en inlussingen

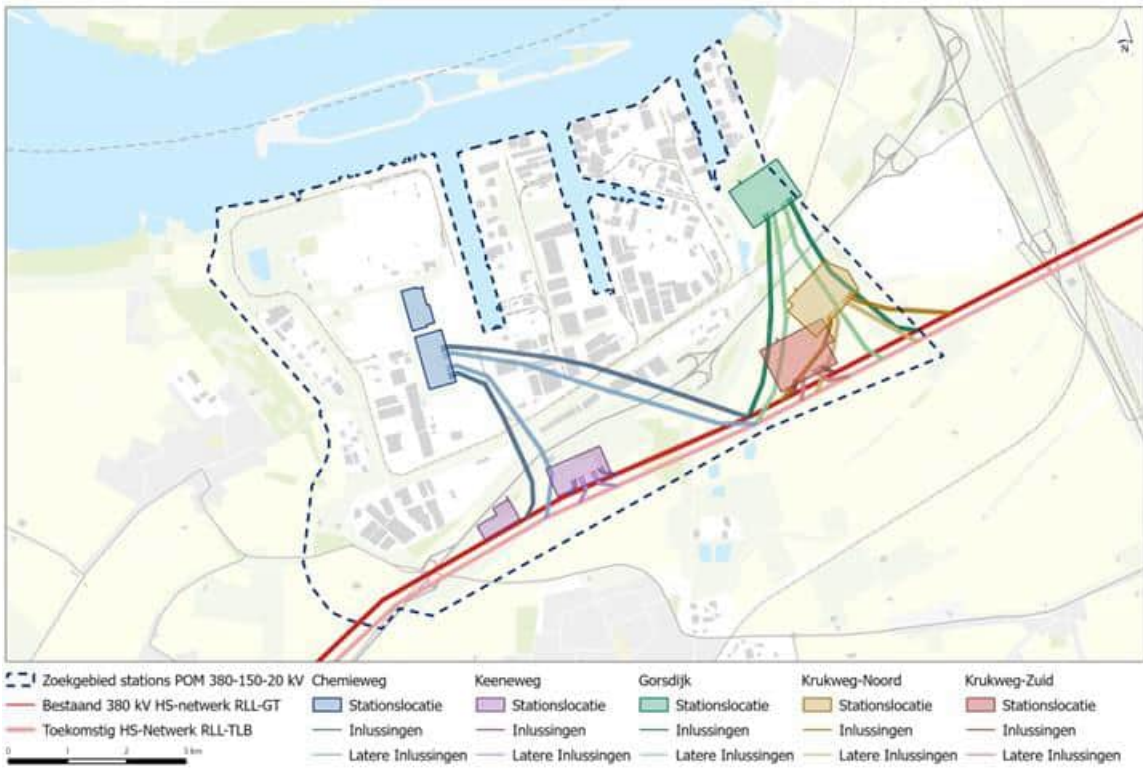
De vier onderzoeksalternatieven uit de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) zijn nader uitgewerkt. Hierbij is gekeken naar op welke wijze de stations met bijbehorende inlussingen ingepast kunnen worden binnen de onderzoeksalternatieven uit de NRD. Dit heeft geleid tot de volgende vijf onderzoeksalternatieven (zie Afbeelding 1.4):

- **Chemieweg**: deze locatie ligt op open terrein op het HiM, langs de westkant van de Chemieweg. De stationslocatie heeft een oppervlakte van circa 28 hectare. Vanwege beperkte ruimte wordt het 380 kV-station apart van het 150-20 kV-station gerealiseerd, waarbij deze in noord-zuid richting naast elkaar liggen. Het 380 kV-station is omsloten en door een aardenwal van circa 3,5 meter. De inlussingen op het landelijk hoogspanningsnet hebben in totaal een lengte van ongeveer 10,8 km;
- **Keeneweg**: deze locatie ligt ten zuiden van de A17 en ten westen van de vuilstort. De stationslocatie heeft een oppervlakte van circa 31 hectare. Vanwege beperkte ruimte wordt het 380 kV-station apart van het 150-20 kV-station gerealiseerd, waarbij deze in oost-west richting naast elkaar liggen. Het 380 kV-station is omsloten door een aardenwal van circa 3,5 meter. Aan de zijde van de vuilstort zijn veiligheidsmaatregelen op dit moment niet geheel te realiseren. De inlussingen op het landelijk hoogspanningsnet hebben in totaal een lengte van ongeveer 1 km;

- **Gorsdijk:** deze locatie ligt direct ten oosten van het HiM. Deze locatie moet 5 meter worden opgehoogd om het overstromingsrisico te mitigeren. De stationslocatie ligt voor ongeveer 4,1 hectare buiten het zoekgebied. Dit komt omdat anders met opstelling die rug-aan-rug ligt onvoldoende ruimte is voor de gezamenlijke ontwikkeling van de stations. Het 380 kV-station is omsloten en door een aardenwal van circa 3,5 meter. De inlussingen op het landelijk hoogspanningsnet hebben in totaal een lengte van ongeveer 8,5 kilometer;
- **Krukweg-Noord:** deze locatie ligt ten zuidoosten van HiM aan de zuidkant van de A17. De stationslocatie heeft een oppervlakte van circa 35 hectare. Het 380 kV-station is omsloten door een combinatie van een aardenwal en een veiligheidszone van 100 meter. De inlussingen op het landelijk hoogspanningsnet hebben in totaal een lengte van ongeveer 3,9 km;
- **Krukweg-Zuid**: deze locatie ligt ten zuidoosten van HiM aan de zuidkant van de A17. De stationslocatie heeft een oppervlakte van circa 37 hectare. Het 380 kV-station is omsloten door een combinatie van een aardenwal en een veiligheidszone van 100 meter. De inlussingen op het landelijk hoogspanningsnet hebben in totaal een lengte van ongeveer 1 km.

Deel A van het MER bevat een beschrijving van deze stationslocaties en inlussingen en een onderbouwing van de benodigde oppervlakten voor de stationslocaties.

Afbeelding 1.4 Onderzoeksalternatieven (stationslocaties en inlussingen) voor MER-fase 1

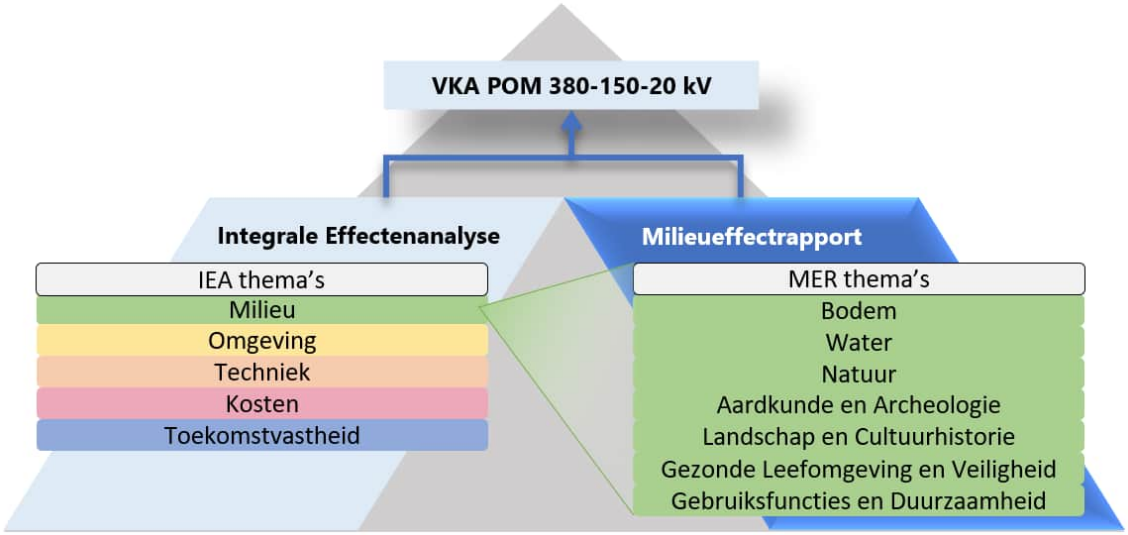


1.3 Leeswijzer

Het Milieueffectrapport (MER) van POM 380-150-20 kV bestaat uit 2 delen: deel A en deel B. In het deel A staan de hoofdlijnen over de milieueffecten voor de besluitvorming over het voorkeursalternatief. In deel B staan de effectbeschrijvingen en beoordelingen van alle milieuthema's in meer detail. Het MER geeft een overzicht van de onderscheidende milieueffecten van de onderzoeksalternatieven die zijn onderzocht voor het voornemen. De Integrale effectanalyse (IEA) en het MER geven samen de overwegingen op het gebied van milieu, omgeving, techniek, kosten en toekomstvastheid voor POM 380-150-20 kV. Op basis van deze informatie wordt een concept voorkeursalternatief ontwikkeld (cVKA). Het milieudeel van de IEA is gebaseerd op de resultaten van het MER.

Afbeelding 1.5 geeft de positie van dit rapport in de rapportagestructuur van POM 380-150-20 kV weer. Het MER dient als input voor het thema milieu in de IEA, en de manier waarop dit procesmatig leidt tot een voorkeursbeslissing. Het IEA, de MER en het regioadvies vormen input voor de voorkeursbeslissing van de minister.

Afbeelding 1.5 Positie van dit rapport in de rapportagestructuur van de IEA en het MER



Deel B van het MER is opgedeeld in milieuthema's en bevat verschillende bijlagen. In dit rapport zijn de milieueffecten per milieuthema van het MER uitgebreid beschreven. De bijlagen bevatten aanvullende informatie die is toegepast in de onderzoeken van de verschillende milieuthema's. Elk milieuthema bevat de volgende indeling van de hoofdstukken:

- hoofdstuk 1 geeft een overzicht van de kaders vanuit wet- en regelgeving;
- hoofdstuk 2 geeft een toelichting op de aanpak en uitgangspunten van de uitgevoerde milieuonderzoeken;
- hoofdstuk 3 beschrijft wat de belangrijkste effecten zijn van de onderzoeksalternatieven en wat de belangrijkste verschillen zijn tussen de effecten van onderzoeksalternatieven;
- hoofdstuk 4 geeft inzichten over de leemten van kennis in de onderzoeken;
- in enkele gevallen bevat hoofdstuk 5 een literatuurlijst.

Bijlage I bevat de begrippen- en afkortingenlijst. De overige bijlagen bevatten aanvullende informatie voor de milieuthema's.

1

KADERS VANUIT BELEID EN WET- EN REGELGEVING

Op verschillende niveaus zijn door overheden in wet- en regelgeving en beleidsdocumenten kaders gesteld waarbinnen ruimtelijke ontwikkelingen plaats mogen en kunnen vinden. Wet- en regelgeving vormen een dwingend kader bij de planvorming. Met bestaand beleid dient zo veel mogelijk rekening te worden gehouden. Dit hoofdstuk beschrijft de relevante beleidsstukken en wet- en regelgeving voor het thema bodem en water. Tabel 1.1 geeft een overzicht van de kaders vanuit beleid en wet- en regelgeving. De tabel licht toe wat deze kaders inhouden en waarom ze relevant zijn voor het project POM 380-150-20 kV.

Tabel 1.1 Relevante beleidsstukken en wet- en regelgeving voor thema bodem en water

Beleid en wet- en regelgeving	Toelichting en relevantie
Internationaal	
Europese Kaderrichtlijn Water (KRW)	de KRW is er op gericht om een goede chemische en ecologische waterkwaliteit (oppervlaktewater en grondwater) te behouden en verbeteren *het project POM dient in de tijdelijke en permanente situatie te voldoen aan de richtlijnen van de KRW (o.a. KRW-waterlichamen Haringvliet-oost en Roode Vaart)*
Nationaal	
besluit kwaliteit leefomgeving	het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) stelt de inhoudelijke normen voor gemeenten, provincies, waterschappen en het Rijk met het oog op het realiseren van de nationale doelstellingen en het voldoen aan internationale verplichtingen *dit besluit beschrijft onder andere wat te doen bij bouwen op verontreinigde bodem*
aanvullingsbesluit bodem	het Aanvullingsbesluit bodem stuurt aan op duurzaam bodembeheer. Dit houdt in dat er een evenwichtige balans wordt gecreëerd tussen het beschermen van de bodem en ondergrond en het benutten ervan. Dit gebeurt door middel van drie pijlers, namelijk (1) bodembescherming, (2) evenwichtig toekennen van functies aan locaties rekening houdend met de fysische, chemische en biologische kwaliteiten van de bodem, en (3) duurzaam en doelmatig beheer van historische bodemverontreinigingen en -aantasting *in het project zal sprake zijn van grondverzet en daarmee direct te maken hebben met het aanvullingsbesluit, onderdeel van het aanvullingsspoor bodem in de Omgevingswet*
besluit activiteiten leefomgeving (Bal)	het Bal omschrijft algemene rijksregels voor milieubelastende activiteiten in de fysieke leefomgeving. Daarnaast is omschreven of activiteiten meldingsplichtig zijn of een omgevingsvergunning nodig hebben. Verschillende milieubelastende activiteiten in het Bal hebben een directe of indirecte relatie met bodem, zoals: - bouwen op verontreinigde bodem - graven in bodem - saneren van de bodem - toepassen van bouwstoffen - toepassen van grond of baggerspecie *in het project zal sprake zijn van grondverzet en mogelijk het bouwen op en saneren van verontreinigde bodem. Daarmee heeft het project te maken met de Bal*

Beleid en wet- en regelgeving	Toelichting en relevantie
besluit bodemkwaliteit (Bbk) en Regeling bodemkwaliteit 2022 (Rbk 2022)	in het Besluit bodemkwaliteit (Bbk) zijn regels opgenomen over grond, baggerspecie en bouwstoffen. Deze regels richten zich op de producent, importeur, transporteur, handelaren van bouwstoffen en op degenen die onderzoeken doen en milieuverklaringen bodemkwaliteit afgeven. De regeling bodemkwaliteit 2022 (Rbk 2022) omschrijft onder andere de regels voor de afgifte van de milieuverklaringen bodemkwaliteit en tabellen met normen die horen bij de kwaliteitseisen voor bouwstoffen, grond of baggerspecie *in het project zal sprake zijn van grondverzet en daarmee direct te maken hebben met de Bbk en Rbk*
drinkwaterwet	drinkwaterbedrijven zuiveren grond- en oppervlaktewater om schoon en veilig drinkwater te krijgen. Voor het uit de grond halen van grondwater en het innemen van water uit oppervlaktewater (meren en rivieren), gelden strenge wettelijke regels. Er is afgesproken hoeveel stoffen en organismen maximaal in het drinkwater mogen zitten. Drinkwater mag maar beperkte hoeveelheden lood en kwik bevatten. Stikstof en andere stoffen kunnen ervoor zorgen dat drinkwaterbronnen worden verontreinigd. De waterkwaliteit moet aan de normen van de Drinkwaterwet blijven voldoen *in dit MER kan dit relevant zijn, omdat de aanleg van stationslocaties en funderingen invloed heeft op de kwantiteit en kwaliteit van het grondwater*
kamerbrief Water en Bodem oktober 2024 ('rekening houden met water en bodem')	de kamerbrief Water en Bodem geeft richting aan de toekomst van Nederland. Het Rijk wil rekening houden met water en bodem bij beslissingen over de inrichting van ons land en bij de ruimtelijke inrichting aansluiten bij de natuurlijke kenmerken van het water- en bodemsysteem *In dit MER wordt daaraan bijgedragen door de mogelijke gevolgen op water en bodem in beeld te brengen*
nationaal waterprogramma 2022-2027	het Nationaal waterprogramma (NWP) beschrijft de hoofdlijnen en ambities van het nationale waterbeleid en het beheer van de rijkswateren en rijksvaarwegen. Voor het waterbeleid is het NWP een uitwerking van de Nationale Omgevingsvisie *het project dient niet in strijd te zijn met het nationaal waterprogramma en dient waar mogelijk bij te dragen aan de ambities van het waterbeleid en beheer van rijkswateren (Haringvliet-oost)*
beleidslijn grote rivieren en Beleidsregels grote rivieren (Bgr)	de Beleidslijn grote rivieren beschrijft het afwegingskader voor ruimtelijke ontwikkelingen in het rivierbed van grote rivieren ten behoeve van waterveiligheid. Op basis van deze beleidslijn zijn de Beleidsregels grote rivieren 2025 (Bgr 2025) vastgesteld. De regelgeving bestaat hoofdzakelijk uit twee delen. Ten eerste zijn er reserveringsgebieden voor waterberging aangewezen in de rivierbedden, om overtollig water bij hoge rivierafvoeren op te kunnen vangen. Bij ruimtelijke ontwikkelingen moeten in principe zoveel mogelijk intact blijven. Ten tweede mogen er geen grootschalige, kapitaalintensieve ontwikkelingen plaatsvinden die de ruimte voor de rivier ondermijnen zodat er voldoende kan worden afgevoerd bij hoogwatersituaties. Dit heet het stroomvoerend regime. De Bgr omschrijft de eisen voor ruimtelijke ontwikkelingen in deze gebieden om deze twee functies van de rivier te behouden *Het zoekgebied ligt in de rivierbedding van Hollandsch Diep (benedenloop van de Waal en de Maas). Gezien dit een buitendijks is, gelden er regels omtrent het stroomvoerend regime. Verder ingezoomd, ligt de zoeklocatie in de haven van Moerdijk. De haven vormt geen afvoerroute van het Hollandsch Diep, waardoor er geen beperkingen zijn voor stroomvoerend regime. Daarnaast ligt het zoekgebied niet in reserveringsgebied voor waterberging. Ruimtelijke ontwikkelingen als een stationslocatie zijn daarom toegestaan*
Provinciaal	
omgevingsverordening Noord-Brabant	in de Omgevingsverordening Noord-Brabant zijn regels samengevoegd voor natuur, milieu, mobiliteit, erfgoed, ruimte en water *deze wetgeving is relevant voor dit MER, bijvoorbeeld voor de regels van het onttrekken van water. Deze dienen te worden nageleefd wanneer er bijvoorbeeld tijdens de aanleg van het station waterpompen worden gebruikt voor het graven van de fundering (Bron: Overheid.nl; 2025)*

Beleid en wet- en regelgeving	Toelichting en relevantie
Regionaal	
waterschapsverordening	de Waterschapsverordening bevat de regels die de waterschappen hanteren om de watergangen, waterkeringen en wegen te beschermen. Het bevat regels om schade aan dijken, wateroverlast en vervuiling te voorkomen *de regels zijn relevant voor het project, omdat bijvoorbeeld de bouw van een station wateroverlast kan veroorzaken. Compenserende maatregelen voor waterberging moeten dan mogelijk worden getroffen. Dit geldt ook voor reserveringsgebieden voor waterberging*
onderhoudsverordening	in de onderhoudsverordening staan de regels voor het onderhoud van dijken, sloten en beken *hier moet rekening mee worden gehouden in het project*
regionaal Waterprogramma Noord-Brabant 2022-2027	in het Regionaal Waterprogramma geeft de provincie aan hoe zij zich inzet voor een goede waterkwaliteit, het op peil houden van de watervoorraad en de bescherming tegen overstromingen *het project dient niet in strijd te zijn met de eisen vanuit het Regionaal Waterprogramma*
waterbeheerprogramma Waterschap Brabantse Delta 2022-2027	het Waterbeheerprogramma 2022 - 2027 is vastgesteld door het algemeen bestuur van waterschap Brabantse Delta. In het Waterbeheerprogramma staat hoe het waterschap haar taken in die periode uitvoert. Het waterschap bepaalt hiermee de koers voor de komende zes jaar *het project POM dient niet in strijd te zijn met de eisen vanuit het Waterbeheerprogramma*
Gemeentelijk	
nota Bodembeheer en Bodemkwaliteitskaart Midden- en West-Brabant	gemeentes beschrijven in de nota bodembeheer eventuele gebruiksbeperkingen van ontgravingen en toepassing van grond. De diffuse bodemkwaliteit in een gemeente en/of regio Moerdijk is weergegeven in de bodemkwaliteitskaarten *het project POM ligt in de gemeente Moerdijk en zal te maken hebben met deze nota Bodembeheer. De diffuse bodemkwaliteit is in de Bodemkwaliteitskaart Midden- en West-Brabant in beeld gebracht*

2

ONDERZOEKSMETHODIEK

Dit hoofdstuk beschrijft de methodiek die is toegepast in dit MER. Paragraaf 2.1 beschrijft de aanpak van de onderzoeken op hoofdlijnen. Paragraaf 2.2 beschrijft de referentiesituatie voor dit project. Paragraaf 2.3 geeft het beoordelingskader weer. Paragraaf 2.4 toont de beoordelingsschalen per aspect.

2.1 Aanpak op hoofdlijnen

In een MER worden de effecten van de onderzoeksalternatieven altijd vergeleken met de referentiesituatie. Welke effecten zijn onderzocht is als criteria opgenomen in het beoordelingskader. Hoe deze criteria worden onderzocht verschilt per criterium. Het resultaat van de onderzoeken kan hierdoor verschillen. Een aantal onderzoeken zijn kwantitatief van aard, terwijl anderen kwalitatief zijn. Om de verschillende onderzoeksalternatieven met elkaar te kunnen vergelijken, zijn beoordelingen gegeven aan de resultaten van de onderzoeken (de effecten) aan de hand van een beoordelingsschaal. Dit geeft de beslisinformatie die nodig is voor de keuze van het voorkeursalternatief.

2.2 Referentiesituatie

De referentiesituatie is de situatie die in de toekomst ontstaat als het nieuwe 380-150-20 kV-station en de bijbehorende inlussing niet worden gerealiseerd, maar ander vastgesteld beleid wel. Voor dit MER is uitgegaan van een referentiesituatie voor het jaar 2031. Dit is het jaar waarin begonnen wordt met de aanleg. De referentiesituatie is gebaseerd op de bestaande situatie van het milieu en de omgeving, en een inschatting van de gevolgen van de zogenoemde autonome ontwikkeling. Paragraaf 2.2.1 geeft een globaal beeld van de bestaande situatie rondom het zoekgebied. Paragraaf 2.2.2 beschrijft de autonome ontwikkelingen die relevant zijn voor POM 380-150-20 kV.

2.2.1 Bestaande situatie

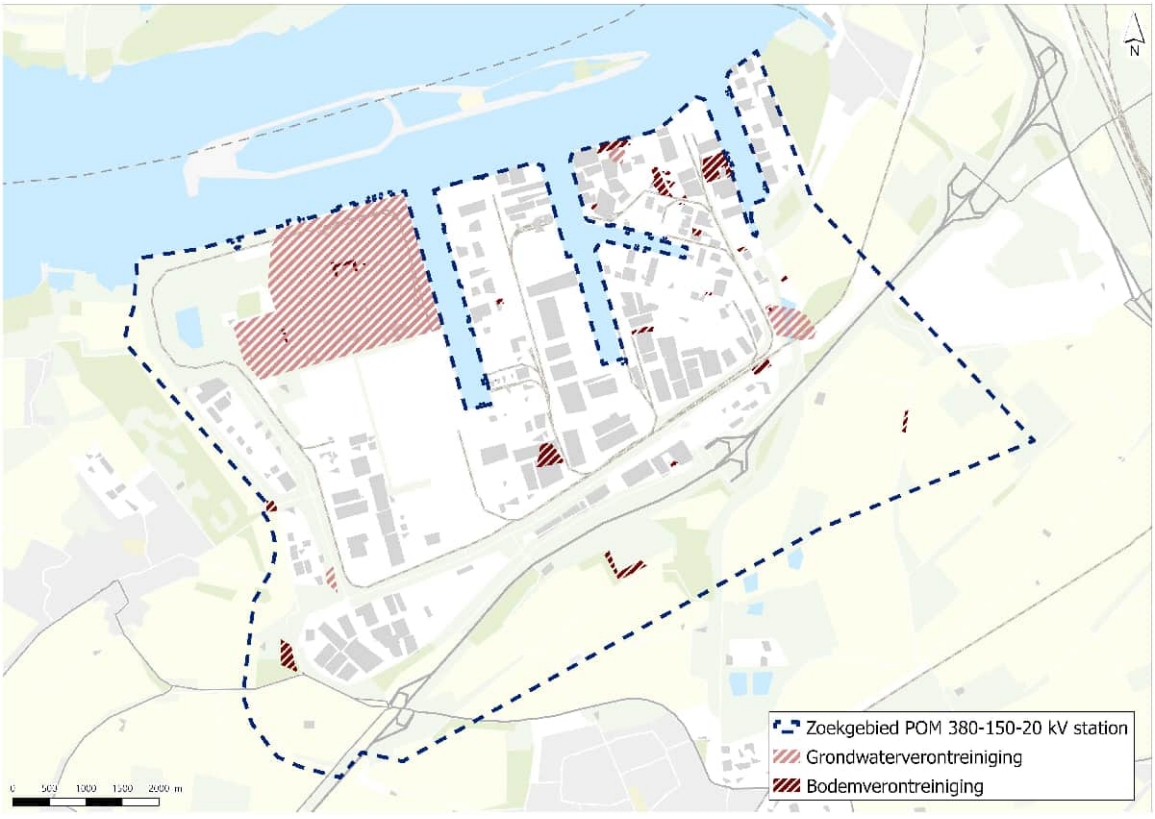
Bodemkwaliteit

Het zoekgebied omvat voornamelijk industriegebied waar chemische industrie en logistieke bedrijvigheid gesitueerd is. Volgens de bodemkwaliteitskaart is de toepassingsklasse van het havengebied ‘industrie’ (afbeelding 2.1). Kleine stukken rondom het havengebied en langs de snelweg kennen de toepassingsklasse ‘landbouw’ en ‘natuur’. De ontgravingskaart kent de boven- en ondergrond in het zoekgebied de klasse ‘achtergrondwaarde’ toe. Desondanks valt in een havengebied enige mate van bodemverontreiniging te worden verwacht. Afbeelding 2.2 toont de ligging van bekende verontreinigingscontouren in de openbare viewer van de samenwerkende omgevingsdiensten van Noord-Brabant.

Afbeelding 2.1 Bodemfunctieklassenkaart van het zoekgebied



Afbeelding 2.2 Overzicht van gegevens uit bodemviewer over de ligging verontreinigingscontouren

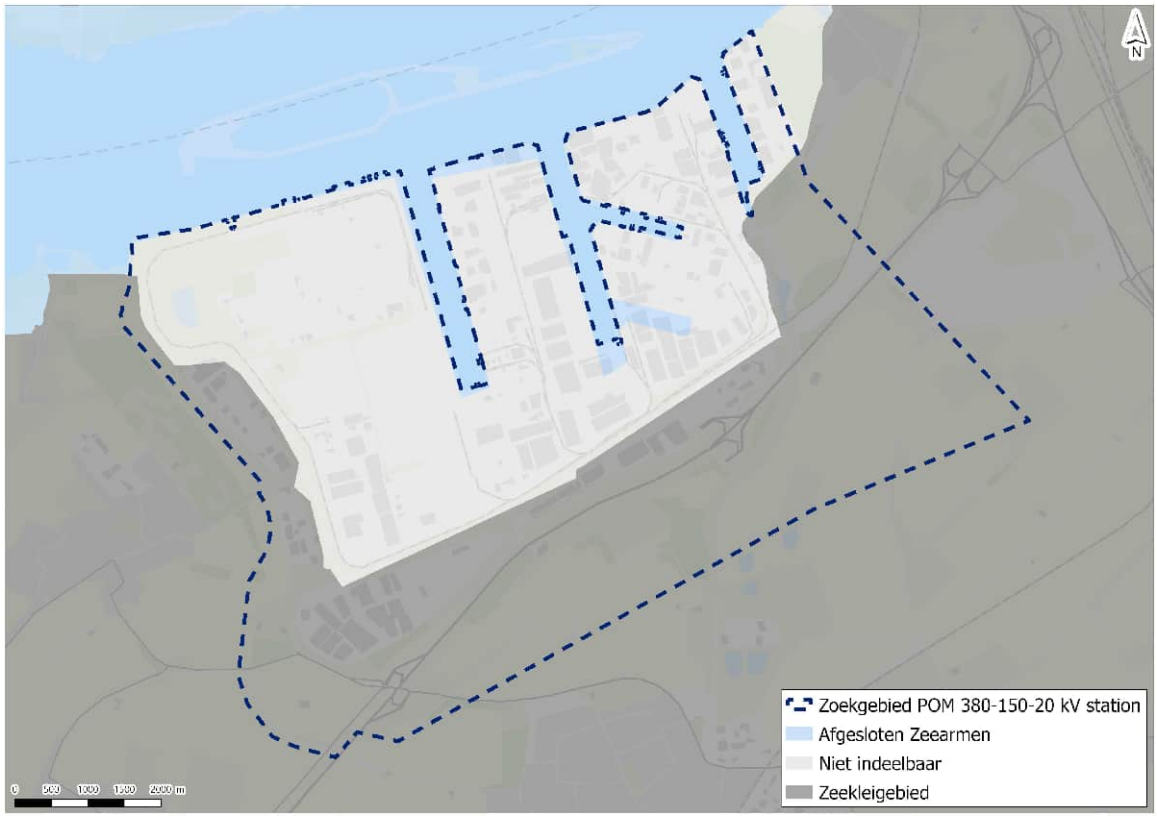


Geologie, bodem en draagkracht

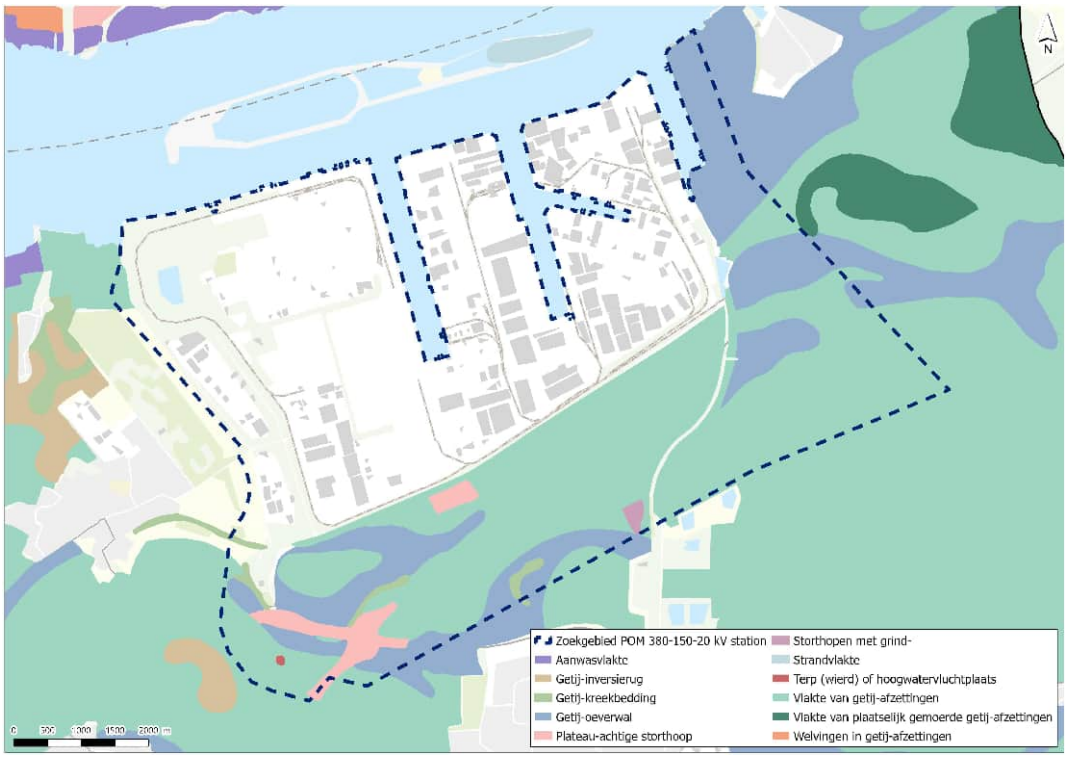
Het zoekgebied maakt onderdeel uit van de Nederlandse zeekleigebieden afbeelding 2.3, een fysisch-geografische regio waarvan vorming rond 10.000 jaar geleden is begonnen toen de zeespiegel steeg door het smelten van de landijskappen. Een groot deel van West-Nederland bestond rond 5.000 jaar geleden uit een waddenkust, waar zich door de permanente eb- en vloedbeweging zeeklei afzette. Door het vasthouden van klei en zand op kwelders kwam het gebied steeds iets hoger te liggen, waardoor de invloed van de zee verminderde en veenmoerassen ontstonden. Door de ontginning en ontwatering van het veen vanaf de middeleeuwen, vond inklinking van het veen plaats en lokaal kwamen de onderliggende zeekleilagen weer aan de oppervlakte (ook door stormvloeden). Daarop volgden in de late middeleeuwen nieuwe inbraken van de zee en als gevolg daarvan wederom afzetting van zeeklei.

Op de geomorfologische kaart (afbeelding 2.4) en grondsoortenkaart (afbeelding 2.5) is te zien dat de bodem en ondergrond voornamelijk uit mariene sedimenten (reeks zand van verschillende korrelgrote, klei en leem) bestaat. Ook toont het kaartmateriaal duidelijk dat het zoekgebied sterk door de mens beïnvloed is en de grond deels verhard (bebouwd) is. De bodem is ter hoogte van de haven circa 3 m opgehoogd met zand voor de aanleg van het industrieterrein. De huidige draagkracht varieert plaatselijk sterk (afbeelding 2.6) en is afhankelijk van de bodemopbouw (afbeelding 2.7). De boorprofielen tonen de ophoging van de haven niet. Voor stationslocatie Chemieweg (dat zich bevindt in opgehoogd gebied) geldt daarom dat rekening moet worden gehouden met een zandpakket van circa 3 m dikte. Daaronder is de bodemopbouw zoals verwacht op basis van de getoonde boorprofielen.

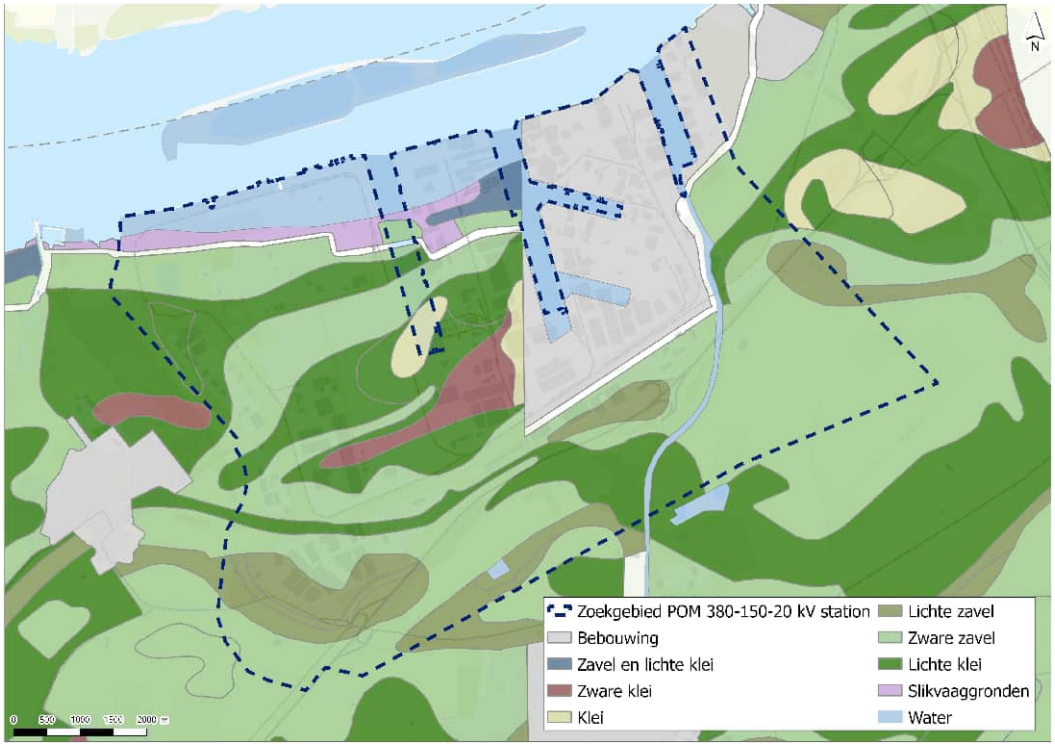
Afbeelding 2.3 Fysisch-geografische indeling van het zoekgebied



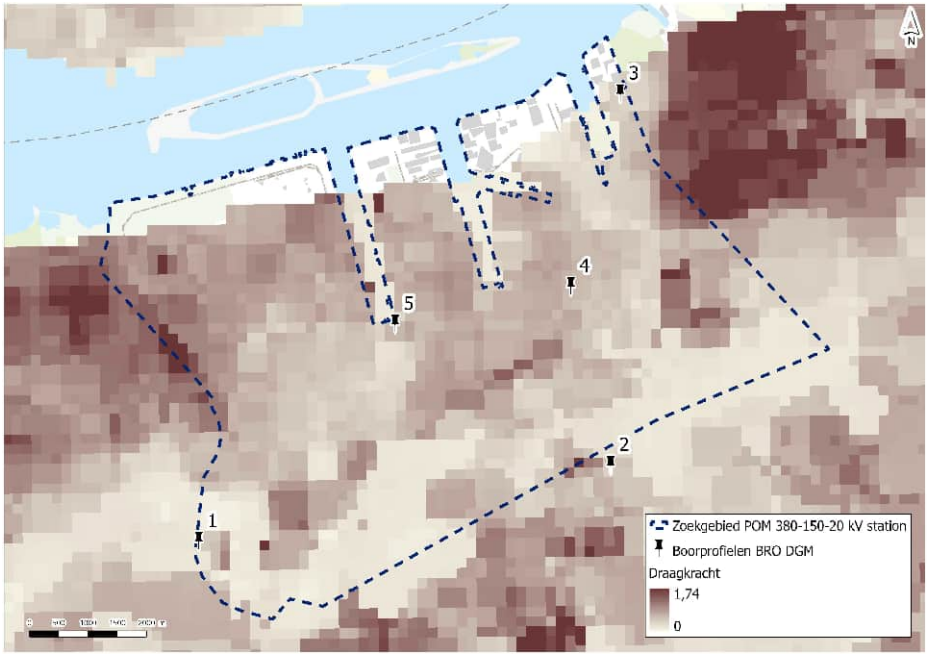
Afbeelding 2.4 Geomorfologische kaart en zoekgebied POM



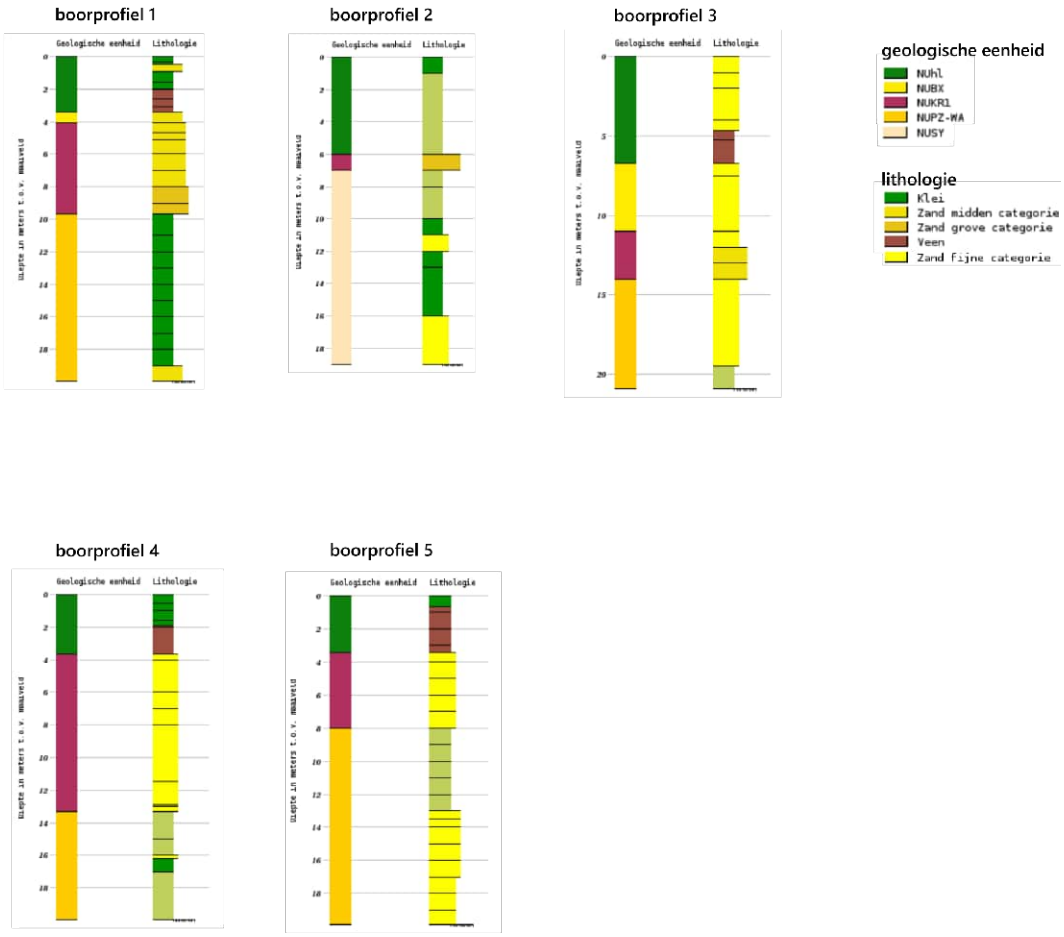
Afbeelding 2.5 Grondsoortenkaart en zoekgebied POM



Afbeelding 2.6 Draagkracht in het zoekgebied (Nationaal Georegister)



Afbeelding 2.7 BRO DGM boorprofielen op locaties in afbeelding 2.5 (afkortingen: NUhl … Holocene afzettingen, NUBx … Formatie van Boxtel, NUKRl … Formatie van Kreftenheye, NUPZ-WA … Formatie van Peize en Formatie van Waalre, NUSY … Formatie van Stramproy)



Bodemopbouw

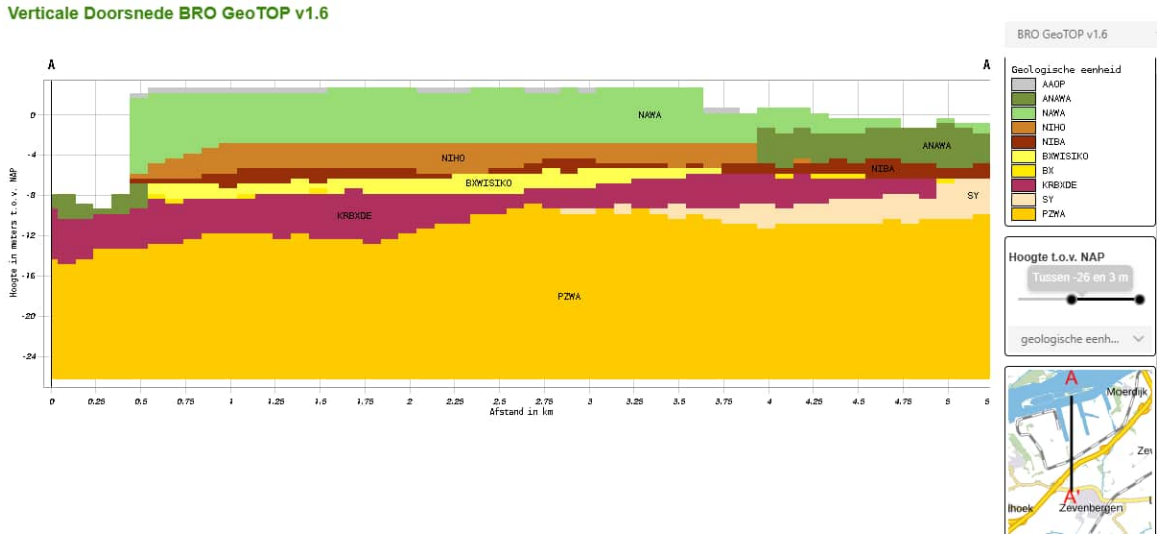
De bodemopbouw in het zoekgebied bestaat uit verschillende bodemlagen met bijbehorende eigenschappen. Sommige lagen laten water slecht door en vormen daarmee afscheidingen tussen verschillende waterlagen in de ondergrond (watervoerende pakketten). Bij het doorsnijden van slecht doorlatende lagen bestaat het risico dat (zoute) kwel naar boven komt of dat er wegzijging plaatsvindt. Kwel houdt in dat er door het doorsnijden van een scheidende laag grondwater naar boven stijgt, terwijl bij wegzijging er juist sprake is van een neerwaartse stroming. Dit heeft invloed op de grondwaterstand; bij kwel stijgt deze en bij wegzijging daalt deze juist.

Voor de huidige situatie is in beeld gebracht waar slecht doorlatende bodemlagen liggen. Funderingen van stationslocaties en mastvoeten komen tot een diepte van 8 tot 22 meter onder het maaiveld. Slecht doorlatende lagen tot op een diepte van 22 meter zijn daarmee relevant. Daarnaast is in beeld gebracht of sprake is van kwel of wegzijging. Dit bepaalt de opwaartse dan wel neerwaartse beweging van het grondwater.

Afbeelding 2.8 toont de meest waarschijnlijke grondsoorten in een noord-zuid doorsnede over het zoekgebied (tot 25 meter onder het maaiveld). De afbeelding toont aan dat de bodem is opgebouwd uit verschillende bodemlagen, die zijn onderverdeeld in slecht doorlatende lagen en watervoerende pakketten.

Dit haven- en industriegebied van de Moerdijk is eind jaren ‘60 kunstmatig ontwikkeld. Hiervoor is het terrein opgehoogd met zand dat werd uitgegraven in de Biesbosch, wat vervolgens op de Moerdijk werd opgespoten. Daarom bestaat de deklaag van het zoekgebied uit zand, met enige klei en veen (groene laag in afbeelding 2.8, NAWA). Klei en veen hebben een dichtere structuur dan zandlagen en zijn daardoor slecht(er) doorlatend en vormen scheidende lagen. Onder de deklaag ligt een veenlaag, bestaande uit Hollandveen (lichtbruin, NIHO) en basisveen (donkerbruin, NIBA). Basisveen heeft doorgaans een grote weerstand, omdat dit sterk gecomprimeerd is. Dit fungeert daarom ook als scheidende laag. Onder het veen liggen zandlagen (paars en geel, BXWISIKO en KRBXDE). Deze zandlagen zijn goed doorlatend en water stroomt hier (relatief) makkelijk doorheen. Tussen verschillende zandlagen kan ook weerstand zitten.

Afbeelding 2.8 Meest waarschijnlijke grondsoort over een noord-zuid doorsnede over het zoekgebied (bron: DINOloket - GeoTOP v1.6)



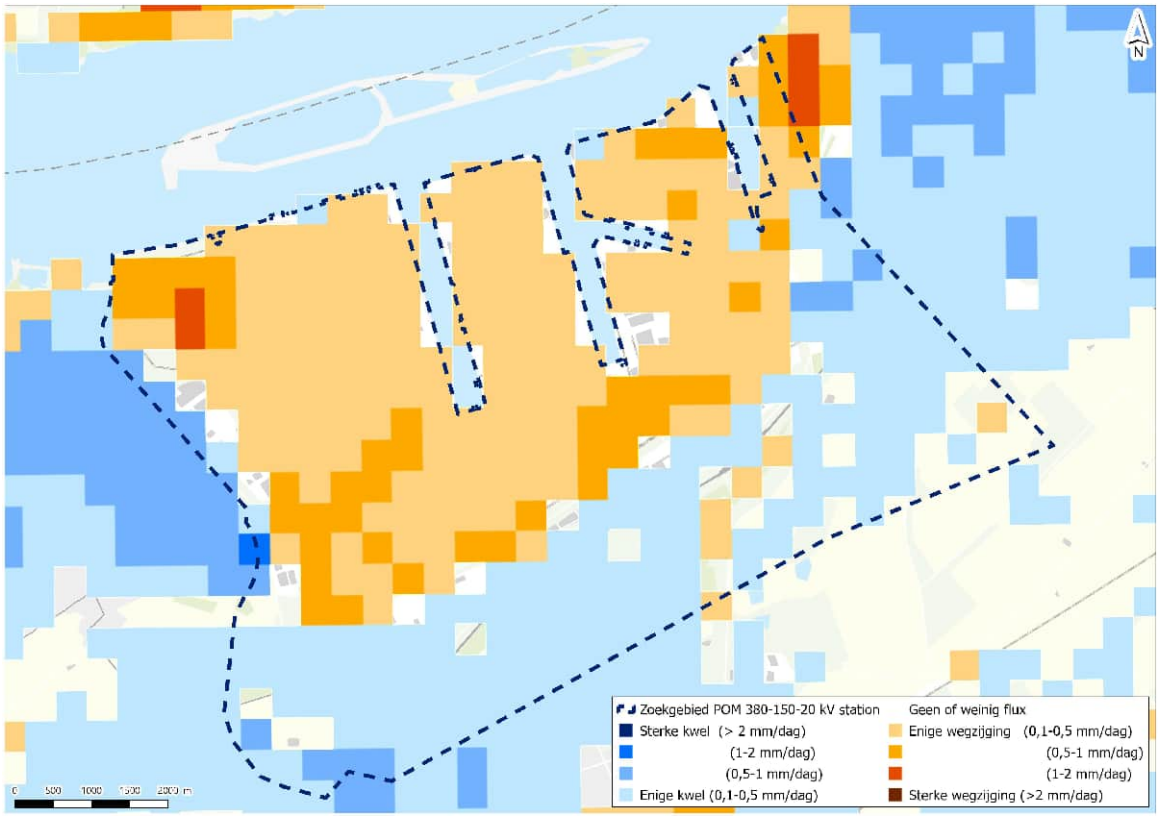
Ondanks dat er wel veen voorkomt in het zoekgebied is het belangrijk om te benadrukken dat dit geen veengebied is. Het betreft verwerkt veen en is met andere grondsoorten (zoals klei en zand) vermoedelijk gebruikt voor de bouw van het haven- en industrieterrein van de Moerdijk. Daarom komt er op enkele plekken veen voor in het zoekgebied, maar is dit niet de belangrijkste grondsoort. De belangrijkste grondsoorten staan geïllustreerd in afbeelding 2.5.

Lokaal kan de bodemopbouw variëren. Daarom zijn ter aanvulling vier doorsnedes van de bodem toegevoegd, afkomstig van boringgegevens in het zoekgebied, zie afbeelding 2.7. Deze afbeelding laat zien dat er lokaal verschillen zijn en dat de bodemopbouw niet uniform is. Zo komen de veen- en kleilagen op verschillende dieptes voor en zijn deze niet overal even dik.

Kwel en wegzijging

Afbeelding 2.9 geeft de beweegstromen van het grondwater in en rondom het zoekgebied weer. Op het haven- en industrieterrein Moerdijk vindt enige wegzijging plaats. Hier is de druk van het grondwater naar beneden gericht. Als slecht doorlatende lagen worden doorsneden kan de infiltratiestroming hier versterkt worden. Buiten het haven- en industrieterrein Moerdijk is vooral sprake van kwelgebieden, waar het grondwater een opwaartse druk kent. Als hier slecht doorlatende lagen worden doorsneden kan dit tot meer kwel leiden. Over het algemeen geldt dat de opwaartse en neerwaartse beweging van het grondwater in en rondom het zoekgebied relatief zwak zijn. Op de grens van het haven- en industrieterrein Moerdijk is sprake van iets sterkere wegzijging, zoals in het noordoost- en westzijde.

Afbeelding 2.9 Kwel en infiltratiegebieden in het studiegebied (bron: Klimaateffectatlas, g.d)



Verzilting

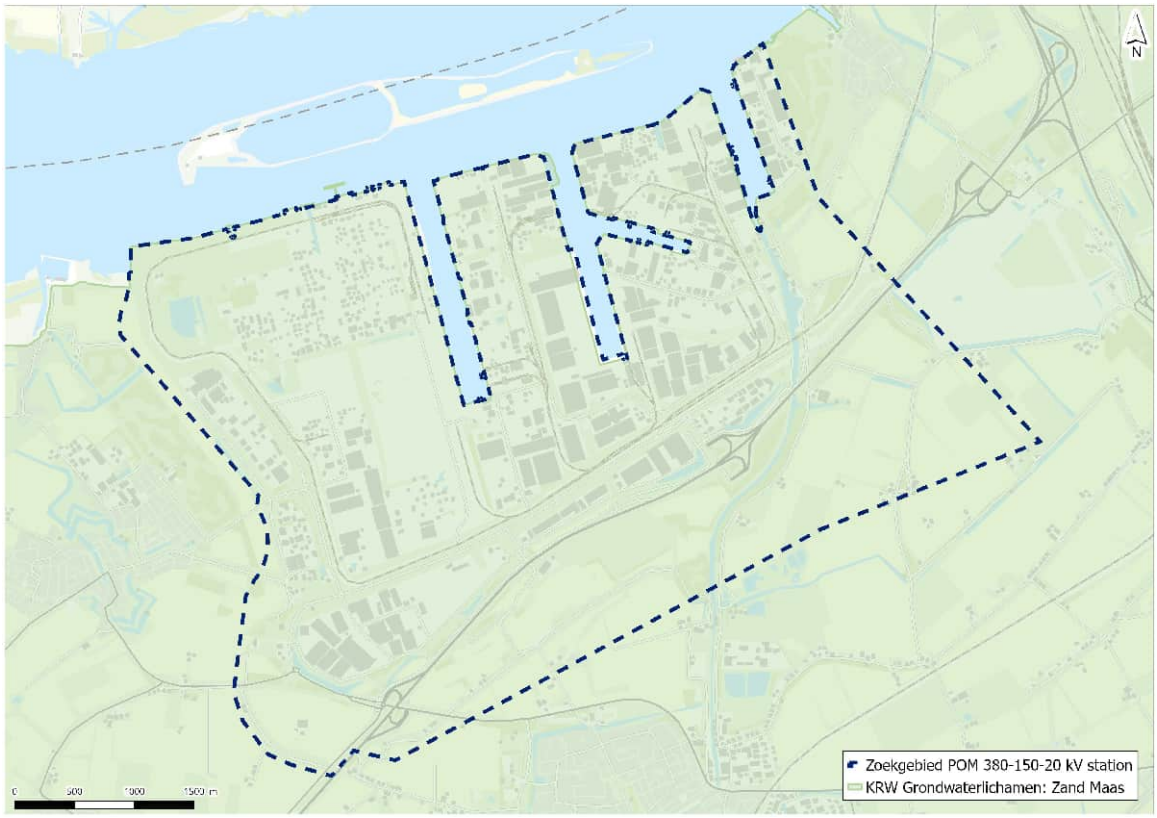
Verzilting houdt in dat er sprake is van een toename van het zoutgehalte in de bodem, het grondwater en het oppervlaktewater. Verzilting wordt veroorzaakt door natuurlijke processen of menselijk handelen. Er is hierin een onderscheid tussen interne en externe verzilting. Interne verzilting vindt plaats wanneer brak grondwater aan het oppervlak komt, wat bekendstaat als brakke kwel. Deze opwaartse stroming leidt tot interne verzilting van bodem, grondwater en oppervlaktewater, en vindt veelal plaats in laaggelegen gebieden in Nederland. Daarnaast kan er externe verzilting plaatsvinden, waar sprake van is als zoutwater van de zeewatersystemen binnendringt via oppervlaktewater. De effecten van verzilting variëren. Verzilt water is minder goed bruikbaar voor drinkwaterwinning, industrieën en tuin- en landbouw. De laatste twee sectoren ondervinden ook een negatief effect door verminderde bodemvruchtbaarheid. Daarnaast kan verzilting schade toebrengen aan de natuur. Desondanks zijn niet alle gevolgen altijd nadelig, omdat het ook mogelijkheden biedt voor zouttolerante gewassen en zoute habitats.

Het grensvlak van zoet en brak grondwater is een indicator voor verzilting. Het geeft namelijk aan tot welke diepte zoet grondwater wordt aangetroffen en wanneer dit brak grondwater wordt, wat zouter is. Voor het gehele zoekgebied geldt dat het brakke/zoute grondwater op een diepte van meer dan 200 meter bevindt (bron: Klimaateffectatlas, 2025). Zoet grondwater wordt hier gedefinieerd als water met een chloridegehalte lager dan 1.000 mg Cl/l. Het zoute, brakke grondwater komt dus pas vrij diep in de bodem voor (dieper dan 200 meter), waardoor risico op verzilting in het zoekgebied klein is.

Grondwaterkwaliteit

De Kaderrichtlijn Water (KRW) hanteert grondwaterlichamen. Een grondwaterlichaam is een hydrologische eenheid van het grondwatersysteem. De KRW vereist dat alle grondwaterlichamen in 2027 in een goede toestand verkeren. Dit geldt voor zowel de grondwaterkwantiteit als de grondwaterkwaliteit (chemische toestand). Binnen het zoekgebied ligt het grondwaterlichaam Zand Maas (NLGW0006). Dit grondwaterlichaam behoort tot het stroomgebied van de Maas, zie ook afbeelding 2.10.

Afbeelding 2.10 KRW-grondwaterlichamen binnen stroomgebied Maas, Port of Moerdijk bevindt zich in KRW-grondwaterlichaam Zand Maas (NLGW0006) (bron: Rijkswaterstaat, 2025A)



De belangrijkste doelen vanuit de KRW voor het grondwaterkwaliteit zijn:
- inbreng van verontreinigende stoffen beperken of voorkomen;
- achteruitgang van de chemische en biologische toestand van de grondwaterlichamen voorkomen;
- het halen en behouden van de goede chemische en biologische toestand van grondwaterlichamen;
- significant stijgende trends in de chemie in het grondwaterlichaam ombuigen;
- de doelen voor beschermde gebieden, zoals drinkwaterwinningen (zie ook hieronder) en natuurgebieden halen.

Op hoofdlijnen kan een aantal punten geconstateerd worden ten aanzien van de kwaliteit van het grondwater, gebaseerd op het Regionaal Waterprogramma Noord-Brabant 2022-2027:

- het diepe grondwater is nog steeds schoon, maar staat in toenemende mate onder druk. In ondiep grondwater neemt het aantal en de concentratie van antropogene stoffen toe;
- de menselijke invloed zorgt ook voor verhoogde concentraties van stoffen die van nature voorkomen;
- lokaal zijn er daarnaast grondwaterverontreinigingen, vanuit historische bodemverontreinigingen. Beheersing hiervan blijft noodzakelijk om verdere verspreiding te voorkomen;
- de risico's voor vervuilingen in de diepere grondwaterpakketten nemen toe, door een toenemende activiteit in diepe bodemlagen als gevolg van de energietransitie (geothermie en bodemenergie-systemen, aquathermie en hoge temperatuuropslag), door verstedelijking en door het mogelijk infiltreren van afgekoppeld hemelwater dat in contact is geweest met oppervlakken (daken, wegen) van waaraf chemische verontreinigingen kunnen meekomen.

Elk grondwaterlichaam heeft zijn eigen kenmerken en daarmee specifieke aandachtspunten. Toch geldt op hoofdlijnen voor elk grondwaterlichaam hetzelfde doel. Dit is namelijk het voorkomen van verontreiniging van grondwater en zorgen dat de grondwatervoorraden op orde zijn en dit ook blijven. Om te toetsen of de toestand van grondwater voldoet aan de doelstellingen worden er generieke testen en regionale testen uitgevoerd.

De generieke toetsen bestaan uit drie onderdelen: 1. Waterbalans-toets, 2. Intrusies-toets en 3. Chemische-toestand. De regionale testen bestaan uit 2 of 3 onderdelen: 1. Grondwaterafhankelijke oppervlaktewaterlichamen, 2. Grondwaterafhankelijke terrestrische ecosystemen en 3. Drinkwaterbron (indien aanwezig).

Voor het grondwaterlichaam Zand Maas gelden de volgende resultaten van de generieke en regionale toetsen (analyses bijgewerkt tot 1 mei 2024, Factsheets KRW-grondwaterlichamen behorende bij de stroomgebiedbeheerplannen 2022-2027, via Waterkwaliteitsportaal):

- generiek: goede toestand voor alle onderdelen (kwaliteit en kwantiteit);
- drempelwaardestoffen: goede toestand voor alle getoetste (circa 400) stoffen inclusief gewasbeschermingsmiddelen;
- regionaal: goede toestand van grondwaterafhankelijke oppervlaktewaterlichamen wat betreft kwantiteit. De toestand voor grondwaterafhankelijke terrestrische ecosystemen (kwantiteit en kwaliteit), grondwaterafhankelijke oppervlaktewatersystemen wat betreft de kwaliteit en de toestand voor drinkwater is ontoereikend.

Geconcludeerd kan worden dat huidige toestand van het KRW-grondwaterlichaam zich generiek gezien in een goede toestand bevindt. Echter, er is binnen dit grondwaterlichaam aandacht nodig voor de grondwaterafhankelijke terrestrische ecosystemen, net als de kwaliteit van de grondwaterafhankelijke oppervlaktewatersystemen en het drinkwater. Binnen het zoekgebied voldoet de toestand in 2021 aan alle toetsen ('Kaartbeeld toestand 2021' in Factsheet KRW-grondwaterlichamen, analyses uitgevoerd in 2020, Waterkwaliteitsportaal).

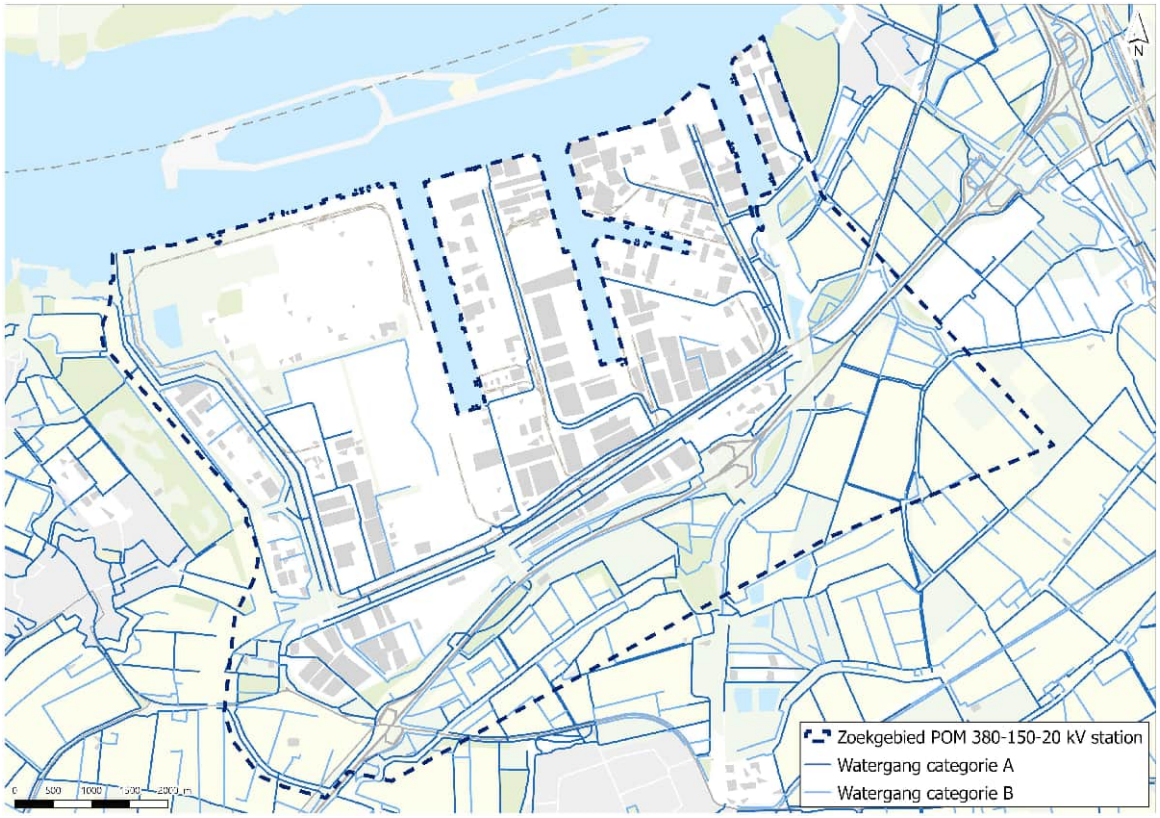
Grondwaterbeschermingsgebieden

Ten aanzien van de grondwaterkwaliteit gelden er beperkingen om drinkwaterwinningen te beschermen. Hiervoor zijn waterwingebieden, grondwaterbeschermingsgebieden, intrekgebieden, boringsvrije zones en drinkwaterreserveringsgebieden vastgelegd in de Omgevingsverordening van de provincie die van belang zijn voor de bescherming van de kwaliteit en de kwantiteit van het grondwater. In het zoekgebied liggen geen van deze beschermingsgebieden.

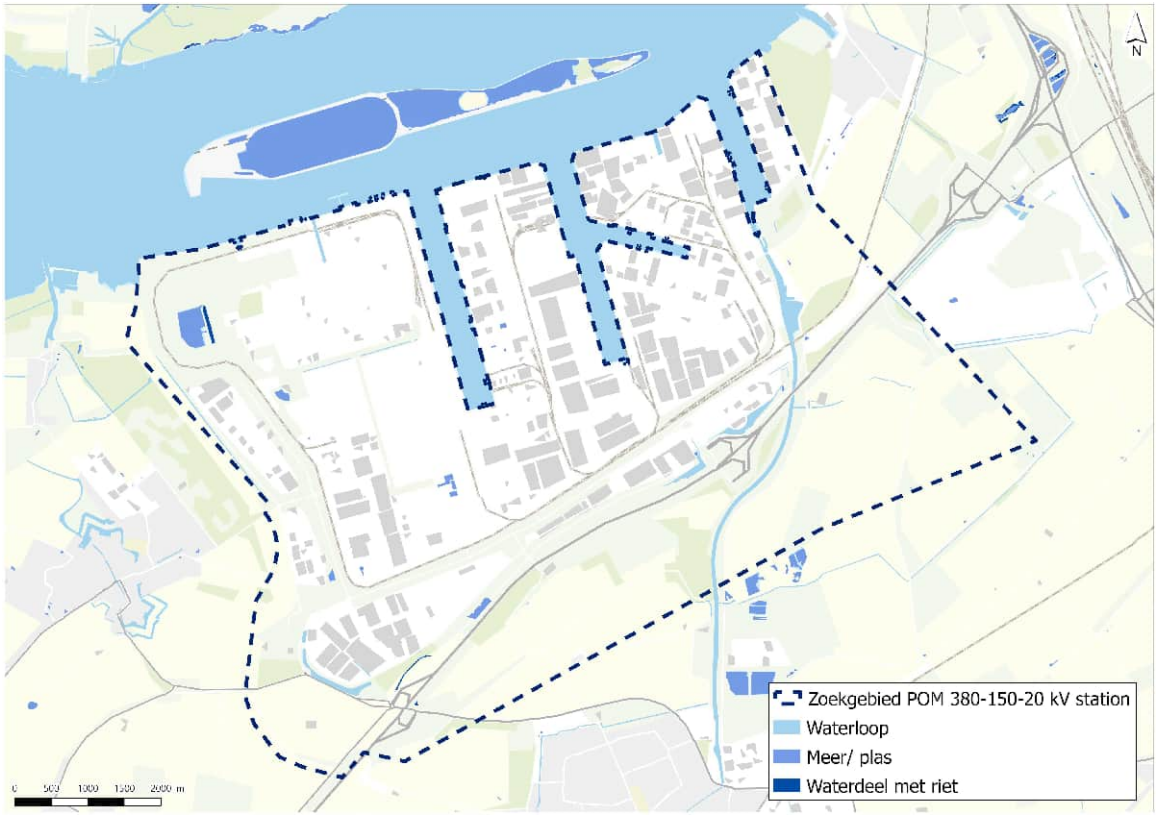
Oppervlaktewaterkwantiteit

Binnen het zoekgebied liggen veel oppervlaktewateren (afbeelding 2.11 en afbeelding 2.12). Het gaat om grotere wateren, zoals de rivier Hollands Diep, en kleinere waterlichamen, zoals watergangen. De oppervlaktewaterlichamen zijn van belang voor de berging en het transport van water.

Afbeelding 2.11 Watergangen in het zoekgebied (bron: Legger waterschap Brabantse Delta)



Afbeelding 2.12 Oppervlaktewaterlichamen in het zoekgebied (bron: Legger waterschap Brabantse Delta)



Aan- en afvoerroutes

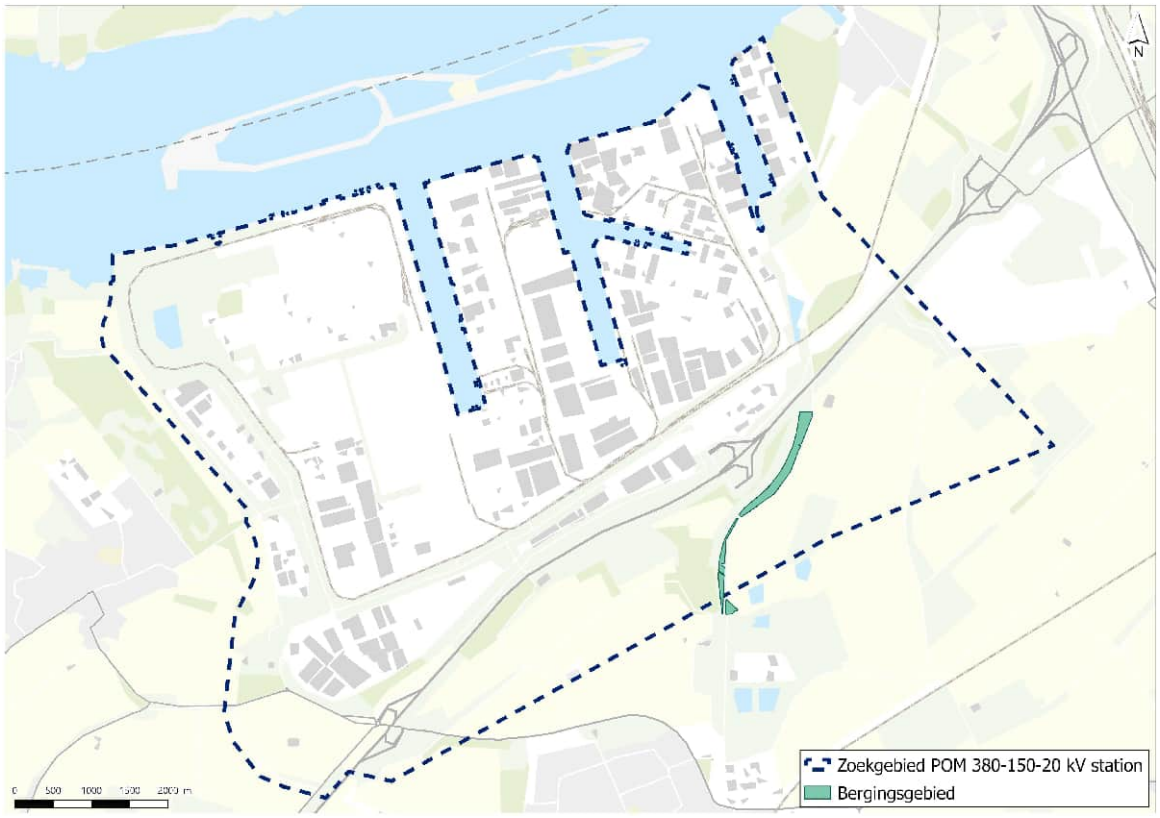
Een groot deel van de oppervlaktewaterlichamen heeft een functie als aanvoer- en afvoerroute. De afvoerroutes worden gebruikt om neerslag af te voeren of het waterpeil in gebieden te kunnen verlagen. De aanvoerroutes kunnen worden gebruikt om water het gebied in te voeren in droge periodes. Kanalen vormen een belangrijke wateraanvoer- en afvoerroute in het zoekgebied, gezien deze in verbinding staan met bijvoorbeeld het Hollandsch Diep en lokale watergangen. In het zuidoosten van het zoekgebied ligt kanaal de Roode Vaart die deze belangrijke wateraanvoer- en afvoerroute vervult.

Daarnaast zijn er ook categorie A en B watergangen. Onder categorie A vallen primaire watergangen, onder categorie B behoren de secundaire en tertiaire watergangen. Deze watergangen zijn geïllustreerd in afbeelding 2.11.

Waterbergingsgebieden

Er ligt een waterbergingsgebied in het zoekgebied, zie afbeelding 2.13. Een waterbergingsgebied is bedoeld voor de tijdelijke berging van water. Het is geen oppervlaktewaterlichaam of onderdeel daarvan, maar dient ter verruiming van de bergingscapaciteit van één of meer watersystemen. Veelal overlappen de gebieden met bestaande natuurgebieden.

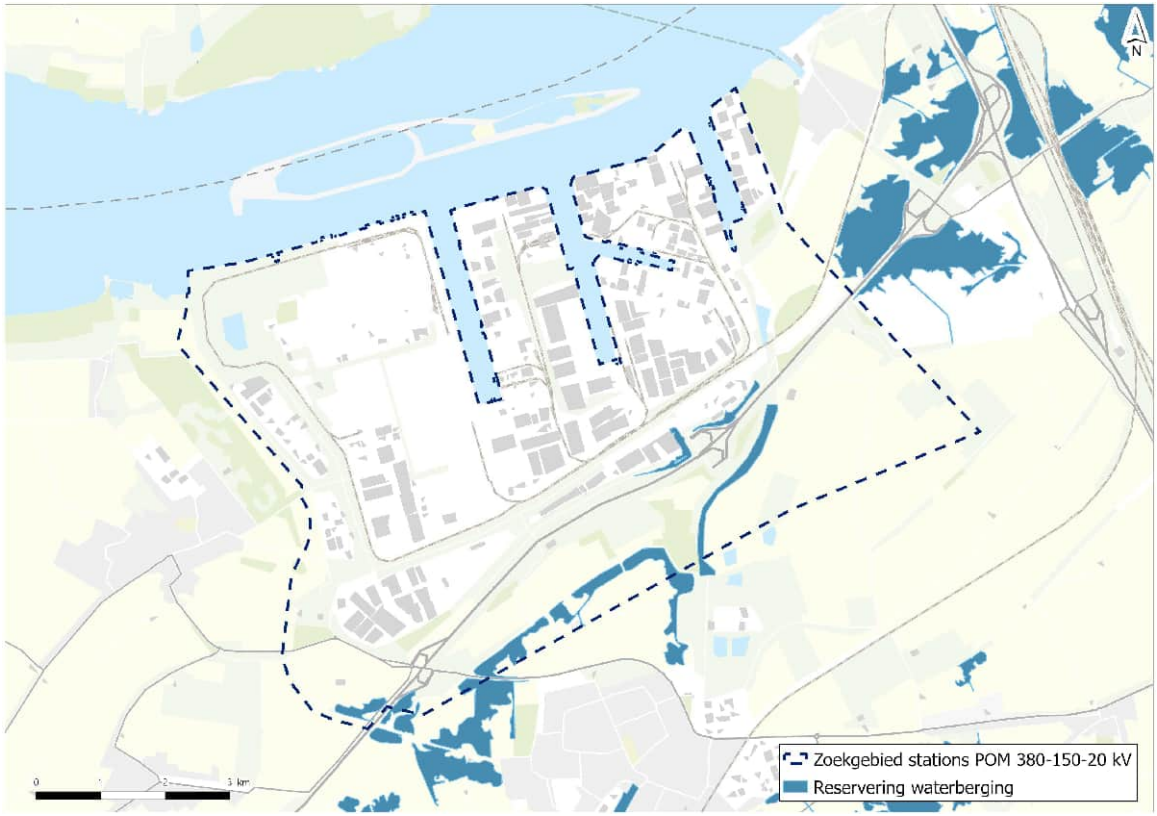
Afbeelding 2.13 Waterbergingsgebieden in het zoekgebied (bron: Legger waterschap Brabantse Delta)



Naast bergingsgebieden zijn er ook reserveringsgebieden voor waterberging. Er bestaan reserveringsgebieden voor grote rivieren (conform beleidslijn grote rivieren, zie hoofdstuk 1) en vanuit regionaal beleid. Voor eerstgenoemde zijn gebieden aangewezen voor waterberging vanuit de grote rivieren de Maas en de Rijntakken in naastgelegen rivierbedden op de lange termijn. Er liggen geen reserveringsgebieden voor waterberging van grote rivieren in en nabij de zoeklocatie.

Daarnaast bestaan er regionale reserveringsgebieden. Deze liggen op locaties die gevoelig zijn voor wateroverlast (Bron: Overheid.nl, 2025). Ze zijn nodig om te voorkomen dat ontwikkelingen plaatsvinden die het watersysteem nadelig beïnvloeden. Het gaat om gebieden die in de toekomst nodig kunnen zijn voor het watersysteem of mogelijk ingericht gaan worden als gestuurd waterbergingsgebied. In het zoekgebied bevinden zich enkele reserveringsgebieden, zie afbeelding 2.14. De onderzoeksalternatieven liggen niet in deze reserveringsgebieden. Daarom heeft deze regelgeving geen invloed op de ruimtelijke ontwikkeling van stationslocaties en inlussingen.

Afbeelding 2.14 Regionale reserveringsgebieden voor waterberging zoals is bepaald in de Omgevingsverordening Noord-Brabant (Bron: Overheid.nl, 2025)



De Moerdijk is een buitendijks gebied. De aanwezigheid van keringen in het zoekgebied zijn weergegeven in afbeelding 2.4 van thema 'Gezonde leefomgeving en Veiligheid'.

Oppervlaktewaterkwaliteit

Een goede waterkwaliteit bestaat uit twee elementen: de ecologische en chemische waterkwaliteit. Als wordt gezorgd voor een goede ecologische waterkwaliteit, wordt daarmee een goede leefomgeving voor planten en dieren gecreëerd. Een goede leefomgeving, ook wel ecosysteem genoemd, biedt planten en dieren voldoende voedsel en beschutting. Het water mag ook geen afvalstoffen bevatten met concentraties boven de vastgestelde normen. Dit is de chemische waterkwaliteit.

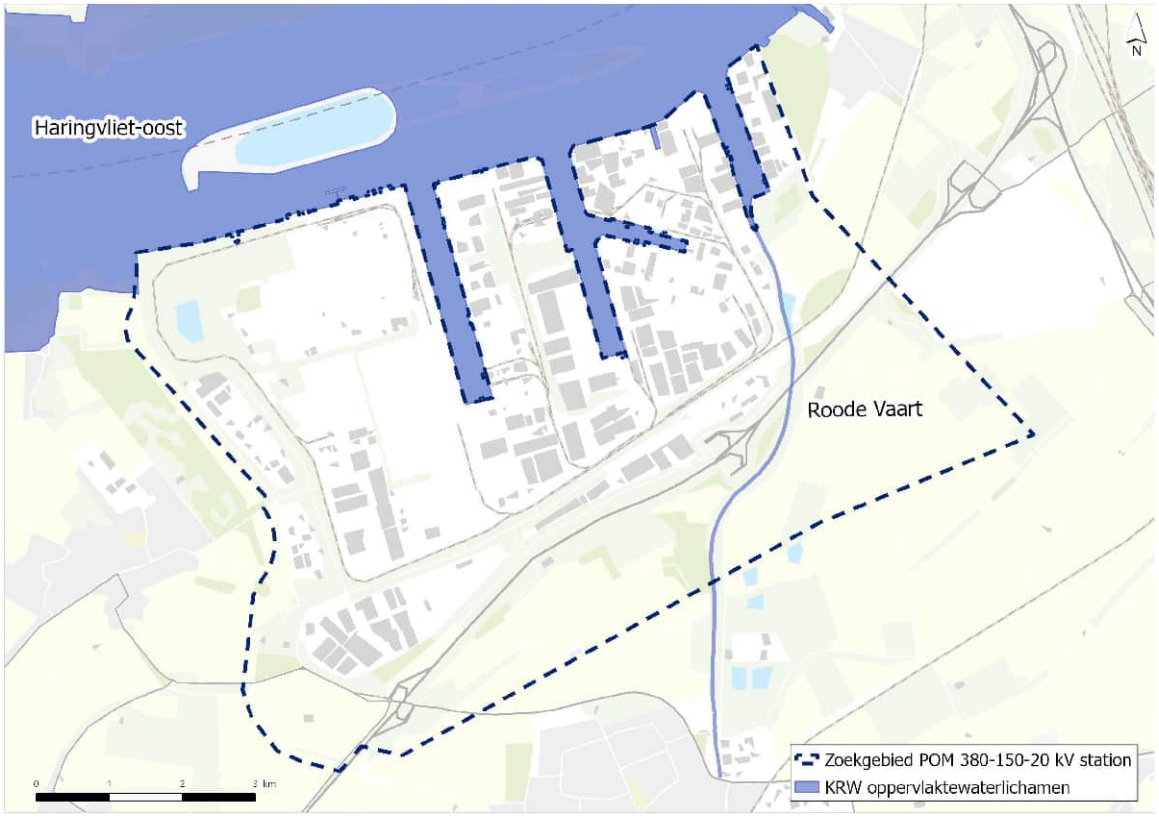
Op hoofdlijnen kan een aantal punten geconstateerd worden ten aanzien van de kwaliteit van het oppervlaktewater, gebaseerd op het Regionaal Waterprogramma Noord-Brabant 2022 - 2027:

- in nagenoeg alle oppervlaktewaterlichamen en het ondiepe grondwater in Noord-Brabant voldoet de waterkwaliteit niet aan de norm die benodigd is voor natuur en gezondheid, zoals vastgelegd in de KRW. De KRW gaat uit van fysische, chemische en biologische indicatoren. Voor een aantal indicatoren is verbetering gerealiseerd, maar de totale kwaliteit blijft nog achter bij de KRW-doelen;
- de kwaliteit van het oppervlaktewater in Noord-Brabant is niet op orde, en de diversiteit aan en concentraties van antropogene stoffen nemen toe.

Binnen de Kaderrichtlijn Water wordt gewerkt met KRW-waterlichamen. Dit zijn eenheden van oppervlaktewater waarvoor op basis van de kenmerken van het watersysteem doelen voor de waterkwaliteit gelden. Per waterlichaam vindt monitoring en evaluatie van de waterkwaliteit plaats en worden maatregelplannen opgesteld indien de doelen nog niet behaald zijn. Ook het water dat niet als een KRW-oppervlaktewaterlichaam is gecategoriseerd is beschermd in Nederland. Dit water wordt 'overig water' genoemd. Voor de overige wateren wordt ook regelmatig gemonitord en geëvalueerd of de ecologisch en chemische kwaliteit op orde is.

In het zoekgebied ligt één KRW-oppervlaktewaterlichaam, de Roode Vaart (NL25_18), en enkele overige wateren die worden beheerd door Waterschap Brabantse Delta. Daarnaast grenst het zoekgebied aan het KRW-waterlichaam Haringvliet-oost (NL94_1), dit waterlichaam wordt beheerd door het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat Rijkswaterstaat. Afbeelding 2.15 geeft de ligging van de verschillende KRW-oppervlaktewaterlichamen nabij het zoekgebied weer.

Afbeelding 2.15 KRW-oppervlaktewaterlichamen in de nabijheid van het zoekgebied. Waterlichamen Roode Vaart (NL25_18) en Haringvliet-oost (NL94_1) vallen binnen of grenzen direct aan het zoekgebied (bron: Rijkswaterstaat, 2025B)



In waterlichaam Roode Vaart voldoet de huidige toestand van de meeste kwaliteitselementen goed aan de doestellingen. Enkel voor overige waterflora (en enkele specifiek verontreinigende stoffen) geldt dat de toestand slecht is. Uit een watersysteemanalyse blijkt dat de waterplanten slecht scoren vanwege de grote diepte van het waterlichaam en de steile oevers. Voor Haringvliet-oost geldt dat het waterlichaam fysisch-chemisch gezien op orde is. Qua biologie staat het er echter minder gunstig voor, macrofauna en overige waterflora voldoen matig aan de doelstellingen, vis scoort zelfs ontoereikend. De, in 2018 geopende, Haringvlietsluizen (Kierbesluit) hebben nog maar een gering effect op het herstel van de visgemeenschap gehad (Natuurdoelanalyse Natura 2000, 2023). Enkele specifiek verontreinigende stoffen voldoen daarnaast ook niet aan de gestelde normen.

2.2.2 Autonome ontwikkelingen

In het zoekgebied zijn enkele relevante ontwikkelingen die van invloed zijn op het thema bodem en water, namelijk bodemdaling en klimaatverandering. Voor de chemische bodemkwaliteit zijn geen ontwikkelingen voorzien die aanzienlijk verbetering of verslechtering van de chemische bodemkwaliteit tot gevolg hebben.

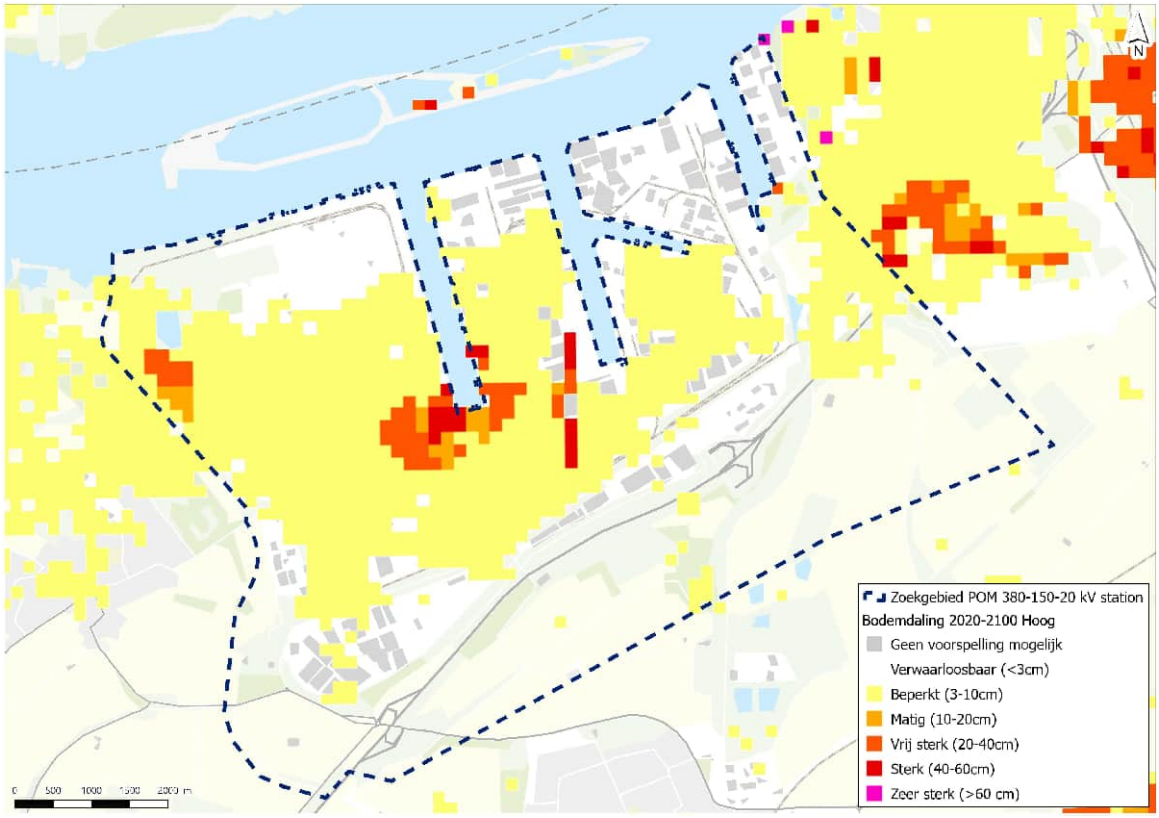
Zetting en inklinking zijn de twee belangrijkste processen die leiden tot bodemdaling. Zetting is het samendrukken van grond die wordt veroorzaakt door een aangebrachte bovenbelasting, zoals een bouwwerk. Inklinking is een proces dat ook zonder de realisatie van dit project zou plaatsvinden. Inklinking komt vooral voor in klei- en veengronden, omdat in gebieden met deze grondsoorten het grondwaterpeil kunstmatig laag wordt gehouden en de grond zeer samendrukbaar is. Daardoor verdwijnt grondwater uit de poriën, worden de grondlagen compacter en oxideert het aanwezige organische stof, met als gevolg dat de bodem daalt.

De mate van bodemdaling in het zoekgebied is gelimiteerd. Dit komt doordat bodem niet eindeloos kan dalen. Dat betekent dat voor een reeds ingeklonken bodem de potentiële resterende zetting afgenomen is. Daarmee neemt het risico voor van bodemdaling door zetting af. Desondanks kan worden aangenomen dat de bodem, ook zonder de realisatie van het project, daalt door verdere inklinking.

De infiltratiecapaciteit (vermogen om water op te nemen) is beperkter voor bodems die zijn ingeklonken. Ook bemoeilijkt de lagere ligging van het maaiveld de ontwatering, zeker in poldergebieden onder bemaling. Dat betekent dat hogere neerslagpieken slechter kunnen worden opgevangen door de bodem en wateroverlast kan optreden.

Klimaatverandering kan invloed hebben op de kwaliteit en kwantiteit van grond- en oppervlaktewater. Door veranderingen in neerslag en verdamping kunnen bijvoorbeeld nutriëntgehalten en - concentraties in het grond- en oppervlaktewater wijzigen. Daarnaast heeft klimaatverandering invloed op de grondwateraanvulling. Het effect van klimaatverandering (tussen 2020 en 2100) op bodemdaling is geïllustreerd in afbeelding 2.16. Enkele gebieden in het zoekgebied zijn gevoelig voor bodemdaling. Dit zijn vermoedelijk de locaties waar veenlagen in de bodem zitten.

Afbeelding 2.16 Gevoeligheid voor bodemdaling bij het scenario 2100 Hoog (bron: Klimaateffectatlas, g.d)



2.3 Beoordelingskader

Tabel 2.1 geeft het beoordelingskader van dit deelrapport voor MER-fase 1 weer. Het beoordelingskader beschrijft welke effecten worden onderzocht (welke milieuthema's) en hoe dat wordt gedaan (welke methodes, zie ook kader 'toelichting onderzoeksmethodes'). Hierbij wordt gekeken naar permanente en tijdelijke effecten en wordt onderscheid gemaakt tussen effecten tijdens de aanleg- en gebruiksfase. Ook wordt onderzocht of er naast negatieve effecten ook positieve effecten te verwachten zijn. De werkzaamheden voor fase 2 zijn voor nu buiten beschouwing gelaten en wijzigen mogelijk door inzichten uit fase 1.

In het beoordelingskader staan de aspecten en criteria voor het thema van dit deelrapport. In de derde kolom staat de methode. Paragraaf 2.5 licht de onderzoekmethodieken nader toe. De vierde en vijfde kolom geven weer of het aspect van toepassing is op de stationslocaties, de inlussingen of beide.

Er liggen geen waterwingebieden en grondwaterbeschermingsgebieden in en direct rondom het zoekgebied. De effecten op waterwingebieden en grondwaterbeschermingsgebieden worden daarom niet onderzocht in het MER. Hiermee wijkt het beoordelingskader af van de NRD.

Tabel 2.1 Beoordelingskader voor thema bodem en water

Aspect	Criterium	Methode	Station	Inlussing
bodemkwaliteit	invloed op de chemische bodemkwaliteit	fase 1: kwantitatieve (GIS-)analyse van verdachte gebieden fase 2: beoordeling op basis van veld- en bodemonderzoeken	X	X
draagkracht	risico op zettingen (inklinken van de bodem)	fase 1: kwantitatieve (GIS-)analyse van risicogebieden fase 2: beoordeling op basis van veld- en bodemonderzoeken	X	X
grondwaterkwantiteit	invloed op afgeleide effecten door veranderingen in grondwater	fase 1: omvang grondwateronttrekking op basis van kentallen en ontwerpuitgangspunten. Afgeleide effecten op basis van beïnvloedingsgebied (GIS-analyse gevoelige gebieden en functies binnen beïnvloedingsgebied) fase 2: beoordeling op basis van het ontwerp van het VKA	X	X
grondwaterkwaliteit	invloed op KRW-grondwaterlichamen	fase 1: ligging binnen KRW-grondwaterlichamen (GIS-analyse KRW-grondwaterlichamen binnen beïnvloedingsgebied) fase 2: beoordeling op basis van resultaten uit bemalingsadvies	X	X
oppervlaktewaterkwantiteit	invloed op oppervlaktewaterkwantiteit en waterberging	fase 1: beoordelen invloed op oppervlaktewaterkwantiteit (GIS-analyse ligging/doorsnijding (lengte/oppervlakte)) en waterberging. Invloed van toename verharding valt hier ook onder. Waardebepaling door bureauonderzoek fase 2: beoordeling en berekening toename verhard oppervlak op basis van ontwerp van het VKA.	X	
oppervlaktewaterkwaliteit	invloed op oppervlaktewaterkwaliteit	fase 1: beoordelen invloed op oppervlaktewaterkwaliteit en KRW-oppervlaktewaterlichamen (GIS-analyse ligging/doorsnijding (lengte/oppervlakte)). Waardebepaling door bureauonderzoek fase 2: beoordeling op basis van ontwerp van het VKA	X	X

Toelichting onderzoeksmethodes

Het beoordelingskader verwijst naar de toe te passen methode om de effecten van de criteria te onderzoeken. Dit kader licht toe wat we onder de verschillende methodes verstaan:

- kwantitatief onderzoek: de onderdelen die meetbaar zijn op basis van numerieke data;
- kwalitatief onderzoek: de onderdelen die worden gebaseerd op woorden en betekenissen (niet-numeriek), hier bestaat een wisselwerking met expert beschouwing en kwantitatief onderzoek;
- expert beschouwing: een wetenschappelijk onderbouwde argumentatie ten aanzien van een onderwerp, vraag, of discussie, die is verwoord door een erkend specialist op dat vakgebied.

2.4 Beoordelingsmethodiek

Voor de beoordeling van onderzoeksalternatieven is gebruik gemaakt van een klasse-indeling met zeven categorieën (scores van -- tot ++), zodat er bij de afweging een duidelijk onderscheid mogelijk is tussen de onderzoeksalternatieven. Het beoordelingskader leent zich hiermee voor het in beeld brengen van onderscheidende effecten tussen de onderzoeksalternatieven in MER-fase 1. De paragrafen hieronder beschrijven de methodiek van de uitgevoerde onderzoeken en geven een specifiek beoordelingsschaal voor elk beoordelingscriterium weer.

2.4.1 Invloed op de bodemkwaliteit

Chemische bodemkwaliteit gaat over de eventuele aanwezigheid en mate van chemische bodemverontreiniging. Het in beeld brengen van bodemverontreinigingen is van belang in het kader van de netuitbreiding, omdat er volgens de Omgevingswet geen handelingen op of in sterk verontreinigde bodem verricht mogen worden zonder instemming van het bevoegd gezag. Door het verwijderen of behandelen van dergelijke verontreinigingen vermindert het risico op verontreinigingen in het betrokken gebied en verbetert de bodemkwaliteit.

Methode

Aan de hand van openbare bodemgegevens, verkregen via het portal van het bevoegd gezag (samenwerkende omgevingsdiensten van Noord-Brabant), worden bekende (sterke) verontreinigingscontouren in kaart gebracht. Door het verwijderen (door ontgraving) of beheren van eventueel aanwezige sterke verontreinigingen nemen de (risico's van) verontreinigingen in het gebied af en verbetert dusdanig de bodemkwaliteit in een gebied. Dit geldt zowel voor de diffuse kwaliteit, als voor aanwezige verontreinigingen met een duidelijke bron. Aangezien een verslechtering van de bodemkwaliteit door grondverzet wettelijk niet is toegestaan, is er geen sprake van een negatieve invloed op de bodemkwaliteit.

Stationslocaties

Tijdens de aanleg van de stationslocaties wordt de chemische bodemkwaliteit van de bodem mogelijk beïnvloed door grondontgraving. Op de plekken waar verontreinigde grond wordt afgegraven heeft de aanleg van een station een positief effect op de chemische bodemkwaliteit.

Bij de beoordeling van dit criterium worden verschillende klassen gehanteerd, die afhankelijk zijn van de overlap tussen een (mogelijke) bodemverontreiniging en de beoogde stationslocatie.

Een overlap van 10 % van het stationslocatie-oppervlak of minder wordt als een neutraal effect beoordeeld, omdat de kans klein is dat de uiteindelijke ligging van de stationslocatie op (verdacht) verontreinigde grond is. Een overlap tussen 10 % en 40 % van het stationslocatie-oppervlak wordt als een beperkt positief effect beoordeeld. Een overlap tussen 40 % en 70 % van het stationslocatie-oppervlak wordt als een positief effect beoordeeld en een overlap van meer dan 70 % wordt als een sterk positief effect beoordeeld.

Deze klassengrenzen komen niet voort uit beleid of regelgeving. Ze zijn gekozen om een beeld te schetsen van de effecten van de verschillende stationslocaties in het zoekgebied.

Inlussingen

De werkzaamheden voor de aanleg van de inlussingen raken op de plaatsen waar masten komen te staan aan de bodemkwaliteit. Op die plekken wordt tijdens de aanlegfase namelijk grond ontgraven. De aanleg van een mast heeft een positief effect op de chemische bodemkwaliteit als er verontreinigde grond wordt afgegraven en afgevoerd.

Bij de beoordeling van dit criterium worden verschillende klassen gehanteerd, die afhankelijk zijn van de totale lengte waarover een (mogelijke) bodemverontreiniging doorkruist wordt. Bij een kleine overlap van de inlussing met een bodemverontreiniging is sprake van een beperkt positief effect. Bij een overlap van een groter deel van de inlussing met een bodemverontreiniging is sprake van een positief effect. Een volledige overlap zorgt voor een sterk positief effect.

Beoordelingsschaal

De beoordelingsschaal voor het criterium invloed op chemische bodemkwaliteit is weergegeven in tabel 2.2.

Tabel 2.2 Beoordelingsschaal invloed op de bodemkwaliteit

Score	Betekenis	Wanneer toegekend
- -	sterk negatief effect	niet van toepassing
-	negatief effect	niet van toepassing
0/-	beperkt negatief effect	niet van toepassing
0	neutraal effect	overlapt minder dan 10 % niet met (mogelijke) bodemverontreiniging
0/+	beperkt positief effect	- **stationslocaties**: overlapt tussen 10 % en 40 % met (mogelijke) bodemverontreiniging - **inlussingen**: beperkte overlap inlussingen met een (mogelijke) bodemverontreiniging
+	positief effect	- **stationslocaties**: overlapt tussen 40 % en 70 % met (mogelijke) bodemverontreiniging - **inlussingen**: grote overlap inlussingen met een (mogelijke) bodemverontreiniging
++	sterk positief effect	- **stationslocaties**: overlapt meer dan 70 % met (mogelijke) bodemverontreiniging - **inlussingen**: volledige overlap inlussingen met een (mogelijke) bodemverontreiniging

2.4.2 Risico op zettingen (inklinken van de bodem)

Een bodem met hoge draagkracht minimaliseert het risico op zetting. Zettingsrisico omvat alle hinder en schade die in de omgeving van een projectlocatie kan optreden. Zettingen ontstaan door ongelijke inklinking van de bodemlagen, wat resulteert in een instabiele basis voor bovengelegen structuren, waardoor deze kunnen bewegen.

Methode

Met behulp van een GIS-analyse wordt beoordeeld of er een risico op zetting van de bodem bestaat dat wordt veroorzaakt door het aanbrengen van gewicht en het onttrekken van grondwater. In de aanlegfase bestaat de bodembelasting voornamelijk uit de aanleg van werkwegen en -terreinen evenals de aanwezigheid van zware machines. Tijdens de gebruiksfase bestaat de bodembelasting voornamelijk uit de last die de bouwwerken (masten of stations) uitoefenen op de bodem.

Het onttrekken van grondwater om de grondwaterspiegel te verlagen om de bouwput droog te houden of het ontgraven en tijdelijk opslaan van veen leidt in veenbodems tot een verlies van organisch materiaal door oxidatie. Aangezien oxidatie een onomkeerbaar proces is, wordt de bodemsoort veen als leidend beschouwd in de effectbeoordeling voor dit criterium. Hierbij wordt de data over de bodemsoort en de draagkracht gehanteerd als basis voor de beoordelingen.

Stationslocaties

Tijdens de aanleg van de stationslocaties wordt een last aangebracht door het gebruik van zware machines. De installaties en infrastructuur van de stations, zoals dienstgebouwen en transformatoren, vormen een permanente last op de bodem tijdens de gebruiksfase.

Op basis van de grondsoorten- en de draagkrachtkaart zijn drie categorieën voor de effectbeoordeling gedefinieerd:
- categorie 1: grondsoort veen en/of grond van een onvoldoende draagkracht, hoge zettingsgevoeligheid;
- categorie 2: grondsoort veen en grond van een voldoende draagkracht, enige zettingsgevoeligheid;
- categorie 3: overige grondsoort en grond van een voldoende draagkracht, lage zettingsgevoeligheid.

Er geldt dat een stationslocatie waarbij minimaal 25 % van het stationslocatie-oppervlak categorie 1 kruist, als negatief wordt beoordeeld.

Bij een overlap van het stationslocatie-oppervlak van minimaal 25 % van categorie 2 wordt een beperkt negatieve beoordeling toegekend, en bij minimaal 75 % overlap van het stationslocatie-oppervlak met categorie 3 is er sprake van een neutrale beoordeling. Hierbij geldt dat de meest negatieve beoordeling de uiteindelijke beoordeling van een stationslocatie bepaalt. Deze klassengrenzen komen niet voort uit beleid of regelgeving. Ze zijn gekozen om een beeld te schetsen van de effecten van de verschillende stationslocatiealternatieven in het studiegebied.

Daarnaast wordt er rekening gehouden met de volgende benodigde ophoging van het terrein per onderzoeksalternatief (als gevolg van het overstromingsrisico, zie thema Techniek in de IEA):
- Gorsdijk: 5 meter;
- Keeneweg: 1 meter;
- Krukweg-Noord: 1 meter;
- Krukweg-Zuid: 1 meter;
- Chemieweg: 0 meter.

Terwijl het terrein bij de Chemieweg niet wordt opgehoogd, worden er maatregelen genomen (zoals de toepassing van een zandlaag) om het risico op zetting te verminderen.

Inlussingen

Het uitgangspunt in deze fase is dat werkzaamheden voor de aanleg van inlussingen raken aan de bodem op de plaatsen waar masten komen te staan. Voor de effectbeoordeling wordt aangesloten bij de effectbeoordeling zoals beschreven voor de stationslocaties. Een inlussing waarbij minimaal 25 % van het tracé op grond van categorie 1 liggen, worden als negatief beoordeeld. Bij minimaal 25 % van het tracé op grond van categorie 2 wordt een beperkt negatieve beoordeling toegekend, en bij minimaal 75 % van het tracé op grond van categorie 3 is er sprake van een neutrale beoordeling. Hierbij geldt dat de meest negatieve beoordeling de uiteindelijke beoordeling van een inlussing bepaalt.

Deze klassengrenzen komen niet voort uit beleid of regelgeving. Ze zijn gekozen om een beeld te schetsen van de effecten van de verschillende inlussingen in het studiegebied.

Beoordelingsschaal

De beoordelingsschaal voor het criterium risico op zettingen is weergegeven in tabel 2.3. Hierbij wordt opgemerkt dat een sterk negatieve beoordeling niet van toepassing is. Dit komt omdat het risico op zettingen niet leidt tot een situatie waarin dusdanige risico's bestaan voor de haalbaarheid of uitvoerbaarheid van een inlussing of stationslocatie.

Tabel 2.3 Beoordelingsschaal risico op zettingen (inklinken van de bodem)

Score	Betekenis	Wanneer toegekend
- -	sterk negatief effect	niet van toepassing
-	negatief effect	- **stationslocaties**: stationslocatie overlapt met minimaal 25 % gronden van categorie 1 - **inlussingen**: inlussing doorkruist minimaal 25 % gronden van categorie 1
0/-	beperkt negatief effect	- **stationslocaties**: stationslocatie overlapt met minimaal 25 % gronden van categorie 2

Score	Betekenis	Wanneer toegekend
		- **inlussingen**: inlussing doorkruist minimaal 25 % gronden van categorie 2
0	neutraal effect	- **stationslocaties**: stationslocatie overlapt met minimaal 75 % gronden van categorie 3 - **inlussingen**: inlussing doorkruist minimaal 75 % gronden van categorie 3
0/+	beperkt positief effect	niet van toepassing
+	positief effect	niet van toepassing
++	sterk positief effect	niet van toepassing

2.4.3 Invloed op afgeleide effecten door veranderingen in grondwater

Dit criterium heeft betrekking op de kwantitatieve effecten op grondwater. Als gevolg van vergravingen en/of het plaatsen van funderingen voor de aanleg van stationslocaties en masten kunnen bodemlagen, zoals slecht doorlatende lagen, worden doorsneden. Hierdoor kan de grondwaterstand veranderen. In gebieden met wegzijging is de freatische grondwaterstand groter dan de stijghoogte in onderliggende grondlagen, waardoor de druk van het grondwater naar beneden is gericht. Freatisch grondwater is de boven begrenzing van het grondwater in de verzadigingszone. In de praktijk betekent dit dat het meestal het eerste grondwater dat men tegenkomt bij het graven. Als slecht doorlatende lagen worden doorsneden kan de infiltratiestroming hier versterken. In gebieden die gevoelig zijn voor bodemdaling, zoals gebieden met veenlagen, kan de verlaagde grondwaterstand tot verdere bodemdaling leiden. In de bodem van het zoekgebied komen enkele ondiepe veenlagen voor (zie afbeelding 2.8).

Er zijn een aantal overige effecten die kunnen optreden. Zo kan brakwater naar boven komen bij de doorsnijding van slecht doorlatende lagen in kwelgebieden, wat tot verzilting kan leiden. Aangezien er relatief beperkte kwelstromen zijn in en rondom het zoekgebied (zie afbeelding 2.9) en het grensvlak van zoet-brak water dieper ligt dan de maximale verwachte diepte (22 meter) van de funderingen (zie paragraaf verzilting in 2.2.1), is dit effect zeer beperkt en wordt dit niet beoordeeld.

Daarnaast hebben bemalingen invloed op het grondwater, zoals tijdelijke verlaging van de grondwaterstand bij grondwateronttrekkingen voor bemalingen. Dit aspect kan nu nog niet worden bepaald, omdat er meer informatie nodig is over waar bemaling nodig is, hoeveel bemaling nodig is, en wat de gevolgen daarvan zijn. Dit wordt in de vervolgfase onderzocht. In MER-fase 1 is het uitgangspunt dat permanente bemalingen niet nodig zijn.

Voor de effectbeoordeling is gekeken naar de permanente (potentiële) effecten van het doorsnijden van slecht doorlatende lagen in combinatie met wegzijging en gevoeligheid voor bodemdaling.

Methode

De invloed op afgeleide effecten door veranderingen in grondwater wordt beoordeeld met een GIS-analyse. Ten eerste wordt er gekeken of het gebied gevoelig is voor bodemdaling. Hiervoor wordt gekeken naar de aanwezigheid van ondiepe veenlagen (zie afbeelding 2.7 en afbeelding 2.8), omdat veenlagen bij verlaging van grondwaterstanden kunnen oxideren, waardoor extra bodemdaling optreedt. Klei- en zandlagen oxideren in beginsel niet.

Deze data wordt opgehaald in het DINOloket. Dit wordt gecombineerd met gegevens over de gevoeligheid voor bodemdaling afkomstig van de klimaateffectatlas. Het scenario met sterke klimaatverandering in het jaar 2050 wordt gevolgd, zodat er rekening wordt gehouden met een worst-case scenario (zie afbeelding 2.16). De gevoeligheid voor bodemdaling wordt vertaald naar het aantal millimeter per jaar dat de bodem daalt. Vervolgens wordt er gekeken of er sprake is van wegzijging (zie afbeelding 2.9). Op basis van expert judgement is besloten dat wanneer dit meer dan 0,5 mm per jaar is, er een risico bestaat op een negatief effect. Indien het kleiner is dan 0,5 mm per jaar, kan sprake zijn van een beperkt negatief effect.

Of er daadwerkelijk sprake is van een (beperkt) negatief effect, is afhankelijk van de wegzijgingssituatie, wat het tweede aspect in het beoordelingscriterium is. Middels expert judgement is bepaald dat wanneer de wegzijging kan leiden tot een daling in de freatische grondwaterstand van 5 tot 10 cm, er sprake is van een (beperkt) negatief effect. Afhankelijk van de gevoeligheid voor bodemdaling, leidt dit tot een negatief effect of beperkt negatief effect.

Wanneer er geen risico is op bodemdaling, is er sprake van een neutraal effect. Effecten op stijghoogtes (de waterdruk) van het grondwater zijn naar verwachting beperkt (<5 cm), waardoor effecten op gebruiksfuncties zoals landbouw verwaarloosbaar zullen zijn.

Stationslocaties

Voor de beoordeling van de effecten van de stationslocaties worden gevoeligheid voor bodemdaling en wegzijging bepaald. Hiervoor wordt gekeken naar de aanwezigheid van veenlagen tot een diepte van 22 meter. Het uitgangspunt is dat er gefundeerde masten op een stationslocatie komen te staan, waar ook de 22 meter voor wordt aangehouden. Een sterk negatieve beoordeling is niet van toepassing, omdat grondwaterstandsverandering ook in bodemdalingsgevoelige locaties naar verwachting beperkt zal zijn (<10 centimeter).

Inlussingen

Voor de beoordeling van de effecten van de inlussingen wordt de gevoeligheid voor bodemdaling en wegzijging bepaald. Hiervoor wordt gekeken naar de aanwezigheid van veenlagen tot een diepte van 22 meter beschouwd. Het uitgangspunt is dat de funderingen van mastvoeten komen tot een diepte van 8 tot 22 meter -mv (onder maaiveld). De locaties van de mastvoeten zijn gebaseerd op technische uitgangspunten en het technische ontwerp van de inlussingen van TenneT. Ruimtelijke kwaliteit is niet meegewogen in het ontwerp.

De effecten van deze funderingen op het risico op bodemdaling zijn beperkt vergeleken met de effecten van een station. Daarom kan een mast geen negatief effect scoren. Wanneer het wordt geplaatst op bodemdaling gevoelige gebieden (het doorsnijdt een ondiepe veenlaag) waar ook wegzijging speelt, wordt dit beoordeeld met een beperkt negatief effect.

Beoordelingsschaal

De beoordelingsschaal voor het criterium afgeleide effecten door veranderingen in grondwater is opgenomen in tabel 2.4.

Tabel 2.4 Beoordelingsmethodiek afgeleide effecten door veranderingen in grondwater

Score	Betekenis	Wanneer toegekend
- -	sterk negatief effect	niet van toepassing
-	negatief effect	- **stationslocaties:** kans op toename bodemdaling (>0,5 mm per jaar) door extra wegzijging, indien de freatische grondwaterstand in ondiepe veenlagen zal dalen door de ingreep (tussen 5 en 10 cm) - **inlussingen**: niet van toepassing
0/-	beperkt negatief effect	- **stationslocaties:** kans op beperkte toename bodemdaling (<0,5 mm per jaar) door extra wegzijging, indien de freatische grondwaterstand in ondiepe veenlagen zal dalen door de ingreep (tussen 5 en 10 cm) - **inlussingen:** kans op beperkte toename bodemdaling (<0,5 mm per jaar) door extra wegzijging, wanneer fundering wordt ondiepe veenlagen doorsnijdt in gebieden met wegzijging (tussen 5 en 10 cm)
0	neutraal effect	geen ondiepe veenlagen (dus geen kans op bodemdaling) en verandering in grondwaterstand naar verwachting beperkt (<5 cm)
0/+	beperkt positief effect	niet van toepassing

Score	Betekenis	Wanneer toegekend
+	positief effect	niet van toepassing
++	sterk positief effect	niet van toepassing

2.4.4 Invloed op KRW-grondwaterlichamen

Dit criterium omvat het effect op KRW-grondwaterlichamen. Om tot een effectbeoordeling te komen wordt bij het bepalen van effecten gekeken naar de effecten op de KRW-grondwaterlichamen. Hierbij gaat het om het effect op de grondwaterkwaliteit in brede zin. De invloed van het uitvoeren van het voornemen op de KRW-grondwaterlichamen kan verder reiken dan het zoekgebied. Dit heeft te maken met de indirecte effecten die het gevolg zijn van de ontwikkelingen die binnen het zoekgebied plaatsvinden. Werkzaamheden kunnen namelijk zorgen voor bijvoorbeeld verontreiniging van het grondwater (bijvoorbeeld door chemische stoffen of nutriënten), die uiteindelijk buiten het zoekgebied een negatief effect op de waterkwaliteit hebben. Dit heeft dan mogelijk buiten het zoekgebied een invloed, waardoor het studiegebied groter is dan enkel de onderzoeksalternatieven voor de stationslocatie met bovengrondse inlussingen.

Methode

De effecten op KRW-grondwaterlichamen worden op twee manieren beoordeeld. Met behulp van GIS-analyses wordt de ligging van de grondwaterlichamen in beeld gebracht en de lengte en/of oppervlakte van de doorkruising wordt bepaald. Daarnaast vindt een waardebepaling plaats door bureauonderzoek. Dit gebeurt aan de hand van informatie van beheerders van de grondwaterlichamen over de grondwaterkwaliteit, waarbij gekeken wordt naar de gevoeligheid van het te doorkruisen gebied (KRW- maatlatten). Ook wordt informatie uit het onderzoek naar veranderingen in grondwaterkwantiteit meegenomen (zie paragraaf 2.4.3). Informatie over bijvoorbeeld toename van verzilting of verdroging is namelijk relevant in de beoordeling van de grondwaterkwaliteit. Uitgangspunt is dat er geen verontreinigingen van bodem en water optreden door aanwezigheid van masten en/of stationslocatie (onder andere vanwege uitloging (zware) metalen).

Stationslocaties

Voor de stationslocaties wordt beoordeeld of sprake is van overlap met KRW-grondwaterlichaam. Hierbij wordt in beeld gebracht wat de omvang is van de overlap in hectare. Ook wordt voor de stationslocaties in beeld gebracht of er effecten zijn op kwel- en wegzijgingsgebieden (kwantiteit en ecologie), de risico's op verzilting en de risico's op vervuiling (chemie) van het grond- (en oppervlakte)water vanaf de stationslocatie (chemische kwaliteit).

Inlussingen

Mogelijke effecten op KRW-grondwaterlichamen komen voort uit het plaatsen van de masten. Bij de beoordeling wordt gekeken naar het aantal masten dat in het KRW-grondwaterlichaam geplaatst wordt. De locaties van de mastvoeten zijn gebaseerd op technische uitgangspunten en het technische ontwerp van de inlussingen van TenneT. Ruimtelijke kwaliteit is niet meegewogen in het ontwerp. Tevens kunnen lozingen van grondwater tijdens de aanlegfase voor afname van kwaliteit van het grondwater zorgen. Hiervoor vindt op basis van bureauonderzoek een beoordeling plaats.

Beoordelingsschaal

Tabel 2.5 toont de beoordelingsschaal voor het beoordelen van de effecten op het aspect invloed op KRW- grondwaterlichamen.

Deze klassengrenzen (bijvoorbeeld oppervlaktes) komen niet voort uit beleid of regelgeving. Ze zijn gekozen om een beeld te schetsen van de effecten van de verschillende stationslocaties en inlussingen in het studiegebied.

Tabel 2.5 Beoordelingsschaal invloed op KRW-grondwaterlichamen

Score	Betekenis	Wanneer toegekend
- -	sterk negatief effect	- **stationslocaties**: er is sprake van grote doorsnijding (>40 ha) van KRW-grondwaterlichamen, het project leidt tot een grote verandering in grondwaterkwaliteit (permanent: doorsnijding slecht doorlatende laag) - **inlussingen:** er is sprake van plaatsen van veel masten (>25 masten) in KRW-grondwaterlichamen, het project leidt tot een grote verandering in grondwaterkwaliteit (permanent: doorsnijding slecht doorlatende laag)
-	negatief effect	- **stationslocaties**: er is sprake van doorsnijding (30 - 40 ha) van KRW-grondwaterlichamen, het project leidt tot een verandering in grondwaterkwaliteit (tijdelijk: vergraving en bemaling) - **inlussingen:** er is sprake van plaatsen van masten (20 - 25 masten) in KRW-grondwaterlichamen, het project leidt tot een verandering in grondwaterkwaliteit (tijdelijk: vergraving en bemaling)
0/-	beperkt negatief effect	- **stationslocaties**: er is sprake van beperkte doorsnijding (<30 ha) van KRW-grondwaterlichamen, het project leidt tot een beperkte verandering in grondwaterkwaliteit (tijdelijk: vergraving en bemaling) - **inlussingen:** er is sprake van plaatsen van enkele masten (<20 masten) in KRW-grondwaterlichamen, het project leidt tot een beperkte verandering in grondwaterkwaliteit (tijdelijk: vergraving en bemaling)
0	neutraal effect	er is geen doorsnijding van KRW-grondwaterlichamen en er is geen effect op de grondwaterkwaliteit
0/+	beperkt positief effect	er is geen doorsnijding van KRW-grondwaterlichamen en er is geen effect op de grondwaterkwaliteit én verontreiniging vanuit het gebied naar de ondergrond neemt af waardoor de grondwaterkwaliteit in het gebied verbetert
+	positief effect	niet van toepassing
++	sterk positief effect	niet van toepassing

2.4.5 Invloed op oppervlaktewaterkwantiteit en waterberging

De beoordelingsmethodiek van oppervlaktewaterkwantiteit en waterberging gaat over het effect op het oppervlaktewatersysteem, wateroverlast en watertekort. Effecten worden veroorzaakt door de volgende ingrepen: verstoring van watergangen, demping van oppervlaktewater en toename verhard oppervlak.

De invloed van het uitvoeren van het voornemen op de oppervlaktewaterkwantiteit kan verder reiken dan het zoekgebied. Dit heeft te maken met de indirecte effecten, die het gevolg zijn van de ontwikkelingen die binnen het zoekgebied plaatsvinden. Werkzaamheden kunnen bijvoorbeeld zorgen voor het belemmeren van aan- en afvoerroutes voor water, wat tot wateroverlast in een groter gebied kan leiden.

Methode

De invloed op de verstoring van watergangen, de demping van water en toename verhard oppervlak wordt beoordeeld met behulp van een GIS-analyse en expert judgement.

Stationslocaties

Een station kan overlappen met oppervlaktewater. De verstoring van watergangen wordt bepaald aan de hand van GIS-analyses, waarin het aantal overlappingen met watergangen en de oppervlakte wordt bepaald. Hierbij wordt onderscheid gemaakt in het type watergang, omdat overlap met een primaire watergang meer effect kan hebben dan overlap met secundaire/tertiaire watergang.

Het effect op waterberging wordt ingeschat aan de hand van het oppervlakte dat een station overlapt met oppervlaktewater en waterbergingsgebieden. Dit wordt gedaan via GIS-analyses. Ook hier wordt rekening gehouden met de verschillende typen watergangen.

De invloed van toename verharding wordt geanalyseerd aan de hand van de oppervlakte van het station, bepaald via GIS. Dat bepaalt namelijk niet alleen hoeveel verharding optreedt, maar ook hoeveel dient te worden gecompenseerd. Volgens regelgeving van Waterschap Brabantse Delta moet de compensatie 5 tot 20 % van de netto toename van het verhard oppervlak zijn (Overheid.nl, g.d.). Dit kan bijvoorbeeld middels het realiseren van open waterberging of bergingsgebieden. Gezien nog geen van de potentiële stationslocaties verhard zijn, geldt dat het oppervlak van het station gelijk is aan de netto toename van het verhard oppervlak. In de beoordeling wordt gekeken wat er minimaal gecompenseerd moet worden (dus 5 % van de netto toename van het verhard oppervlak, oftewel 5 % van de stationslocatie).

Inlussingen

Net als een station, kunnen de masten van de inlussing overlappen met oppervlaktewater. De verstoring van watergangen wordt bepaald aan de hand van GIS-analyses, waarin het aantal overlappingen wordt bepaald. Hierbij wordt onderscheid gemaakt in het type watergang, omdat overlap met een boezemsysteem en primaire watergangen meer effect kan hebben dan overlap met secundaire of tertiaire watergangen.

Het effect op waterberging wordt ingeschat aan de hand van het aantal overlappingen van een mast met watergangen en waterbergingsgebieden. Hier wordt wederom onderscheid gemaakt in het type watergang. De invloed van toename verharding wordt niet geanalyseerd voor de masten. Reden hiertoe is dat de toename van verharding bij masten zeer beperkt is (4 m^2). De omgevingsverordening van Waterschap Brabantse Delta stelt dat compensatie van waterberging pas vereist is wanneer toename verhard oppervlak meer dan 500 m^2 is (Overheid.nl, g.d.). Daarnaast komen de masten verspreid over een groot gebied. Het effect hiervan is dan ook zeer klein en wordt niet beoordeeld.

De locaties van de masten zijn gebaseerd op technische uitgangspunten en het technische ontwerp van de inlussingen van TenneT. Ruimtelijke kwaliteit is niet meegewogen in het ontwerp.

Beoordelingsschaal

De beoordelingsschaal voor het criterium invloed op oppervlaktewaterkwantiteit is weergegeven in tabel 2.6.

Tabel 2.6 Beoordelingsschaal invloed op oppervlaktewaterkwantiteit

Score	Betekenis	Wanneer toegekend
- -	sterk negatief effect	niet van toepassing
-	negatief effect	- **stationslocaties**: overlap met primaire watergang, en/of waterberging wordt beperkt (> 4 ha), en/of meer dan 4 ha compensatie waterberging is vereist wegens toename verhard oppervlak - **inlussingen (masten):** overlap met primaire watergang
0/-	beperkt negatief effect	- **stationslocaties:** overlap met secundaire en tertiaire watergangen, en/of waterberging wordt zeer beperkt aangetast (tussen 0,1 en 4 ha), en/of minder dan 4 ha compensatie waterberging is vereist wegens toename verhard oppervlak - **inlussingen (masten):** overlap met secundaire of tertiaire watergang, of waterbergingsgebied
0	neutraal effect	watergangen worden niet doorkruist en/of waterberging wordt niet aangetast
0/+	beperkt positief effect	niet van toepassing
+	positief effect	niet van toepassing
++	sterk positief effect	niet van toepassing

2.4.6 Invloed op oppervlaktewaterkwaliteit

Het project heeft op verschillende manieren invloed op de oppervlaktewaterkwaliteit. Effecten zijn onder andere mogelijk door het lozen van onttrokken grondwater op oppervlaktewater ten behoeve van de aanleg en daarmee vertroebeling van het oppervlaktewater, aanvoer van voedingsstoffen (eutrofiëring) of de toename van verzilting. Eutrofiëring is het proces waarbij te veel voedingsstoffen in het water komen, wat leidt tot snelle algengroei en zuurstoftekort, waardoor vissen en andere waterdieren kunnen sterven. Daarnaast kan er sprake zijn van permanent ruimtebeslag op ecologisch relevant areaal.

Het studiegebied omvat in ieder geval het zoekgebied. De invloed van het uitvoeren van het project op oppervlaktewaterkwaliteit kan verder reiken dan het zoekgebied. Dit heeft te maken met de indirecte effecten, die het gevolg zijn van de ontwikkelingen die binnen het zoekgebied plaatsvinden. Indien hier aanwijzingen voor zijn wordt het studiegebied uitgebreid.

Methode

De methode die wordt toegepast om dit criterium te beoordelen bestaat uit een combinatie tussen een kwantitatieve beoordeling en expert judgement waarbij gekeken wordt naar de gevoeligheid van het te doorsnijden gebied en het aandeel oppervlaktewater in dit gebied. Enerzijds wordt dit criterium beoordeeld met behulp van GIS-analyses, waarbij de ligging van de oppervlaktewaterlichamen in beeld wordt gebracht en de lengte en/of oppervlakte van de doorsnijding wordt bepaald. Daarnaast vindt een waardebepaling plaats door bureauonderzoek.

Dit gebeurt aan de hand van beschikbare informatie (bijvoorbeeld van beheerders van de oppervlaktewaterlichamen) over de waterkwaliteit, waarbij gekeken wordt naar de gevoeligheid van het te doorsnijden gebied, het aandeel oppervlaktewater in dit gebied en het oppervlak van de werkzaamheden.

Stationslocatie

Een stationslocatie overlapt mogelijk met oppervlaktewater (KRW en/of overig water, zie ook paragraaf 2.2.1). De verstoring van watergangen wordt bepaald aan de hand van GIS-analyses, waarbij het ruimtebeslag op watergangen wordt bepaald. Dit wordt waar mogelijk aangevuld met een waardebepaling ten aanzien van het belang van watergangen voor de chemische en ecologische waterkwaliteit aan de hand van informatie van de beheerders.

Inlussingen

Mogelijke effecten op oppervlaktewater (KRW en/ of overig water, zie ook paragraaf 2.2.1) komen voort uit het plaatsen van de masten. Bij de beoordeling wordt gekeken naar het aantal masten dat in een KRW-oppervlaktewaterlichaam geplaatst wordt. Masten in KRW-oppervlaktewaterlichamen kunnen in aanlegfase voor vertroebeling zorgen. Als waterbodemmateriaal vrijkomt van de bodem, kunnen er voedingsstoffen vrijkomen. Dit kan leiden tot eutrofiëring. Daarnaast kunnen lozingen van grondwater tijdens de aanlegfase voor afname van kwaliteit van het oppervlaktewater zorgen. Er vindt op basis van bureauonderzoek een beoordeling plaats. In de gebruiksfase is vooral het permanente ruimtebeslag op ecologisch relevant areaal van belang. Door het plaatsen van de masten kan er relevant areaal verloren gaan, dit effect dient zo veel mogelijk beperkt (en waar nodig vereffend) te worden.

De locaties van de mastvoeten zijn gebaseerd op technische uitgangspunten en het technische ontwerp van de inlussingen van TenneT. Ruimtelijke kwaliteit is niet meegewogen in het ontwerp.

Beoordelingsschaal

De beoordelingsschaal voor het criterium invloed op oppervlaktewaterkwaliteit is weergegeven in tabel 2.7. Deze klassengrenzen (bijvoorbeeld oppervlaktes) komen niet voort uit beleid of regelgeving. Ze zijn gekozen om een beeld te schetsen van de effecten van de verschillende stationslocaties en inlussingen in het studiegebied.

Tabel 2.7 Beoordelingsschaal invloed op oppervlaktewaterkwaliteit

Score	Betekenis	Wanneer toegekend
- -	sterk negatief effect	- **stationslocaties**: er is sprake van veel ruimtebeslag (>5 ha) op KRW-oppervlaktewaterlichamen, het project leidt tot een verandering in oppervlaktewaterkwaliteit (permanent: doorsnijding slecht doorlatende laag) - **inlussingen:** er is sprake van veel ruimtebeslag op KRW-oppervlaktewaterlichamen, de werkzaamheden vinden plaats op water, er is sprake van lozing in (waterrijke) natuur en er is sprake van een groot ruimtebeslag op ecologisch relevant areaal. Daarbij leidt lozing op oppervlaktewater tot een sterke kwaliteitsverandering van het oppervlaktewater en/of sterke eutrofiëring en troebel oppervlaktewater
-	negatief effect	- **stationslocaties**: er is sprake van ruimtebeslag (1-5 ha) op KRW-oppervlaktewaterlichamen, het project leidt tot een verandering in oppervlaktewaterkwaliteit (tijdelijk: vergraving en bemaling) - **inlussingen:** er is sprake van ruimtebeslag op KRW-oppervlaktewaterlichamen, werkzaamheden vinden plaats op/nabij water, er is sprake van lozing in (waterrijke) natuur en er is sprake van ruimtebeslag op ecologisch relevant areaal. Daarbij leidt lozing op oppervlaktewater tot een kwaliteitsverandering en/of eutrofiëring, wat leidt tot troebel oppervlaktewater
0/-	beperkt negatief effect	- **stationslocaties**: er is sprake van beperkt ruimtebeslag (<1 ha) op KRW-oppervlaktewaterlichamen of overig water, het project leidt tot een beperkte verandering in oppervlaktewaterkwaliteit - **inlussingen:** werkzaamheden vinden plaats nabij water, er is sprake van lozing in (waterrijke) natuur en er is beperkt ruimtebeslag op ecologisch relevant areaal
0	neutraal effect	er vindt lozing zonder kwaliteitsverandering van oppervlaktewater plaats, er vindt geen eutrofiëring plaats en er is geen sprake van ruimtebeslag op ecologisch relevant areaal
0/+	beperkt positief effect	er vindt lozing zonder kwaliteitsverandering van oppervlaktewater plaats, er vindt geen eutrofiëring plaats en er is geen sprake van ruimtebeslag op ecologisch relevant areaal én verontreiniging vanuit het gebied naar de ondergrond neemt af waardoor de oppervlaktewaterkwaliteit in het gebied toeneemt
+	positief effect	niet van toepassing
+ +	sterk positief effect	niet van toepassing

3

MILIEUEFFECTEN ONDERZOEKSALTERNATIEVEN MER-FASE 1

Dit hoofdstuk geeft een overzicht van de resultaten van de milieuonderzoeken voor thema bodem en water in MER-fase 1. Tabel 3.1 geeft een overzicht van de beoordelingen voor de stationslocaties en inlussingen van de onderzoeksalternatieven.

Tabel 3.1 Overzicht beoordelingen voor thema Bodem en Water. 'S' staat voor stations, 'I' staat voor inlussingen

Criterium	Chemie-weg		Keene-weg		Gorsdijk		Krukweg-Noord		Krukweg-Zuid	
	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I
invloed op bodemkwaliteit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
risico op zettingen (inklinken van de bodem)	0/-	-	0	-	0	-	0/-	0	0/-	0
invloed op afgeleide effecten door veranderingen in grondwater	0/-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
invloed op waterwingebieden en grondwaterbeschermingsgebieden	*er bevinden zich geen waterwin- en grondwaterbeschermingsgebieden in het onderzoeksgebied*									
invloed op KRW-grondwaterlichamen	0/-	- -	0/-	0/-	0/-	- -	-	0/-	-	-
invloed op oppervlaktewaterkwantiteit en waterberging	0/-	-	-	-	-	-	-	0	-	0
invloed op oppervlaktewaterkwaliteit	0/-	- -	0/-	-	-	-	0/-	0/-	0/-	0/-

Paragrafen 3.1 tot en met 3.6 beschrijven de onderscheidende milieueffecten, geven de beoordelingstabellen en beschrijven de mitigerende maatregelen per criterium.

3.1 Invloed op bodemkwaliteit

3.1.1 Effectenanalyse

Tabel 3.2 toont de relatie tussen een ingreep en het effect van de ingreep op de bodemkwaliteit. Ontgravingen, grondwateronttrekking en bouwwerkzaamheden zijn de voornaamste ingrepen die effect hebben op de bodemkwaliteit.

Tabel 3.2 Overzicht van ingreep-effectrelaties voor het criterium invloed op de bodemkwaliteit

	Projectfase			
Ingreep	Aanleg	Gebruik	Gevolg	Effect
aanleg en aanwezigheid hoogspanningsstation	X	X	ontgraven grond voor aanleg fundering tijdelijk afdekken grond voor gebruik machines permanent afdekken grond voor gebouwen en infrastructuur aanbrengen bouwlast (tijdelijke) verlaging grondwaterspiegel	mogelijk ontgraving (en afvoer) van verontreinigde grond
aanleg en aanwezigheid inlussing	X	X	ontgraven grond voor aanleg masten tijdelijk afdekken grond voor gebruik machines aanbrengen bouwlast (tijdelijke) verlaging grondwaterspiegel	mogelijk ontgraving (en afvoer) van verontreinigde grond

Stationslocaties

Voor de realisatie van de stationslocaties wordt grond ontgraven. Eventuele (sterk) verontreinigde grond dient te worden afgevoerd naar een erkende grondverwerker en vervangen te worden met grond waarvan de milieuhygiënische kwaliteit past bij de beoogde functie (industrie). Ter plaatse van de ontgraving komt dat de milieuhygiënische kwaliteit van de grond ten goede.

Tabel 3.3 en afbeelding 3.1 tonen de overlap van de stationslocaties in elk onderzoeksalternatief met verontreinigde grond.

Effecten verlegging/verwijdering wegen en 150 kV-klantverbinding

- **verlegging Johan Willem Frisostraat**: de stationslocatie van onderzoeksalternatief Gorsdijk overlapt met de Johan Willem Frisostraat. Een potentiële verplaatsing van de weg in noordelijke richting heeft geen invloed op de beoordeling van de invloed op bodemkwaliteit, omdat in het gebied ten noorden van de stationslocatie geen bodemverontreinigingen bekend zijn;
- **verlegging Keeneweg**: de stationslocatie van onderzoeksalternatief Keeneweg overlapt met de gelijknamige Keeneweg. De mogelijke verlegging van het betroffene stuk van de Keeneweg heeft geen invloed op de beoordeling van de invloed op bodemkwaliteit, omdat in het betroffene gebied geen bodemverontreinigingen bekend zijn;
- **verwijdering Krukweg**: de stationslocatie van onderzoeksalternatieven Krukweg-Zuid en Krukweg-Noord overlappen met de gelijknamige, onverharde Krukweg. De mogelijke verwijdering van het betroffene stuk van de Krukweg en verharding van een ander deel van de Krukweg ten behoeve van het aanleg van de nieuwe stationslocatie heeft geen invloed op de beoordeling van de invloed op bodemkwaliteit, omdat in het betroffene gebied geen bodemverontreinigingen bekend zijn;
- **verlegging 150 kV-klantverbinding**: onderzoeksalternatief Chemieweg overlapt met de bestaande 150 kV-klantverbindingen naar Shell (noordwesten) en de warmtekrachtcentrale (noorden), waardoor (delen van) de beide bovengrondse lijnen ondergronds gebracht worden. Het verleggen van de 150 kV-klantverbindingen heeft geen invloed op de beoordeling van de invloed op bodemkwaliteit, omdat het aantal en oppervlak van doorkruiste bodemverontreinigingen niet verandert ten opzichte van de oorspronkelijke beoordeling.

Inlussingen

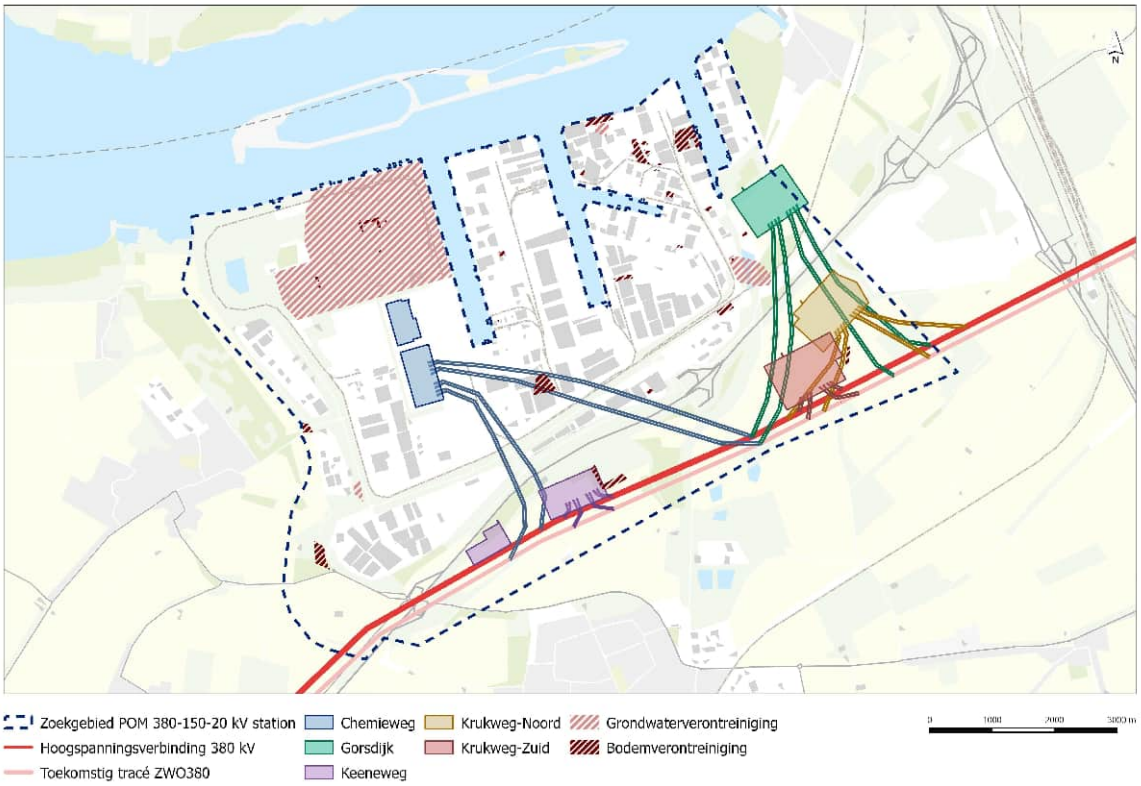
Voor de realisatie van de inlussingen wordt grond ontgraven. Eventuele verontreinigde grond dient te worden afgevoerd naar een erkende grondverwerker en vervangen te worden met grond waarvan de milieuhygiënische kwaliteit past bij de beoogde functie (industrie). Ter plaatse van de ontgraving komt dat de milieuhygiënische kwaliteit van de grond ten goede.

Tabel 3.3 en afbeelding 3.1 tonen de overlap van de inlussingen in elk onderzoeksalternatief met verontreinigde grond.

Tabel 3.3 Overlap met verontreinigde grond per onderzoeksalternatief, als percentage van het oppervlak

Onderzoeksalternatief	Stationslocatie	Inlussingen
Chemieweg	0 % overlap	3 % overlap
Keeneweg	4,5 % overlap met oostelijke stationsdeel	0 % overlap
Gorsdijk	0 % overlap	0 % overlap
Krukweg-Noord	0 % overlap	0 % overlap
Krukweg-Zuid	0 % overlap	0 % overlap

Afbeelding 3.1 Stationslocaties en inlussingen van elk onderzoeksalternatief, en contouren van bekende bodemverontreinigingen



3.1.2 Effectbeoordeling

Alle onderzoeksalternatieven zijn beoordeeld als neutraal (0), omdat er bij alle een overlap van minder dan 10 % met verontreinigde grond is, zie tabel 3.4. Er is van een beperkte overlap met verontreinigde grond enkel sprake bij de stationslocatie Keeneweg (oostelijke stationsdeel) en de Chemieweg inlussing (noordelijk mastenrijen).

Tabel 3.4 Beoordelingen onderzoeksalternatieven chemische bodemkwaliteit

Onderzoeksalternatief	Stationslocaties	Inlussingen
Chemieweg	0	0
Keeneweg	0	0
Gorsdijk	0	0
Krukweg-Noord	0	0
Krukweg-Zuid	0	0

3.1.3 Mitigerende maatregelen

Er zijn geen mitigerende maatregelen nodig, aangezien geen van de onderzoeksalternatieven een (beperkt) negatieve beoordeling hebben. Eventuele verschuivingen van de stationslocaties en inlussingen van hoogstens 20 - 30 m ten behoeve van optimalisaties van de bestaande ontwerpen hebben geen effect op de bestaande beoordeling van de invloed op de bodemkwaliteit.

3.2 Risico op zettingen (inklinken van de bodem)

3.2.1 Effectenanalyse

Tabel 3.5 laat de belangrijkste ingreep-effectrelaties zien. Een ingreep-effectrelatie beschrijft welke effecten op hoofdlijnen te verwachten zijn door aanleg van een hoogspanningsstation of een bovengrondse inlussing.

Tabel 3.5 Overzicht van ingreep-effectrelaties voor het criterium 'risico op zettingen'

	Projectfase			
Ingreep	Aanleg	Gebruik	Gevolg	Effect
aanleg en aanwezigheid hoogspanningsstation	X	X	- ontgraven grond voor aanleg fundering - tijdelijk afdekken grond voor gebruik machines - permanent afdekken grond voor gebouwen en infrastructuur - aanbrengen bouwlast - (tijdelijke) verlaging grondwaterspiegel	- zetting door aanbrengen bouwlast - mogelijk veenoxidatie door (tijdelijke) verlaging grondwaterspiegel
aanleg en aanwezigheid inlussing	X	X	- ontgraven grond voor aanleg masten - tijdelijk afdekken grond voor gebruik machines - aanbrengen bouwlast - (tijdelijke) verlaging grondwaterspiegel	- zetting door aanbrengen bouwlast - mogelijk veenoxidatie door (tijdelijke) verlaging grondwaterspiegel

Stationslocaties

Voor de realisatie van de stationslocaties wordt grond ontgraven en grond opgebracht voor bijvoorbeeld voorbelasting, fundering en zandbanen voor (bouw)wegen. Hierdoor kan de grond samengedrukt worden en is er sprake van zetting. Het gevolg hiervan is dat het daarop rustende bouwwerk geen stabiele basis meer heeft en kan gaan bewegen. Ook het droogleggen van de bouwputten door grondwaterbemaling kan het risico op zettingen ter plaatse van elk stationslocatie en de directe omgeving beïnvloeden als er een veenlaag wordt aangetroffen. Het droogvallen en de daarmee verbonden (onomkeerbare) oxidatie van veen leidt namelijk tot inklinken van de bodem.

Verder kunnen bodemfuncties als waterdoorlatendheid, bodemleven en koolstofvasthoudend vermogen door de samendrukking van de grond negatief beïnvloed worden. Deze bodemfuncties worden in dit deelrapport niet verder onderzocht.

Inlussingen

Voor de realisatie van de bovengrondse inlussingen van de hoogspanningsstation wordt grond ontgraven en grond opgebracht voor bijvoorbeeld voorbelasting, aanleg van masten en zandbanen voor (bouw)wegen. Hierdoor kan de grond samengedrukt worden en is er sprake van zetting. Het gevolg hiervan is dat het daarop rustende bouwwerk geen stabiele basis meer heeft en kan gaan bewegen. Ook het droogleggen van de bouwputten door grondwaterbemaling kan het risico op zettingen ter plaatse van elk mastlocatie en de directe omgeving beïnvloeden als er een veenlaag wordt aangetroffen. Het droogvallen en de daarmee verbonden (onomkeerbare) oxidatie van veen leidt namelijk tot inklinken van de bodem.

Locaties van milieueffecten

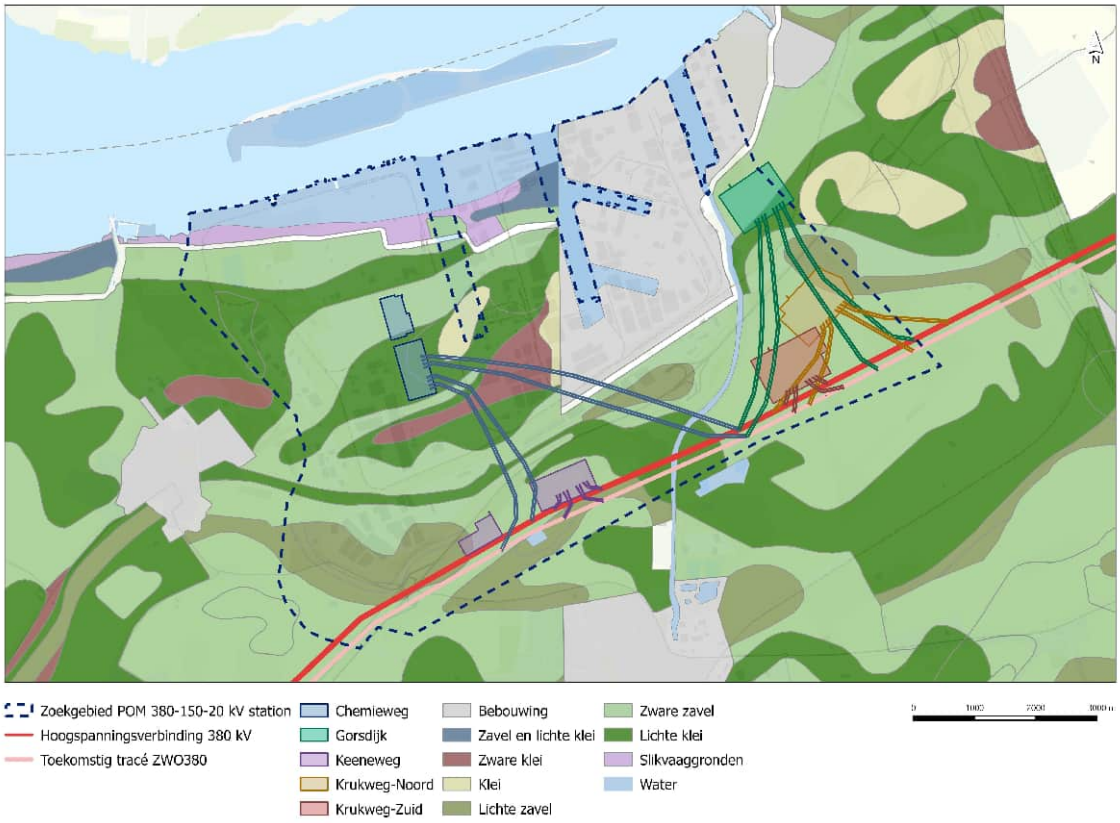
Afbeelding 3.2 en afbeelding 3.3 tonen de effectenanalyse voor het criterium risico op zettingen, gebaseerd op de grondsoorten en de draagkracht van de bodem binnen het zoekgebied, zoals beschreven in hoofdstuk 2.4.2.

Daarnaast wordt in de effectbeoordeling ook rekening gehouden met de volgende benodigde ophoging van het terrein per onderzoeksalternatief (als gevolg van het overstromingsrisico):

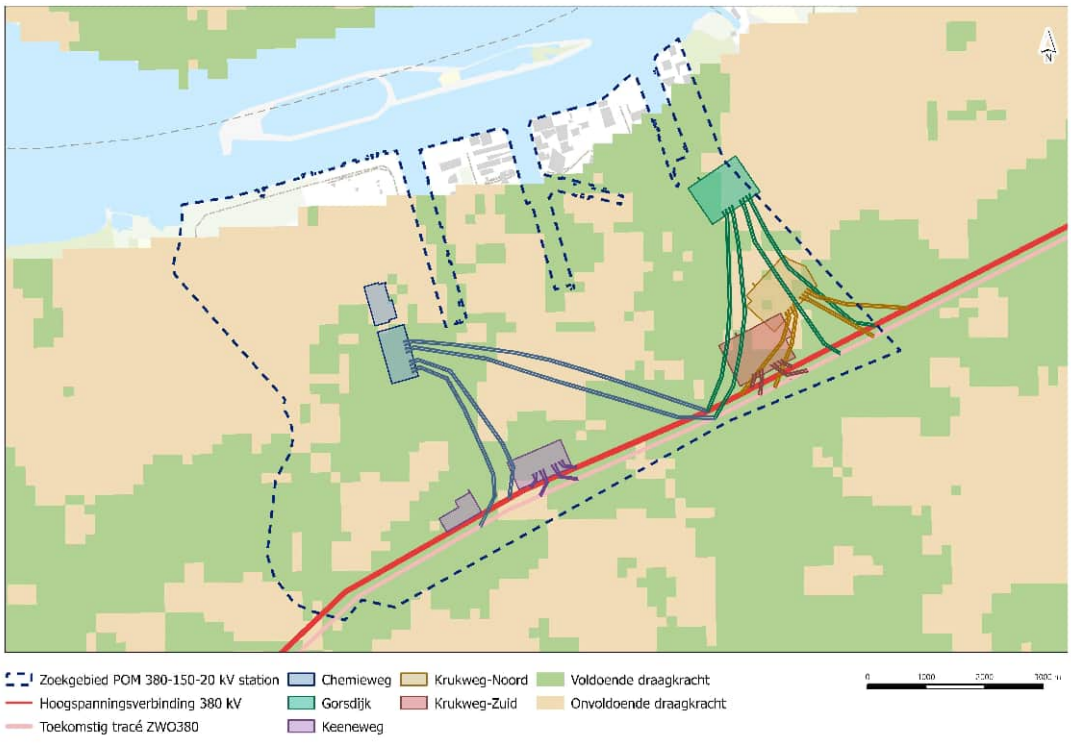
- Gorsdijk: 5 meter;
- Keeneweg: 1 meter;
- Krukweg-Noord: 1 meter;
- Krukweg-Zuid: 1 meter;
- Chemieweg: 0 meter.

Terwijl het terrein bij de Chemieweg niet wordt opgehoogd, worden er maatregelen genomen (zoals de toepassing van een zandlaag) om het risico op zetting te verminderen.

Afbeelding 3.2 Effectenanalyse risico op zettingen - grondsoorten



Afbeelding 3.3 Effectenanalyse risico op zettingen - draagkracht



Effecten verlegging/verwijdering wegen en 150 kV-klantverbinding

- **verlegging Johan Willem Frisostraat**: de stationslocatie van onderzoeksalternatief Gorsdijk overlapt met de Johan Willem Frisostraat. Een potentiële verplaatsing van de weg in noordelijke richting heeft geen invloed op de beoordeling van het risico op zettingen, omdat het gebied ten noorden van de stationslocatie een lage zettingsgevoeligheid heeft;
- **verlegging Keeneweg**: de stationslocatie van onderzoeksalternatief Keeneweg overlapt met de gelijknamige Keeneweg. De mogelijke verlegging van het betroffene stuk van de Keeneweg zoals voorgesteld in de bestaande ontwerpen heeft geen invloed op de beoordeling van het risico op zettingen, omdat zich het gebied ten noorden van de stationslocatie een lage zettingsgevoeligheid heeft;
- **verwijdering Krukweg**: de stationslocatie van onderzoeksalternatieven Krukweg-Zuid en Krukweg-Noord overlappen met de gelijknamige, onverharde Krukweg. De mogelijke verwijdering van het betroffene stuk van de Krukweg ten behoeve van het aanleg van de nieuwe stationslocatie heeft geen invloed op de beoordeling van het risico op zettingen, omdat zich het doorkruiste oppervlak van grond met hoge zettingsgevoeligheid niet veranderd;
- **verlegging 150 kV-klantverbinding**: onderzoeksalternatief Chemieweg overlapt met de bestaande 150 kV-klantverbindingen naar Shell (noordwesten) en de warmtekrachtcentrale (noorden), waardoor (delen van) de beide bovengrondse lijnen ondergronds gemaakt worden. Het verleggen van de 150 kV-klantverbindingen kan een invloed op de beoordeling het risico op zettingen hebben, omdat zich het doorkruiste oppervlak van grond met hoge zettingsgevoeligheid mogelijk verandert. Het gaat echter om minimale veranderingen, die afhankelijk zijn van waar in het aangegeven zoekgebied de ondergrondse verbinding wordt aangebracht.

3.2.2 Effectbeoordeling

De stationslocatie van onderzoeksalternatief Chemieweg is op het criterium ‘risico voor zettingen’ beperkt negatief (0/-) beoordeeld omdat deze met minstens 25 % grond van hoge zettingsgevoeligheid overlapt (tabel 3.6). Door mitigerende maatregelen (toepassen van een zandlaag) wordt het risico op zettingen verminderd. De stationslocaties van onderzoeksalternatieven Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid liggen met meer dan 25 % op grond van hoge zettingsgevoeligheid. Rekening houdend met de benodigde ophoging van 1 meter zijn deze onderzoeksalternatieven ook beperkt negatief (0/-) beoordeeld, omdat het risico op zettingen verminderd wordt. De stationslocatie van onderzoeksalternatief Keeneweg ligt met 95 % op grond van lage zettingsgevoeligheid en wordt daarom neutraal (0) beoordeeld. De stationslocatie van onderzoeksalternatief Gorsdijk ligt met 57 % op grond van hoge zettingsgevoeligheid, maar gezien de benodigde ophoging van 5 meter wordt ook dit alternatief neutraal (0) beoordeeld.

Tenminste 25 % van de inlussing voor de Chemieweg, Keeneweg en Gorsdijk komen te liggen op grond van hoge zettingsgevoeligheid en zijn daarom negatief (-) beoordeeld. Daartegenover ligt de hele inlussing voor Krukweg-Zuid en meer dan 75 % van de inlussing voor Krukweg-Noord op grond van lage zettingsgevoeligheid. Deze zijn daarom neutraal (0) beoordeeld.

Tabel 3.6 Beoordelingen onderzoeksalternatieven risico op zettingen

Onderzoeksalternatief	Stationslocaties	Beoordeling	Inlussingen	Beoordeling
Chemieweg	- categorie 1 (hoge zettingsgevoeligheid): 37 % - categorie 2 (enige zettingsgevoeligheid): 0 % - categorie 3 (lage zettingsgevoeligheid): 63 % - ophoging terrein: 0 m (het terrein wordt wel geëgaliseerd met zand)	0/-	- categorie 1 (hoge zettingsgevoeligheid): 27 % - categorie 2 (enige zettingsgevoeligheid): 0 % - categorie 3 (lage zettingsgevoeligheid): 73 %	-
Keeneweg	- categorie 1 (hoge zettingsgevoeligheid): 5 % - categorie 2 (enige zettingsgevoeligheid): 0 % - categorie 3 (lage zettingsgevoeligheid): 95 % - ophoging terrein: 1 m	0	- categorie 1 (hoge zettingsgevoeligheid): 26 % - categorie 2 (enige zettingsgevoeligheid): 0 % - categorie 3 (lage zettingsgevoeligheid): 74 %	-
Gorsdijk	- categorie 1 (hoge zettingsgevoeligheid): 57 % - categorie 2 (enige zettingsgevoeligheid): 0 % - categorie 3 (lage zettingsgevoeligheid): 43 % - ophoging terrein: 5 m	0	- categorie 1 (hoge zettingsgevoeligheid): 43 % - categorie 2 (enige zettingsgevoeligheid): 0 % - categorie 3 (lage zettingsgevoeligheid): 57 %	-
Krukweg-Noord	- categorie 1 (hoge zettingsgevoeligheid): 76 % - categorie 2 (enige zettingsgevoeligheid): 0 % - categorie 3 (lage zettingsgevoeligheid): 24 % - ophoging terrein: 1 m	0/-	- categorie 1 (hoge zettingsgevoeligheid): 23 % - categorie 2 (enige zettingsgevoeligheid): 0 % - categorie 3 (lage zettingsgevoeligheid): 77 %	0
Krukweg-Zuid	- categorie 1 (hoge zettingsgevoeligheid): 63 % - categorie 2 (enige zettingsgevoeligheid): 0 % - categorie 3 (lage zettingsgevoeligheid): 37 % - ophoging terrein: 1 m	0/-	- categorie 1 (hoge zettingsgevoeligheid): 0 % - categorie 2 (enige zettingsgevoeligheid): 0 % - categorie 3 (lage zettingsgevoeligheid): 100 %	0

3.2.3 Mitigerende maatregelen

Door bouwtechnische oplossingen kan het risico op zettingen op grond van onvoldoende draagkracht beperkt worden. Een standaard vakwerkmast, bijvoorbeeld, heeft vier mastvoeten met ieder een betonpoer met een betonnen funderingspaal, die tot de pleistocene zandlaag (dat niet zakt) reikt. Ook kan het aanbrengen van zandlagen rondom kabels en leidingen het risico op zettingen verlagen.

Voor het benaderen van geschikte mitigerende maatregelen is gedetailleerde kennis van de bodemopbouw op een specifieke locatie en de directe omgeving nodig, welke in een aansluitend project-MER in beeld gebracht gaat worden.

Voorafgaand aan de werkzaamheden voert TenneT standaard een bodemonderzoek uit. Hieruit volgt of de bodem geschikt is voor het plaatsen van een mast en station, welke precieze afmetingen van het fundament nodig is, en om te kijken of aanvullende maatregelen nodig zijn tijdens de aanleg. Dit doet TenneT onder andere met sondering. Sonderen betekent dat er met behulp van een speciaal daartoe uitgeruste vrachtauto een ijzeren staaf (de sonde) de bodem ingedrukt wordt. Deze sonde meet onder andere de wrijvingsweerstand van de bodem.

De bovenstaande werkwijze is een randvoorwaarde voor het VKA. Op basis van expert judgement wordt verwacht dat deze maatregelen het risico op zettingen aanzienlijk beperken en mogelijk volledig mitigeren. Dit geldt voor alle onderzoeksalternatieven.

Eventuele verschuivingen van de stationslocaties en inlussingen van hoogstens 20 - 30 m ten behoeve van optimalisaties van de bestaande ontwerpen hebben geen effect op de bestaande beoordeling van het risico op zettingen.

3.3 Invloed op afgeleide effecten door veranderingen in grondwater

3.3.1 Effectenanalyse

Stationslocaties

Als gevolg van vergravingen en/of het plaatsen van funderingen voor de aanleg van stationslocaties kunnen bodemlagen, zoals slecht doorlatende lagen, worden doorsneden. Hierdoor kan de grondwaterstand veranderen. In gebieden met infiltratie is de druk van het grondwater naar beneden gericht. Als slecht doorlatende lagen worden doorsneden kan de infiltratiestroming hier versterken, waardoor grondwaterstanden dalen. In gebieden die gevoelig zijn voor bodemdaling, zoals gebieden met veenlagen, kan de verlaagde grondwaterstand tot versterkte bodemdaling leiden.

Het effect van versterkte bodemdaling wordt hier onderzocht. Er is risico op versterkte bodemdaling wanneer er sprake is van alle drie de onderstaande situaties:

1 het station komt op een locatie met wegzijging;
2 het station komt op een locatie met veen in de bodem (gemeten tot 22 m diepte vanaf het maaiveld, zover reiken de funderingen);
3 het station komt op een locatie waarbij GLG ter hoogte van de veenlaag ligt.

Alleen wanneer alle drie deze condities aanwezig zijn, treedt er een (beperkt) negatief effect op bij de aanleg van een station. Er treedt een beperkt negatief effect op wanneer er nog een kleilaag tussen het veen en het maaiveld ligt. Door de aanwezigheid van de kleilaag wordt veenoxidatie relatief beperkt. Wanneer deze kleilaag niet aanwezig is en er wordt voldaan aan alle drie van de bovenstaande condities, treedt een negatief effect op.

Tabel 3.7 laat de analyse voor de stationslocatie zien voor het criterium ‘invloed op afgeleide effecten door verandering in grondwater’. De beoordeling van stationslocatie Chemieweg is ter illustratie van de methode uitgewerkt in bijlage II.

Tabel 3.7 Analyse onderzoeksalternatieven invloed op afgeleide effecten door verandering in grondwater voor de stationslocaties

Stationslocatie	Wegzijging	Veen	GLG	Bodemdaling
Chemieweg	(enige) wegzijging (0,1 - 1 mm/dag)	bij 5 van de 7 boormonsterprofielen op stationslocatie komen veenlagen binnen 5 m van maaiveld voor (gemiddelde dikte veen: 1,8 m), zie bijlage II	de GLG ligt 150 cm onder maaiveld. In 4 van de 5 boormonsterprofielen met veen ligt GLG in veenlaag, zie bijlage II	<0,5 mm extra bodemdaling per jaar wanneer freatische grondwaterstand daalt met 10 cm (omdat er nog een meter klei boven het veen zit, is versterkte bodemdaling beperkt, zie bijlage II
Keeneweg	geen wegzijging	n.v.t.	n.v.t.	geen versterkte bodemdaling
Gorsdijk	zowel kwel (0,1 - 1 mm/dag)als wegzijging (0,1 - 1 mm/dag)	Bij 3 van de 8 boormonsterprofielen op en rondom stationslocatie komen veenlagen binnen 5 m van maaiveld voor (gemiddelde dikte veen tot 5 m van maaiveld: 0,5 m)	de GLG ligt 150 cm onder maaiveld. In 0 van de 3 boormonsterprofielen met veen ligt GLG in veenlaag. Er is daarom geen sprake van mogelijk versterkte bodemdaling	geen versterkte bodemdaling
Krukweg-Noord	geen wegzijging	n.v.t.	n.v.t.	geen versterkte bodemdaling
Krukweg-Zuid	geen wegzijging	n.v.t.	n.v.t.	geen versterkte bodemdaling

Effecten verlegging/verwijdering wegen en 150 kV-klantverbinding

- **verlegging Johan Willem Frisostraat**: voor onderzoeksalternatief Gorsdijk wordt mogelijk de Johan Willem Frisostraat verlegd. Bij verlegging ontstaan er tijdelijke effecten op het grondwater door vergravingen. Op de locatie van de nieuwe weg kan mogelijk de grondwaterstand lokaal veranderen, vanwege de benodigde drooglegging van de weg. In dit gebied is sprake van enige wegzijging en kwel, hoewel deze grondwaterstromen niet heel zijn sterk (Bron: Klimaateffectatlas). Op basis van expert judgement wordt ingeschat dat de verlegging van de weg de kwel- of wegzijgingssituatie niet sterk beïnvloedt, waardoor permanente effecten op de freatische grondwaterstand vermoedelijk beperkt zijn. Dit heeft daarmee geen invloed op de beoordeling van onderzoeksalternatief Gorsdijk;
- **verlegging Keeneweg**: voor onderzoeksalternatief Keeneweg wordt gekeken naar een kleine verlegging (circa 20 m) van de Keeneweg zodat de toegangsweg tot een nabijgelegen bedrijf en vuilnisbelt blijft behouden (nu overlapt het station net met deze weg). In dit gebied is sprake van enige kwel, hoewel deze grondwaterstromen niet heel zijn sterk (Bron: Klimaateffectatlas). Er wordt ingeschat dat dit geen significant effect heeft op de grondwaterstromingen en kwelsituatie. Dit heeft daarom geen invloed op de beoordeling van onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid. Afhankelijk van de grondwaterstand is een bemaling nodig, wat mogelijk een (tijdelijk) negatief effect kan hebben. Gezien de grondwaterstand op circa 1 meter beneden maaiveld ligt (Bron: grondwatermonitoringsput BRO-loket) en het om een relatief kleine weg gaat, zou een eventuele bemaling beperkte effecten hebben;
- **verwijdering Krukweg**: voor onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid geldt dat het stationslocatie overlapt met een onverharde weg (de Krukweg) die dient als toegangsweg tot landbouwgrond. Er wordt gekeken om deze weg te verwijderen. Ingeschat wordt dat dit geen significant effect heeft op lokale grondwaterstromen. Voor onderzoeksalternatief Krukweg-Noord wordt er gekeken om een deel van de Krukweg te verharden en een deel van de Krukweg en de verbindingsweg te verwijderen (daar waar het station overlapt met de weg). Voor de verharding van de weg betekent dit dat er minder infiltratiecapaciteit is. Het hemelwater kan nog wel infiltreren via naastgelegen sloten, waardoor het alsnog in het grondwater kan komen.

In dit gebied is sprake van enige kwel, hoewel deze grondwaterstromen niet heel zijn sterk (Bron: Klimaateffectatlas). Er wordt ingeschat dat dit, net als het verwijderen van de weg, geen significant effect heeft op de grondwaterstromingen en kwelsituatie. Dit heeft daarom geen invloed op de beoordeling van onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid en Krukweg-Noord. Afhankelijk van de grondwaterstand is een bemaling nodig, wat mogelijk een (tijdelijk) negatief effect kan hebben. Gezien de grondwaterstand op circa 1 meter beneden maaiveld ligt (Bron: grondwatermonitoringsput DINO-loket) en het om een relatief kleine weg gaat, zou een eventuele bemaling beperkte effecten hebben;

- **verlegging 150 kV-klantverbinding**: voor de inlussing van de Chemieweg wordt gekeken om twee delen van de bovengrondse inlussing middels een kabel ondergronds te maken. Dit gebeurt ter hoogte van de stationslocatie. Dit kan lokaal de grondwaterstromingen beïnvloeden. Hier wordt aangenomen dat de kabel niet op grote diepte wordt aangelegd, zodat slecht doorlatende lagen tussen de watervoerende pakketten intact blijven. Bovendien kan het grondwater om de kabel heen stromen. Daarom wordt ingeschat dat dit geen significant effect op de grondwaterkwantiteit heeft. Dit heeft daarom geen invloed op de beoordeling van onderzoeksalternatief Chemieweg.

Inlussingen

Voor de inlussingen geldt hetzelfde effect als voor de stationslocaties, er kan een risico op versterkte bodemdaling optreden wanneer deze drie condities aanwezig zijn bij de mast. Gezien de mast een kleinere oppervlakte en dus kleinere fundering betreft, geldt dat er sprake is van een beperkt negatief effect (0/-) wanneer er aan deze drie condities wordt voldaan. Door de kleinere oppervlakte is een negatief effect niet van toepassing.

Tabel 3.8 laat de analyse voor de inlussingen zien voor het criterium ‘invloed op afgeleide effecten door verandering in grondwater’.

Tabel 3.8 Analyse onderzoeksalternatieven invloed op afgeleide effecten door verandering in grondwater voor de inlussingen

Inlussing	Wegzijging	Veen	GLG	Bodemdaling
Chemieweg	(enige) wegzijging (0,1 - 1 mm/dag) voor noordelijke helft van de mastenrij. In de zuidelijke helft enige kwel (0,1 - 1 mm/dag)	bij geen van de 3 boormonsterprofielen komen veenlagen binnen 5 m van maaiveld voor	n.v.t.	geen versterkte bodemdaling
Keeneweg	geen wegzijging	n.v.t.	n.v.t.	geen versterkte bodemdaling
Gorsdijk	alle masten op één na staan in kwelgebied, één mast in gebied met enige wegzijging (0,1-0,5 mm/dag). Gezien dit beperkte wegzijging is en het slechts om één mast gaat, wordt ingeschat dat dit bodemdaling niet versterkt	n.v.t.	n.v.t.	geen versterkte bodemdaling
Krukweg-Noord	alle masten op één na staan in kwelgebied, één mast in gebied met enige wegzijging (0,1-0,5 mm/dag). Gezien dit beperkte wegzijging is en het slechts om één mast gaat, wordt ingeschat dat dit bodemdaling niet versterkt	n.v.t.	n.v.t.	geen versterkte bodemdaling
Krukweg-Zuid	geen wegzijging	n.v.t.	n.v.t.	geen versterkte bodemdaling

3.3.2 Effectbeoordeling

Tabel 3.9 laat de beoordelingen voor de verschillende onderzoeksalternatieven zien voor criterium ‘verandering in grondwater’. Van de vijf stationslocaties heeft alleen de stationslocatie van onderzoeksalternatief Chemieweg een beperkt negatieve beoordeling (0/-), omdat daar mogelijk versterkte bodemdaling kan ontstaan. Bij de overige stationslocaties is dit geen risico, daarom hebben deze een neutraal (0) effect. Dat laatste geldt ook voor de inlussing van alle onderzoeksalternatieven.

Tabel 3.9 Beoordelingen onderzoeksalternatieven criterium ‘afgeleide effecten door veranderingen in grondwater’

Onderzoeksalternatief	Stationslocatie	Inlussing
Chemieweg	0/-	0
Keeneweg	0	0
Gorsdijk	0	0
Krukweg-Noord	0	0
Krukweg-Zuid	0	0

Beoordeling bij verschuiving station binnen zoekgebied
Bij een verschuiving van de stationslocaties binnen het zoekgebied verandert de beoordeling waarschijnlijk niet. De bodemeigenschappen in het zoekgebied zijn namelijk grotendeels hetzelfde. Zo zijn de wegzijging en infiltratie omstandigheden en de grondwaterspiegeldiepte grotendeels binnen de zoekgebieden van de stations, waardoor een verschuiving binnen het zoekgebied de beoordeling vermoedelijk niet verandert.

Beoordeling bij verschuiving mastlocaties binnen mastenrij
Net als voor de stationslocaties geldt dat een verschuiving van de mastlocaties binnen de mastenrij de beoordeling waarschijnlijk niet beïnvloed, omdat de bodemeigenschappen in het zoekgebied grotendeels hetzelfde zijn.

3.3.3 Mitigerende maatregelen

Gezien er geen negatieve of sterk negatieve effecten zijn beoordeeld, zijn er geen mitigerende maatregelen van toepassing voor het criterium ‘verandering in grondwater’.

Overigens wordt opgemerkt dat TenneT in de standaardwerkwijze rekening houdt met kwel en wegzijging. Zo staat in het onderzoeksprotocol dat er bij het plaatsen van peilbuizen rekening wordt gehouden met het voorkomen van kwel en wegzijging naar de ondergrond door alle boorgaten of afgezaagde/afgeknipte peilbuizen met een zwelklei af te dichten. Ook gelden er restricties voor verziltingsgevoelige gebieden. Voorwaarden die worden gesteld door het Waterschap omtrent kwel en wegzijging worden gevolgd.

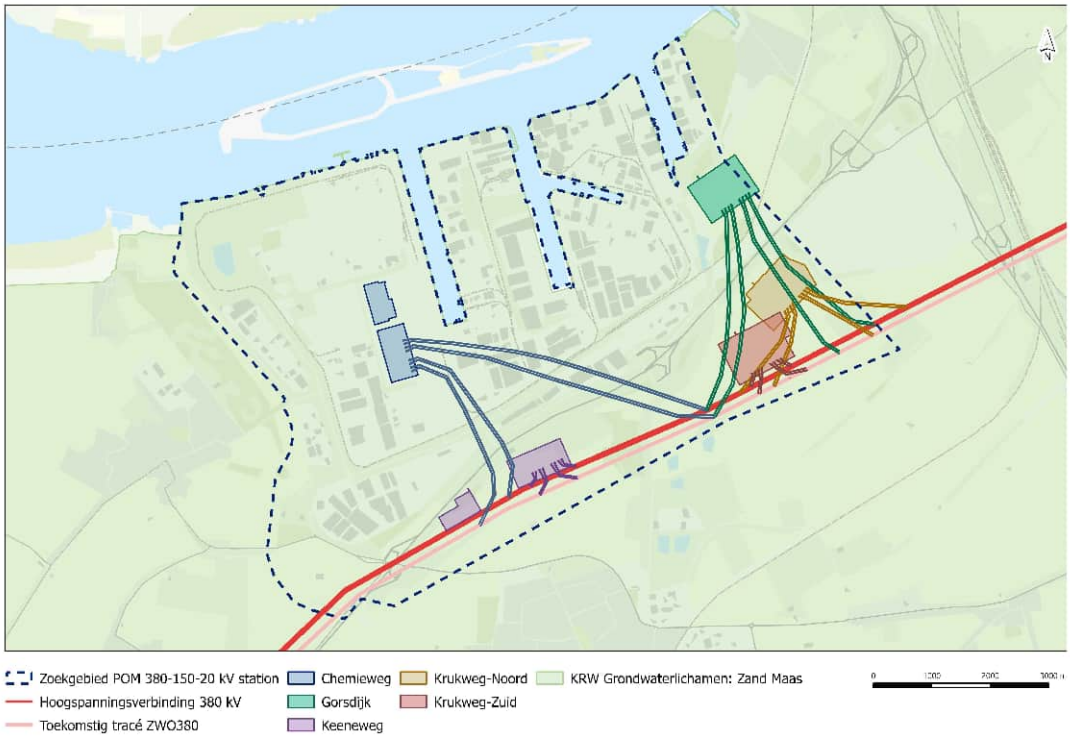
3.4 Invloed op KRW-grondwaterlichamen

3.4.1 Effectenanalyse

De kwaliteit van KRW-grondwaterlichamen is beschermd. Nederland is verdeeld in verschillende grondwaterlichamen. Al het grondwater in Nederland valt onder de Kaderrichtlijn Water (KRW). Het zoekgebied bevindt zich in het grondwaterlichaam Zand Maas (NLGW0006). Generiek gezien bevindt de huidige toestand van het KRW-grondwaterlichaam zich in een goede toestand. Er kunnen effecten op KRW-grondwaterlichamen optreden vanwege de realisatie van de stationslocaties en inlussingen tijdens de aanleg- en tijdens de gebruiksfase.

In afbeelding 3.4 zijn de stationslocaties en inlussingen weergegeven, gecombineerd met het KRW-grondwaterlichaam Zand Maas. Op basis van deze informatie is onderstaande effectenanalyse tot stand gekomen.

Afbeelding 3.4 Stationslocaties en inlussingen, in combinatie met de KRW-grondwaterlichamen (Port of Moerdijk bevindt zich in KRW-grondwaterlichaam Zand Maas (NLGW0006)) (bron: Rijkswaterstaat, 2025A)



Stationslocaties

Tijdens de aanlegfase kunnen effecten op KRW-grondwaterlichamen optreden door:

- **bemalingen**: de werkzaamheden voor de aanleg van de funderingen van de stationslocaties moeten 'in den droge' worden uitgevoerd. Daarvoor wordt met behulp van bemaling de grondwaterstand plaatselijk en tijdelijk verlaagd (zie ook paragraaf 3.3). Hierdoor kan de kwaliteit en samenstelling van het grondwater veranderen, wat niet is toegestaan vanuit de KRW-richtlijnen. Ook kunnen grondwaterafhankelijke oppervlaktewaterlichamen verstoord worden omdat de kwaliteit en de kwantiteit van aangevoerd water verandert;
- **vergravingen**: door graafwerkzaamheden kunnen slecht doorlatende bodemlagen worden afgegraven of doorsneden (zie ook paragraaf 3.3). Daardoor kan kwel en infiltratie ontstaan, met veranderingen in de grondwaterkwaliteit (verzilting, vermesting, verdroging, vernatting) tot gevolg. Een groter areaal aan stationslocaties op een grondwaterlichaam, betekent een groter areaal aan vergravingen. Een groter areaal aan vergravingen kan tot een grotere kans op negatieve effecten leiden.

Tijdens de gebruiksfase kunnen effecten op de grondwaterkwaliteit optreden door:
- **doorsnijden van slecht doorlatende lagen**: ook in de gebruiksfase kan het doorsnijden van slecht doorlatende lagen de kwel- of wegzijgingscondities wijzigen (zie paragraaf 3.3). Door kwel en infiltratie kan door verzilting, verdroging of vernatting de grondwaterkwaliteit aangetast worden.

Uitgangspunt is dat er geen permanente bemaling zal plaatsvinden en de stationslocaties zelf geen verontreinigingen veroorzaken. Tabel 3.10 bevat de effectenanalyse voor de invloed van de stationslocaties op de KRW-grondwaterlichamen voor alle onderzoeksalternatieven.

Tabel 3.10 Analyse onderzoeksalternatieven invloed op KRW-grondwaterlichamen voor de stationslocaties

Onderzoeksalternatief	Bemalingen	Vergravingen	Doorsnijden slecht doorlatende lagen
Chemieweg	beoordeling van eventuele tijdelijke bemaling volgt op basis van resultaten uit bemalingsadvies in MER-fase 2	er is sprake van graafwerkzaamheden op een areaal van 26,3 ha (16,5+9,8)	enige wegzijging, zie paragraaf 3.3 geen risico op verzilting (beperkte kwelstroom en diep grensvlak zoet-zout, zie paragraaf 2.2.1)
Keeneweg	beoordeling van eventuele tijdelijke bemaling volgt op basis van resultaten uit bemalingsadvies in MER-fase 2	er is sprake van graafwerkzaamheden op een areaal van 27,8 ha (8,4+19,4)	geen invloed kwel/wegzijging, zie paragraaf 3.3 geen risico op verzilting (beperkte kwelstroom en diep grensvlak zoet-zout, zie paragraaf 2.2.1)
Gorsdijk	beoordeling van eventuele tijdelijke bemaling volgt op basis van resultaten uit bemalingsadvies in MER-fase 2	er is sprake van graafwerkzaamheden op een areaal van 28,2 ha	enige kwel en wegzijging, zie paragraaf 3.3 geen risico op verzilting (beperkte kwelstroom en diep grensvlak zoet-zout, zie paragraaf 2.2.1)
Krukweg-Noord	beoordeling van eventuele tijdelijke bemaling volgt op basis van resultaten uit bemalingsadvies in MER-fase 2	er is sprake van graafwerkzaamheden op een areaal van 32,6 ha	geen invloed kwel/wegzijging, zie paragraaf 3.3 geen risico op verzilting (beperkte kwelstroom en diep grensvlak zoet-zout, zie paragraaf 2.2.1)
Krukweg-Zuid	beoordeling van eventuele tijdelijke bemaling volgt op basis van resultaten uit bemalingsadvies in MER-fase 2	er is sprake van graafwerkzaamheden op een areaal van 34,4 ha	geen invloed kwel/wegzijging, zie paragraaf 3.3 geen risico op verzilting (beperkte kwelstroom en diep grensvlak zoet-zout, zie paragraaf 2.2.1)

Effecten verlegging/verwijdering wegen en 150 kV-klantverbinding

- **verlegging Johan Willem Frisostraat**: voor onderzoeksalternatief Gorsdijk wordt mogelijk de Johan Willem Frisostraat verlegd. Bij verlegging ontstaan er mogelijk tijdelijke effecten op het grondwater door vergravingen. Op de locatie van de nieuwe weg kan mogelijk de grondwaterstand lokaal veranderen vanwege de benodigde drooglegging van de weg. In dit gebied is sprake van enige wegzijging en van kwel, hoewel deze grondwaterstromen niet heel zijn sterk (Bron: Klimaateffectatlas). Op basis van expert judgement wordt ingeschat dat de verlegging van de weg de kwel- of wegzijgingssituatie niet sterk beïnvloedt, waardoor veranderingen in grondwaterkwaliteit vermoedelijk ook beperkt zijn. Dit heeft geen invloed op de beoordeling;
- **verlegging Keeneweg**: het verleggen van de oprit van Keet Baas B.V. en de vuilnisbelt bij onderzoeksalternatief Keeneweg, in verband met de toekomstige stationslocatie, heeft naar verwachting geen effect op de grondwaterkwaliteit. Het gaat om een minimale wijziging van locatie en op basis van expert judgement wordt ingeschat dat de verlegging een beperkte invloed heeft op de kwel- of wegzijgingssituatie. Daardoor worden beperkte veranderingen in de grondwaterkwaliteit verwacht. Dit heeft geen invloed op de beoordeling;
- **verwijdering Krukweg**: het verwijderen van de Krukweg bij onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid, ten behoeve van de toekomstige stationslocatie, heeft geen effect op de grondwaterkwaliteit. Het gaat om de weg die onder stationslocatie Krukweg-Zuid komt te liggen. In de beoordeling van stationslocatie Krukweg-Zuid zijn eventuele effecten op de grondwaterkwaliteit van werkzaamheden op deze locatie al beoordeeld. Op basis van expert judgement worden er geen aanvullende effecten verwacht door het verwijderen van de Krukweg. Het verharden van de Krukweg ten zuiden van onderzoeksalternatief Krukweg-Noord, ten behoeve van het opvangen van het extra verkeer tussen de Koekoekendijk en Arenbergsesingeldijk kan beperkt invloed hebben op de kwel- of wegzijgingscondities. Op basis van expert judgement worden er geen aanvullende effecten verwacht door het verharden van de Krukweg en heeft dit geen invloed op de beoordeling;
- **verlegging 150 kV-klantverbinding**: het (deels) ondergronds brengen van de bestaande 150KV klantverbinding bij onderzoeksalternatief Chemieweg, ten behoeve van het plaatsen van de stationslocatie en de bijbehorende inlussingen heeft mogelijk effect op de grondwaterkwaliteit. Eventuele bemalingen om de kabels ondergronds aan te brengen én de bijbehorende vergravingen kunnen verstorend zijn voor de kwel- en wegzijgingscondities en daarmee de grondwaterkwaliteit beïnvloeden. In MER-fase 2 wordt de eventueel benodigde bemaling bepaald en beschreven in een bemalingsadvies. Het ondergronds brengen van de 150 kV-klantverbinding heeft dus mogelijk negatieve effecten op de grondwaterkwaliteit, waardoor vereffening nodig kan zijn. Dit draagt bij aan een negatieve beoordeling van onderzoeksalternatief Chemieweg.

Inlussingen

Tijdens de aanlegfase kunnen effecten op KRW-grondwaterlichamen optreden door:

- **bemalingen**: de werkzaamheden voor de aanleg van de funderingen van de hoogspanningsmasten moeten ‘in den droge’ worden uitgevoerd. Daarvoor kan mogelijk met behulp van bemaling de grondwaterstand plaatselijk en tijdelijk verlaagd worden. Hierdoor kan de kwaliteit en samenstelling van het grondwater veranderen, wat niet is toegestaan vanuit de KRW-richtlijnen. Ook kunnen grondwaterafhankelijke oppervlaktewaterlichamen verstoord worden omdat de kwaliteit en de kwantiteit van aangevoerd water verandert;
- **vergravingen**: door graafwerkzaamheden kunnen slecht doorlatende bodemlagen worden afgegraven of doorsneden (zie ook paragraaf 3.3). Daardoor kan kwel en infiltratie ontstaan, met veranderingen in de grondwaterkwaliteit (verzilting, vermesting, verdroging, vernatting) tot gevolg. Een groter aantal masten in een grondwaterlichaam, betekent een groter areaal aan vergravingen. Een groter areaal aan vergravingen kan tot een grotere kans op negatieve effecten leiden.

Tijdens de gebruiksfase kunnen effecten op de grondwaterkwaliteit optreden door:

- **doorsnijden van slecht doorlatende lagen**: ook in de gebruiksfase kan het doorsnijden van slecht doorlatende lagen de kwel- of wegzijgingscondities wijzigen (zie paragraaf 3.3). Door kwel en infiltratie kan door verzilting, verdroging of vernatting de grondwaterkwaliteit aangetast worden.

Uitgangspunt is dat er geen permanente bemaling zal plaatsvinden en de masten geen verontreinigingen veroorzaken. Tabel 3.11 bevat de effectenanalyse voor de invloed van de inlussingen op de KRW- grondwaterlichamen voor alle onderzoeksalternatieven.

Tabel 3.11 Analyse onderzoeksalternatieven invloed op KRW-grondwaterlichamen voor de inlussingen

Onderzoeks alternatief	Bemalingen	Vergravingen	Doorsnijden slecht doorlatende lagen
Chemieweg	beoordeling van eventuele tijdelijke bemaling volgt op basis van resultaten uit bemalingsadvies in MER-fase 2	er is sprake van graafwerkzaamheden voor 33 masten	enige wegzijging (noordelijke mastenrij) en enige kwel (zuidelijke mastenrij), zie paragraaf 3.3 geen risico op verzilting (beperkte kwelstroom en diep grensvlak zoet-zout, zie paragraaf 2.2.1)
Keeneweg	beoordeling van eventuele tijdelijke bemaling volgt op basis van resultaten uit bemalingsadvies in MER-fase 2	er is sprake van graafwerkzaamheden voor 19 masten	geen invloed kwel/wegzijging, zie paragraaf 3.3 geen risico op verzilting (beperkte kwelstroom en diep grensvlak zoet-zout, zie paragraaf 2.2.1)
Gorsdijk	beoordeling van eventuele tijdelijke bemaling volgt op basis van resultaten uit bemalingsadvies in MER-fase 2	er is sprake van graafwerkzaamheden voor 28 masten	alle masten op één na in kwelgebied, één mast in gebied met enige wegzijging, zie paragraaf 3.3 geen risico op verzilting (beperkte kwelstroom en diep grensvlak zoet-zout, zie paragraaf 2.2.1)
Krukweg-Noord	beoordeling van eventuele tijdelijke bemaling volgt op basis van resultaten uit bemalingsadvies in MER-fase 2	er is sprake van graafwerkzaamheden voor 17 masten	alle masten op één na in kwelgebied, één mast in gebied met enige wegzijging, zie paragraaf 3.3 geen risico op verzilting (beperkte kwelstroom en diep grensvlak zoet-zout, zie paragraaf 2.2.1)
Krukweg-Zuid	beoordeling van eventuele tijdelijke bemaling volgt op basis van resultaten uit bemalingsadvies in MER-fase 2	er is sprake van graafwerkzaamheden voor 21 masten	geen invloed kwel/wegzijging, zie paragraaf 3.3 geen risico op verzilting (beperkte kwelstroom en diep grensvlak zoet-zout, zie paragraaf 2.2.1)

3.4.2 Effectbeoordeling

Tabel 3.12 bevat de beoordelingen voor de verschillende onderzoeksalternatieven voor het criterium 'invloed op KRW-grondwaterlichamen'. Van de vijf onderzoeksalternatieven worden er twee als sterk negatief (--) beoordeeld. Dit wordt veroorzaakt door een hoog aantal masten en daarmee een grote kans op negatieve effecten. Voor onderzoeksalternatief Chemieweg geldt ook dat het ondergronds brengen van de 150 kV-klantverbinding aanvullende negatieve effecten heeft op de grondwaterkwaliteit. De Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid kennen een negatief (-) effect vanwege een groot areaal dat door de stationslocaties wordt beïnvloed. De Keeneweg kent enkel een beperkt negatief (0/-) effect, vanwege een beperkter areaal dat beïnvloed wordt door de stationslocatie en het aantal mastlocaties.

Tabel 3.12 Beoordelingen onderzoeksalternatieven invloed op KRW-grondwaterlichamen

Onderzoeksalternatief	Stationslocaties	Inlussingen
Chemieweg	0/-	- -
Keeneweg	0/-	0/-
Gorsdijk	0/-	- -
Krukweg-Noord	-	0/-
Krukweg-Zuid	-	-

3.4.3 Mitigerende maatregelen

De omvang van het werkgebied en de exacte locatie van bemaling zijn bepalend voor het effect op de KRW-grondwaterlichamen. Bij uitwerking richting uitvoering (MER-fase 2) worden bemalingsadviezen opgesteld om inzicht te geven in de hoeveelheid en diepte van het onttrokken water en de effecten op de omgeving. Ook de uitvoeringsmethode beïnvloed mogelijk deze effecten. Effecten kunnen beperkt worden door gebruik te maken van werkmethoden die onder water kunnen worden uitgevoerd waardoor minder diep bemalen hoeft te worden. Een andere mitigerende maatregel is het beperken van het aantal benodigde bemalingen of het opnieuw infiltreren van het bemalingswater in de bodem. Hoe minder bemaling nodig is en hoe sneller het bemalingswater terug de bodem in gaat, hoe kleiner het effect op de grondwaterlichamen. Daarnaast heeft het verkleinen van het oppervlak van de stationslocaties en het aantal (masten van) de inlussingen een positief effect op de beoordeling van de stationslocaties en de inlussingen. Vooral het verminderen van het aantal masten voor de inlussingen kan leiden tot een minder (sterk) negatief effect.

TenneT voert standaard een (grond)wateronderzoek uit. Hierbij monitort TenneT vooraf, tijdens en na werkzaamheden de grondwaterstand en zoutgehalte met sensoren (peilbuizen). Met behulp van deze sensoren bepaalt TenneT waar exact bemaling nodig is. Door simulaties weet TenneT met welke bodem- en waterbeweging ze rekening moeten houden. TenneT stelt vervolgens een bemalingsplan op, waarin wordt aangegeven of bijvoorbeeld retourbemaling toegepast kan worden en waarin ook wordt gekeken hoe onder andere verzilting, verdroging en de impact op gewassen beperkt kan worden. Tijdens de werkzaamheden monitoren de peilbuizen of het werk invloed heeft op het grondwater. Wijken de cijfers te veel af? Dan grijpt de aannemer in. Na de uitvoering controleren de buizen of de kwaliteit van het grondwater hetzelfde is als voor de start van het project. Ook na de werkzaamheden houdt TenneT de situatie in de gaten. Onder normale omstandigheden herstellen het grondwater en de verzilting zich over tijd vanzelf. Het toepassen van deze werkwijze is een randvoorwaarde voor het VKA.

Op basis van expert judgement wordt verwacht dat deze maatregelen de effecten op grondwater aanzienlijk beperken en mogelijk volledig mitigeren en compenseren. Dit geldt voor alle onderzoeksalternatieven.

3.5 Invloed op oppervlaktewaterkwantiteit en waterberging

3.5.1 Effectenanalyse

De effectbeoordeling van oppervlaktewaterkwantiteit gaat over het effect op het oppervlaktewatersysteem, wateroverlast en watertekort. Effecten worden veroorzaakt door de volgende ingrepen: verstoring van watergangen, demping van oppervlaktewater en toename verhard oppervlak.

Stationslocaties
Stationslocaties kunnen effect hebben door verstoring van watergangen, demping van water en toename verhard oppervlak. Met betrekking tot het eerste effect, geldt dat wanneer een station overlapt met een watergang, deze permanent wordt gedempt. Hierdoor worden de aan- en afvoerroutes van het watersysteem belemmert. Er kan dan wateroverlast bij buien ontstaan, omdat het water onvoldoende kan worden afgevoerd. Daarentegen kan bij belemmering van aanvoerroutes watertekort ontstaan.

De effecten zijn het grootst wanneer het hoogspanningsstation primaire watergangen (boezemwatergangen of hoofdwatergangen) onderbreekt. Wanneer het om secundaire of tertiaire watergangen gaat, zoals sloten, zijn de effecten kleiner, maar alsnog aanwezig.

Voor het tweede effect waterberging geldt dat bergingscapaciteit verloren gaat wanneer een station wordt gebouwd op een oppervlaktewaterlichaam of waterbergingsgebied. Hierdoor kan er minder grondwater worden aangevuld. Het verlies aan bergingsruimte zal moeten worden gecompenseerd buiten de stationslocatie.

Het derde effect gaat over toename van verhard oppervlak. Dit leidt tot minder infiltratie van regenwater en een versnelde afvoer. Dit is een belangrijk effect, zeker omdat er in de toekomst door klimaatverandering meer piekbuien worden verwacht, wat de kans op wateroverlast vergroot. Dit effect wordt beoordeeld aan de hand van de oppervlakte van de stationslocaties, wat de toename aan verhard oppervlak is. Hieruit wordt het minimale oppervlak (5 % van netto toename verhard oppervlak) afgeleid wat gecompenseerd dient te worden.

Tot slot zijn er enkele effecten die niet in MER-fase 1 worden beoordeeld. Dit gaat bijvoorbeeld om de aanleg van wegen voor de bouw van het station die vervolgens mogelijk kunnen overlappen met watergangen. Details over de locatie van deze wegen zijn nog niet bekend en wordt daarom niet beschouwd. Dit is wel een aandachtspunt voor MER-fase 2.

Tabel 3.13 geeft de analyse van invloed oppervlaktewaterkwantiteit en waterberging voor de stationslocaties weer. De beoordeling van station Gorsdijk is ter illustratie van de methode uitgewerkt in bijlage II.

Tabel 3.13 Analyse onderzoeksalternatieven invloed oppervlaktewaterkwantiteit en waterberging voor de stationslocaties

Stationslocatie	Effect verstoring watergangen		Effect demping oppervlaktewater en waterberging	Effect toename verhard oppervlak		
	Overlap primaire watergangen	Overlap secundaire/tertiaire watergang	Overlap waterbergingsgebied	Oppervlakte overlap met oppervlaktewater en waterbergings-gebieden (in ha)	Toename verhard oppervlak (in ha)	Minimale oppervlakte compensatie (in ha)
Chemieweg	0x	0x	0x	0	68,4	3,4
Keeneweg	6x	10x	0x	1,0	72,3	3,6
Gorsdijk	4x	5x	0x	0,9	73,0	3,7

Stationslocatie	Effect verstoring watergangen		Effect demping oppervlaktewater en waterberging	Effect toename verhard oppervlak		
	Overlap primaire watergangen	Overlap secundaire/tertiaire watergang	Overlap waterbergingsgebied	Oppervlakte overlap met oppervlaktewater en waterbergings-gebieden (in ha)	Toename verhard oppervlak (in ha)	Minimale oppervlakte compensatie (in ha)
Krukweg-Noord	6x	7x	0x	2,2	84,7	4,2
Krukweg-Zuid	6x	1x	0x	0,9	89,2	4,5

Effecten verlegging/verwijdering wegen en 150 kV-klantverbinding

- **verlegging Johan Willem Frisostraat**: voor onderzoeksalternatief Gorsdijk wordt mogelijk de Johan Willem Frisostraat verlegd, zodat deze ten noorden van het onderzoeksalternatief komt te liggen. Op de nieuwe locatie liggen vier watergangen die dan zouden worden doorkruist door de weg. Dit betreft categorie B watergangen, oftewel secundaire of tertiaire watergangen, die een minder belangrijke aan- en afvoerfunctie hebben dan hoofdwatergangen. Het doorkruizen van deze watergangen kan negatieve invloed hebben op de aan- en afvoerfunctie van deze watergangen. Daarnaast gaat een kleine oppervlakte aan waterberging verloren. Mitigatie is mogelijk door duikers te plaatsen (zodat de watergang niet onderbroken wordt), watergangen om te leggen en waterberging te compenseren. Zonder mitigatie heeft dit een negatief effect op de oppervlaktewaterkwantiteit en waterberging. Ingeschat wordt dat het effect van de verlegging van de Johan Willem Frisostraat niet zo groot is dat dit de effectbeoordeling beïnvloedt (conform de beoordelingsmethodiek);
- **verlegging Keeneweg**: voor onderzoeksalternatief Keeneweg wordt gekeken naar een kleine verlegging (circa 20 m) van de Keeneweg zodat de toegangsweg tot een nabijgelegen bedrijf en vuilnisbelt blijft behouden (nu overlapt het station net met deze weg). Er ligt geen oppervlaktewater op de nieuwe locatie van de toegangsweg. Indien de verharding van de vorige weg wordt verwijderd, is de toename van verharding door het nieuwe stuk wegdek beperkt, waarmee het effect op de infiltratiecapaciteit van hemelwater ook (zeer) beperkt is. Afhankelijk van de grondwaterstand is een bemaling nodig, wat mogelijk een (tijdelijk) negatief effect kan hebben als het grondwater wordt geloosd op nabijgelegen oppervlaktewater. In dat geval ontstaat er een groter waterbezwaar op de watergang. Gezien de GLG 150 cm beneden maaiveld ligt (zie Tabel 3.7) en het om een relatief kleine weg gaat, is ingeschat dat het onwaarschijnlijk is dat er een bemaling nodig is. Geconcludeerd wordt dat dit zeer waarschijnlijk geen significante invloed heeft op het oppervlaktewater, waardoor de beoordeling van het onderzoeksalternatief Keeneweg hetzelfde blijft;
- **verwijdering Krukweg**: voor onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid geldt dat het stationslocatie overlapt met een onverharde weg (de Krukweg) die dient als toegangsweg tot landbouwgrond. Er wordt gekeken om deze weg te verwijderen. Gezien de weg al onverhard is, wordt ingeschat wordt dat dit geen effect heeft op oppervlaktewaterkwantiteit en berging. Voor onderzoeksalternatief Krukweg-Noord wordt er gekeken om een deel van de Krukweg te verharden en een deel van de Krukweg en de verbindingsweg te verwijderen (daar waar het station overlapt met de weg). Voor de verharding van de weg betekent dit dat er minder infiltratiecapaciteit is. Normaal infiltreert hemelwater in de bodem van de onverharde weg, waarna het draineert naar naastgelegen sloten. Door verharding kan dit niet, en spoelt het hemelwater direct af. Dit wordt grotendeels opgevangen door aangelegen sloten. De toename van verharding wordt daarom ingeschat als een beperkt negatief effect. Het gaat hier om een relatief klein oppervlakte waar de verharding toeneemt. Dit wordt niet significant genoeg geacht om de beoordeling van negatief naar sterk negatief te veranderen (zie paragraaf 3.5.2). Het verwijderen van de verbindingsweg heeft geen significant effect voor oppervlaktewater. Dit heeft daarom geen invloed op de beoordeling van het onderzoeksalternatief. Bovendien kan het gecompenseerd worden met het creëren van extra waterberging in de nabije omgeving;

- **verlegging 150 kV-klantverbinding**: voor onderzoeksalternatief Chemieweg wordt gekeken om twee delen van de bovengrondse inlussing middels een kabel ondergronds te maken. Op de route van beide ondergrondse kabels liggen enkele primaire en secundaire watergangen. Wanneer deze watergangen worden onderbroken door de kabels kan er een negatief effect optreden voor water aan- en afvoerfuncties en bergingscapaciteit. Hier wordt ervan uitgegaan dat de kabels onder de watergangen worden aangelegd en deze dus niet onderbroken worden. In dat geval is er geen effect op oppervlaktewaterkwantiteit en waterberging.

Inlussingen

Net als stations, kunnen ook de masten van de inlussingen watergangen onderbreken en de waterberging beperken. Wanneer een mast in een watergang wordt geplaatst, neemt het risico op wateroverlast en watertekort toe, doordat aan- en afvoerroutes worden beperkt. Net als voor stationslocaties geldt dat wanneer masten met secundaire of tertiaire watergangen overlappen de effecten kleiner zijn dan bij primaire watergangen, maar alsnog aanwezig zijn.

Naast het verminderen van de transportfunctie, verminderen masten waterberging wanneer deze in watergangen of waterbergingsgebieden worden geplaatst. Het verlies aan waterbergingscapaciteit leidt tot een wateropgave.
In tegenstelling tot de beoordeling van stationslocaties, wordt het oppervlakte van overlap met oppervlaktewater en waterbergingsgebieden hier niet beschouwd. Vanwege het kleine oppervlakte van een mast (4 m^2) wordt er enkel gekeken naar het aantal overlappingen.

De invloed van toename van verhard oppervlak wordt niet beoordeeld voor masten, omdat dit een zeer beperkt effect heeft (voor nadere toelichting zie hoofdstuk 2.4.5).

Tabel 3.14 geeft de analyse van invloed oppervlaktewaterkwantiteit en waterberging voor de inlussingen weer.

Tabel 3.14 Analyse onderzoeksalternatieven invloed oppervlaktewaterkwantiteit en waterberging voor de inlussingen

Stationslocatie	Overlap primaire watergangen	Overlap secundaire/tertiaire watergang	Overlap waterbergingsgebied
Chemieweg	4x	2x	0x
Keeneweg	2x	6x	1x
Gorsdijk	2x	3x	0x
Krukweg-Noord	0x	0x	0x
Krukweg-Zuid	0x	0x	0x

3.5.2 Effectbeoordeling

Tabel 3.15 laat de beoordelingen voor de verschillende onderzoeksalternatieven zien voor criterium ‘oppervlaktewaterkwantiteit en waterberging’. Voor alle stationslocaties geldt er sprake is van toename van verharding, waardoor minder hemelwater kan infiltreren in het grondwater. Het hemelwater stroomt versneld af naar aangelegen watergangen en grondwater, waardoor hier risico op wateroverlast kan ontstaan, bijvoorbeeld bij piekbuien. Van de vijf stationslocaties heeft de Chemieweg een beperkt negatief effect (0/-), omdat er hier minder dan 4 hectare aan compensatie waterberging door toename verhard oppervlak noodzakelijk is. De overige stationslocaties zijn beoordeeld met een negatief effect (-), gezien ze overlappen met een of meerdere primaire watergangen (daarnaast overlappen ze ook met secundaire/tertiaire watergangen). Hierbij geldt dat de stationslocaties Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid ook meer dan 4 ha aan compensatie waterberging door toename verhard oppervlak vereisen, wat ook met een negatief effect (-) wordt beoordeeld.

Voor de inlussingen zijn de Chemieweg, Keeneweg en Gorsdijk negatief beoordeeld, vanwege overlap met primaire watergangen. De inlussingen van Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid overlappen niet met watergangen of waterbergingsgebieden en hebben daarom een neutraal effect (0).

Tabel 3.15 Beoordelingen onderzoeksalternatieven oppervlaktewaterkwantiteit en waterberging

Onderzoeksalternatief	Stationslocatie	Inlussing
Chemieweg	0/-	-
Keeneweg	-	-
Gorsdijk	-	-
Krukweg-Noord	-	0
Krukweg-Zuid	-	0

Beoordeling bij verschuiving station binnen zoekgebied
Een verschuiving van het station binnen het zoekgebied heeft vermoedelijk geen invloed op de beoordeling. Bij onderzoeksalternatief Chemieweg blijft de beoordeling hetzelfde, omdat de compensatie van waterberging kleiner dan 4 ha blijft. Voor de overige vier onderzoeksalternatieven geldt dat bij een verschuiving van het station binnen het zoekgebied de beoordeling hetzelfde blijft (negatief (-)), gezien er sprake blijft van overlap met primaire watergangen. Bovendien blijft bij Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid dat er meer dan 4 ha aan compensatie waterberging vereist blijft, waardoor het effect ook negatief (-) blijft.

Beoordeling bij verschuiving mastlocaties binnen mastenrij
Een verschuiving van de mastlocaties binnen de mastenrij kan mogelijk tot andere beoordelingen leiden. Zo kunnen inlussingen die nu negatief (-) beoordeeld worden mogelijk een beperkt negatief (0/-) effect hebben als ze niet meer met primaire waterovergangen overlappen, maar nog wel met secundaire of tertiaire watergangen of waterbergingsgebieden. Ook is een neutraal (0) effect mogelijk, wanneer er geen sprake meer is van overlap met watergangen en waterbergingsgebieden. Bij optimalisatie van het ontwerp kan deze beoordeling dus verbeteren. Andersom geldt ook dat bij een verschuiving van masten van een inlussing die nu niet overlappen met watergangen, overlap wel mogelijk kan ontstaan en een (beperkt) negatief effect optreedt.

3.5.3 Mitigerende maatregelen

De volgende twee mitigerende maatregelen zijn mogelijk voor stationslocaties of masten met een negatieve beoordeling:

- **omleggen watergangen:** het onderbreken van watergangen kan de noodzaak geven tot verleggen van watergangen tot buiten de stationslocatie of mast, ten behoeve van water aan- en afvoer. Een mogelijk nieuwe locatie van deze watergangen is in deze fase nog niet beschouwd. Dit is een aandachtspunt voor de project-MER;
- **compenseren waterberging:** het verlies aan waterberging wegens overlap met oppervlaktewater of waterbergingsgebieden door stationslocaties of masten kan worden gecompenseerd door het aanleggen van extra open water of bergingsgebieden buiten de stationslocatie. Daarbij geldt wel dat de compensatie van waterberging mogelijk niet (geheel) binnen bijvoorbeeld de veiligheidszone van de stationslocaties kan worden gerealiseerd. Daarmee kan aanvullend ruimtebeslag ontstaan met bijbehorende effecten op gebruiksfuncties en waarden in de omgeving. Deze effecten zijn niet bekend in het MER fase 1, maar worden in het MER fase 2 indien nodig in beeld gebracht.

Daarnaast dient te worden opgemerkt dat het ontwerp kan worden geoptimaliseerd. Er staan nu een aantal masten in een watergang. Bij verschuiving van enkele meters kan overlap met de watergang relatief makkelijk kan worden voorkomen en is er geen sprake meer van een negatief effect. Dit kan worden nader worden bekeken in de project-MER.

Op basis van expert judgement wordt verwacht dat deze maatregelen de effecten op oppervlaktewater aanzienlijk beperken en mogelijk volledig mitigeren en compenseren. Dit geldt voor alle onderzoeksalternatieven.

3.6 Invloed op oppervlaktewaterkwaliteit

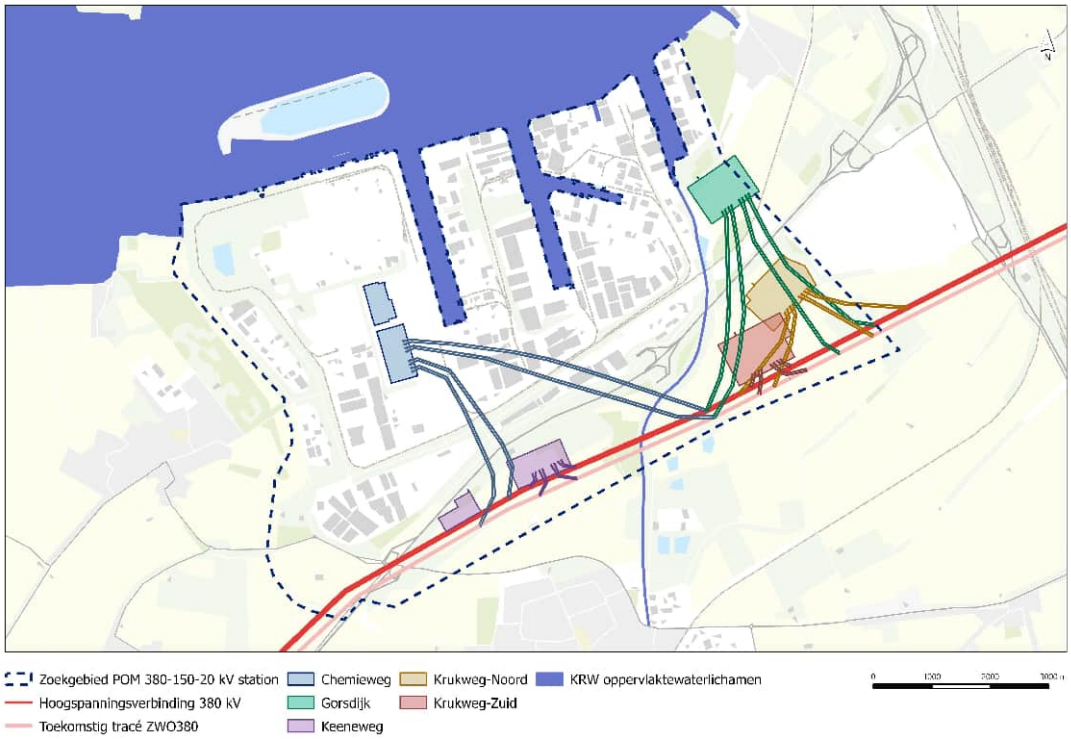
3.6.1 Effectenanalyse

Binnen de Kaderrichtlijn Water wordt gewerkt met KRW-waterlichamen. Ook het water dat niet onder een KRW-oppervlaktewaterlichaam valt is beschermd in Nederland. Dit water wordt 'overig water' genoemd. Voor de KRW-waterlichamen én voor sommige overige wateren wordt regelmatig gemonitord en geëvalueerd of de ecologisch en chemische kwaliteit op orde is.

In het zoekgebied ligt één KRW-oppervlaktewaterlichaam (Roode Vaart, NL25_18) en enkele overige wateren die worden beheerd door Waterschap Brabantse Delta (zie paragraaf 2.2.1 en afbeelding 2.15). Daarnaast grenst het zoekgebied aan het KRW-waterlichaam Haringvliet-oost (NL94_1), dit waterlichaam wordt beheerd door het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat Rijkswaterstaat. Voor waterlichaam Roode Vaart geldt dat de huidige kwaliteit van overige waterflora (waterplanten) niet aan de doestellingen voldoet. Voor Haringvliet-oost geldt dat er qua biologie enkele aandachtspunten zijn voor macrofauna, overige waterflora en zeker voor vis scoort. Enkele specifiek verontreinigende stoffen voldoen daarnaast ook niet aan de gestelde normen. Er kunnen effecten op KRW-oppervlaktewaterlichamen optreden vanwege de realisatie van de stationslocaties en inlussingen tijdens de aanleg- en tijdens de gebruiksfase.

In afbeelding 3.5 zijn de stationslocaties en inlussingen weergegeven, gecombineerd met de KRW- oppervlaktewaterlichamen. Op basis van deze informatie is onderstaande effectenanalyse tot stand gekomen.

Afbeelding 3.5 Stationslocaties en inlussingen, in combinatie met de KRW-oppervlaktewaterlichamen (bron: Rijkswaterstaat, 2025B)



Stationslocaties

Tijdens de aanlegfase kunnen effecten op de oppervlaktewaterkwaliteit optreden door:

- **bemalingen**: de werkzaamheden voor de aanleg van de funderingen van de stationslocaties moeten 'in den droge' worden uitgevoerd. Daarvoor wordt met behulp van bemaling de grondwaterstand plaatselijk en tijdelijk verlaagd (zie ook paragraaf 3.3). Het onttrokken grondwater kan worden geloosd op het oppervlaktewater of daarheen afstromen. Dit kan de chemische en biologische kwaliteit van het oppervlaktewater beïnvloeden, wat niet is toegestaan vanuit de KRW. Afhankelijk van de omvang van de lozing en de gevoeligheid van het oppervlaktewatersysteem, kan dit ecologische functies beperken;
- **plaatsen van de stations**: het plaatsen van funderingspalen in water kan tijdelijk verstorend werken, bijvoorbeeld door vertroebeling van het water. Een groter areaal aan stationslocaties op een oppervlaktewaterlichaam, betekent een groter aantal funderingspalen. Een groter aantal funderingspalen kan tot een grotere kans op negatieve effecten leiden;
- **doorsnijden van slecht doorlatende lagen**: graafwerkzaamheden kunnen slecht doorlatende lagen doorsnijden, wat de kwel- of wegzijgingscondities kan wijzigen (zie ook paragraaf 3.3). Daardoor kan de kwaliteit van het oppervlaktewater via veranderingen in het grondwater beïnvloed worden door bijvoorbeeld verzilting, vermesting, verdroging of vernatting.

Tijdens de gebruiksfase kunnen effecten op de oppervlaktewaterkwaliteit optreden door:

- **doorsnijden van slecht doorlatende lagen**: ook in de gebruiksfase kan het doorsnijden van slecht doorlatende lagen de kwel- of wegzijgingscondities wijzigen (zie paragraaf 3.3). Door kwel en infiltratie kan door verzilting, verdroging of vernatting de grondwaterkwaliteit aangetast worden wat effect kan hebben op de kwaliteit van het oppervlaktewater;
- **verlies van ecologisch relevant areaal**: de stationslocaties kunnen op ecologisch relevant areaal gebouwd worden, wat kan leiden tot verlies van deze gebieden en bijbehorende waarden. Eventueel verlies dient vereffend te worden.

Uitgangspunt is dat er geen permanente bemaling zal plaatsvinden en de stations zelf geen verontreinigingen veroorzaken. Tabel 3.16 bevat de effectenanalyse voor de invloed van de stationslocaties op de KRW-oppervlaktewaterlichamen voor alle onderzoeksalternatieven.

Tabel 3.16 Analyse onderzoeksalternatieven invloed op KRW-oppervlaktewaterlichamen voor de stationslocaties

Onderzoeks alternatief	Bemalingen	Plaatsen van de stations	Doorsnijden slecht doorlatende lagen	Verlies van ecologisch relevant areaal
Chemieweg	beoordeling van eventuele tijdelijke bemaling volgt op basis van resultaten uit bemalingsadvies in MER-fase 2	er is geen sprake van ruimtebeslag op KRW-water of op overig water let op: stationslocatie wel nabij KRW-waterlichaam Haringvliet-oost en in gekarteerde ecotopen (overstromingsvrij) (Rijkswaterstaat, 2025C)	enige wegzijging, zie paragraaf 3.3 geen risico op verzilting (beperkte kwelstroom en diep grensvlak zoet-zout, zie paragraaf 2.2.1)	er is geen sprake van verlies van ecologisch relevant areaal omdat er geen ruimtebeslag is op KRW-water of op overig water
Keeneweg	beoordeling van eventuele tijdelijke bemaling volgt op basis van resultaten uit bemalingsadvies in MER-fase 2	er is geen sprake van ruimtebeslag op KRW-waterlichaam. Er is wel sprake van ruimtebeslag op overig water (water tussen Keeneweg en Dikkendijk)	geen invloed kwel/wegzijging, zie paragraaf 3.3 geen risico op verzilting (beperkte kwelstroom en diep grensvlak zoet-zout, zie paragraaf 2.2.1)	er is mogelijk sprake van verlies van ecologisch relevant areaal in overig water. Beoordeling van eventueel ruimtebeslag op dit relevante areaal volgt op basis van informatie van beheerders over aanwezige (water)vegetatie in MER-fase 2
Gorsdijk	beoordeling van eventuele tijdelijke bemaling volgt op basis van resultaten uit bemalingsadvies in MER-fase 2	er is geen sprake van ruimtebeslag op KRW-waterlichaam. Er is wel sprake van ruimtebeslag op overig water (water langs Johan Willem Frisostraat en Roodevaart) let op: stationslocatie wel nabij KRW-waterlichaam Roode Vaart	enige kwel en wegzijging, zie paragraaf 3.3 geen risico op verzilting (beperkte kwelstroom en diep grensvlak zoet-zout, zie paragraaf 2.2.1)	er is mogelijk sprake van verlies van ecologisch relevant areaal in overig water. Beoordeling van eventueel ruimtebeslag op dit relevante areaal volgt op basis van informatie van beheerders over aanwezige (water)vegetatie in MER-fase 2
Krukweg-Noord	beoordeling van eventuele tijdelijke bemaling volgt op basis van resultaten uit bemalingsadvies in MER-fase 2	er is geen sprake van ruimtebeslag op KRW-waterlichaam. Er is wel sprake van ruimtebeslag op overig water (water langs Krukweg en Lapdijk)	geen invloed kwel/wegzijging, zie paragraaf 3.3 geen risico op verzilting (beperkte kwelstroom en diep grensvlak zoet-zout, zie paragraaf 2.2.1)	er is mogelijk sprake van verlies van ecologisch relevant areaal in overig water. Beoordeling van eventueel ruimtebeslag op dit relevante areaal volgt op basis van informatie van beheerders over aanwezige (water)vegetatie in MER-fase 2

Onderzoeks alternatief	Bemalingen	Plaatsen van de stations	Doorsnijden slecht doorlatende lagen	Verlies van ecologisch relevant areaal
Krukweg-Zuid	beoordeling van eventuele tijdelijke bemaling volgt op basis van resultaten uit bemalingsadvies in MER-fase 2	er is geen sprake van ruimtebeslag op KRW-waterlichaam. Er is wel sprake van ruimtebeslag op overig water (water langs Krukweg en Arenbergsesingeldijk)	geen invloed kwel/wegzijging, zie paragraaf 3.3 geen risico op verzilting (beperkte kwelstroom en diep grensvlak zoet-zout, zie paragraaf 2.2.1)	er is mogelijk sprake van verlies van ecologisch relevant areaal in overig water. Beoordeling van eventueel ruimtebeslag op dit relevante areaal volgt op basis van informatie van beheerders over aanwezige (water)vegetatie in MER-fase 2

Effecten verlegging/verwijdering wegen en 150 kV-klantverbinding

- **verlegging Johan Willem Frisostraat**: voor onderzoeksalternatief Gorsdijk wordt mogelijk de Johan Willem Frisostraat verlegd, zodat deze ten noorden van het onderzoeksalternatief Gorsdijk komt te liggen. De werkzaamheden die benodigd zijn en het ruimtebeslag die de nieuwe weg mogelijk gaat innemen raken aan en doorkruizen meerdere watergangen. Daarnaast vinden de werkzaamheden nabij KRW-waterlichaam Roode Vaart (NL25_18) plaats, deze werkzaamheden mogen geen negatief effect veroorzaken op dit KRW-waterlichaam. Mitigatie is mogelijk door watergangen om te leggen en eventuele negatieve effecten te vereffenen. Dit draagt bij aan een negatievere beoordeling van onderzoeksalternatief Gorsdijk;
- **verlegging Keeneweg**: het verleggen de oprit van Keet Baas B.V. en de vuilnisbelt bij onderzoeksalternatief Keeneweg, in verband met de toekomstige stationslocatie, heeft naar verwachting geen effect op de oppervlaktewaterkwaliteit. Het gaat om een minimale wijziging van locatie en er ligt geen oppervlaktewater in de buurt. Op basis van expert judgement wordt ingeschat dat er geen veranderingen in de oppervlaktewaterkwaliteit te verwachten zijn;
- **verwijdering Krukweg***:* het verwijderen van de Krukweg bij onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid, ten behoeve van de toekomstige stationslocatie, heeft geen effect op de oppervlaktewaterkwaliteit. Het gaat om de weg die onder stationslocatie Krukweg-Zuid komt te liggen. In de beoordeling van stationslocatie Krukweg-Zuid zijn eventuele effecten op de oppervlaktewaterkwaliteit van werkzaamheden op deze locatie al beoordeeld. Op basis van expert judgement worden er geen aanvullende effecten verwacht door het verwijderen van de Krukweg. Het verharden van de Krukweg ten zuiden van onderzoeksalternatief Krukweg-Noord kan beperkt invloed hebben op de kwel- of wegzijgingscondities en daarmee op de oppervlaktewaterkwaliteit. Op basis van expert judgement worden er echter geen aanvullende effecten verwacht door het verharden van de Krukweg en heeft dit geen invloed op de beoordeling;
- **verlegging 150 kV-klantverbinding***:* het (deels) ondergronds brengen van de 150 kV-klantverbinding bij onderzoeksalternatief Chemieweg (vanwege het plaatsen van de stationslocatie en de bijbehorende inlussingen) kan door vergravingen en bemalingen de lokale waterhuishouding verstoren. Dit kan negatieve effecten hebben op de oppervlaktewaterkwaliteit. Het indicatieve zoekgebied grenst aan het KRW-oppervlaktewaterlichaam Haringvliet-oost; negatieve effecten hierop zijn volgens de Kaderrichtlijn Water niet toegestaan. Het ondergronds brengen van de 150 kV-klantverbinding heeft dus mogelijk negatieve effecten op de oppervlaktewaterkwaliteit, waardoor vereffening nodig kan zijn. Dit draagt bij aan een negatievere beoordeling van onderzoeksalternatief Chemieweg.

Inlussingen

Werkzaamheden kunnen plaatsvinden nabij water. Er kan sprake zijn van lozing in (waterrijke) natuur en er is mogelijk (beperkt) ruimtebeslag op ecologisch relevant areaal. Bij de inpassing van de inlussingen dient zoveel mogelijk rekening gehouden worden met het plaatsen van de hoogspanningsmasten buiten het oppervlaktewater, zodat effecten zoveel als mogelijk beperkt worden.

Het project heeft op verschillende manieren invloed op de oppervlaktewaterkwaliteit. Effecten zijn onder andere mogelijk door het lozen van onttrokken grondwater op oppervlaktewater ten behoeve van de aanleg en daarmee vertroebeling van het oppervlaktewater, aanvoer van voedingsstoffen (eutrofiëring) of de toename van verzilting. Eutrofiëring is het proces waarbij te veel voedingsstoffen in het water komen, wat leidt tot snelle algengroei en zuurstoftekort, waardoor vissen en andere waterdieren kunnen sterven. Daarnaast kan er sprake zijn van permanent ruimtebeslag op ecologisch relevant areaal.

Tijdens de aanlegfase kunnen effecten op de oppervlaktewaterkwaliteit optreden door:
- **bemalingen**: de werkzaamheden voor de aanleg van de funderingen van de hoogspanningsmasten moeten 'in den droge' worden uitgevoerd. Daarvoor wordt met behulp van bemaling de grondwaterstand plaatselijk en tijdelijk verlaagd (zie ook paragraaf 3.3). Het onttrokken grondwater kan worden geloosd op het oppervlaktewater of daarheen afstromen. Dit kan de chemische en biologische kwaliteit van het oppervlaktewater beïnvloeden, wat niet is toegestaan vanuit de KRW. Afhankelijk van de omvang van de lozing en de gevoeligheid van het oppervlaktewatersysteem, kan dit ecologische functies beperken;
- **plaatsen van mastvoeten**: het plaatsen van masten in het water kan tijdelijk verstorend werken, bijvoorbeeld door vertroebeling van het water. Een hoger aantal mastvoeten in een oppervlaktewaterlichaam, betekent een grotere kans op negatieve effecten;
- **doorsnijden van slecht doorlatende lagen**: graafwerkzaamheden kunnen slecht doorlatende lagen doorsnijden, wat de kwel- of wegzijgingscondities kan wijzigen (zie ook paragraaf 3.3). Daardoor kan de kwaliteit van het oppervlaktewater via veranderingen in het grondwater beïnvloed worden door bijvoorbeeld verzilting, vermesting, verdroging of vernatting.

Tijdens de gebruiksfase kunnen effecten op de oppervlaktewaterkwaliteit optreden door:
- **doorsnijden van slecht doorlatende lagen**: ook in de gebruiksfase kan het doorsnijden van slecht doorlatende lagen de kwel- of wegzijgingscondities wijzigen (zie paragraaf 3.3), wat de kwaliteit van het oppervlaktewater via veranderingen in het grondwater kan beïnvloeden (bijvoorbeeld via verzilting, vermesting, verdroging, vernatting);
- **verlies van ecologisch relevant areaal**: de masten kunnen in ecologisch relevant areaal gebouwd worden, wat kan leiden tot verlies van deze gebieden en bijbehorende waarden. Echter, de masten kunnen ook nieuwe habitatmogelijkheden bieden voor verschillende organismen, afhankelijk van hoe de constructie onder water wordt afgewerkt. Eventueel verlies dient vereffend te worden.

Uitgangspunt is dat er geen permanente bemaling zal plaatsvinden en de masten zelf geen verontreinigingen veroorzaken. Tabel 3.17 bevat de effectenanalyse voor de invloed van de inlussingen op de KRW-oppervlaktewaterlichamen voor alle onderzoeksalternatieven.

Tabel 3.17 Analyse onderzoeksalternatieven invloed op KRW-oppervlaktewaterlichamen voor de inlussingen

Onderzoeks alternatief	Bemalingen	Plaatsen van mastvoeten	Doorsnijden slecht doorlatende lagen	Verlies van ecologisch relevant areaal
Chemieweg	beoordeling van eventuele tijdelijke bemaling volgt op basis van resultaten uit bemalingsadvies in MER-fase 2	drie masten in water en enkele masten nabij water	enige wegzijging (noordelijke mastenrij) en enige kwel (zuidelijke mastenrij), zie paragraaf 3.3. geen risico op verzilting (beperkte kwelstroom en diep grensvlak zoet-zout, zie paragraaf 2.2.1)	er is mogelijk sprake van verlies van ecologisch relevant areaal. beoordeling van eventueel ruimtebeslag op dit relevante areaal volgt op basis van informatie van beheerders over aanwezige (water)vegetatie in MER-fase 2

Onderzoeks alternatief	Bemalingen	Plaatsen van mastvoeten	Doorsnijden slecht doorlatende lagen	Verlies van ecologisch relevant areaal
Keeneweg	beoordeling van eventuele tijdelijke bemaling volgt op basis van resultaten uit bemalingsadvies in MER-fase 2	twee masten in water en enkele masten nabij water	geen invloed kwel/wegzijging, zie paragraaf 3.3. geen risico op verzilting (beperkte kwelstroom en diep grensvlak zoet-zout, zie paragraaf 2.2.1)	er is mogelijk sprake van verlies van ecologisch relevant areaal. beoordeling van eventueel ruimtebeslag op dit relevante areaal volgt op basis van informatie van beheerders over aanwezige (water)vegetatie in MER-fase 2
Gorsdijk	beoordeling van eventuele tijdelijke bemaling volgt op basis van resultaten uit bemalingsadvies in MER-fase 2	drie masten in water en enkele masten nabij water	alle masten op één na in kwelgebied, één mast in gebied met enige wegzijging, zie paragraaf 3.3. geen risico op verzilting (beperkte kwelstroom en diep grensvlak zoet-zout, zie paragraaf 2.2.1)	er is mogelijk sprake van verlies van ecologisch relevant areaal. beoordeling van eventueel ruimtebeslag op dit relevante areaal volgt op basis van informatie van beheerders over aanwezige (water)vegetatie in MER-fase 2
Krukweg-Noord	beoordeling van eventuele tijdelijke bemaling volgt op basis van resultaten uit bemalingsadvies in MER-fase 2	geen masten in water. Wel masten nabij water	alle masten op één na in kwelgebied, één mast in gebied met enige wegzijging, zie paragraaf 3.3. geen risico op verzilting (beperkte kwelstroom en diep grensvlak zoet-zout, zie paragraaf 2.2.1)	er is geen sprake van verlies van ecologisch relevant areaal omdat er geen ruimtebeslag is op KRW-water of op overig water
Krukweg-Zuid	beoordeling van eventuele tijdelijke bemaling volgt op basis van resultaten uit bemalingsadvies in MER-fase 2	geen masten in water. Wel masten nabij water	geen invloed kwel/wegzijging, zie paragraaf 3.3. geen risico op verzilting (beperkte kwelstroom en diep grensvlak zoet-zout, zie paragraaf 2.2.1)	er is geen sprake van verlies van ecologisch relevant areaal omdat er geen ruimtebeslag is op KRW -water of op overig water

3.6.2 Effectbeoordeling

Tabel 3.18 bevat de beoordelingen voor de verschillende onderzoeksalternatieven voor het criterium ‘invloed op KRW-oppervlaktewaterlichamen’. Van de vijf onderzoeksalternatieven wordt er één als sterk negatief (--) beoordeeld en twee als negatief (-) beoordeeld. Dit wordt o.a. veroorzaakt door een hoog aantal masten in water en daarmee een grote kans op negatieve effecten. De Chemieweg scoort sterk negatief (--), omdat er naast veel masten in het water ook ondergrondse verbindingen worden aangelegd nabij het KRW-waterlichaam Haringvliet-oost. Hierdoor is de kans op negatieve effecten op de oppervlaktewaterkwaliteit extra groot. Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid kennen enkel een beperkt negatief (0/-) effect, vanwege een beperkter aantal mastlocaties in of nabij het water.

Tabel 3.18 Beoordelingen onderzoeksalternatieven invloed op (KRW-)oppervlaktewaterkwaliteit

Onderzoeksalternatief	Stationslocaties	Inlussingen
Chemieweg	0/-	- -
Keeneweg	0/-	-
Gorsdijk	-	-
Krukweg-Noord	0/-	0/-
Krukweg-Zuid	0/-	0/-

3.6.3 Mitigerende maatregelen

De omvang van het werkgebied en de exacte locatie van bemaling zijn bepalend voor het effect op de KRW- oppervlaktewater. Bij uitwerking richting uitvoering (MER-fase 2) worden bemalingsadviezen opgesteld om inzicht te geven in de hoeveelheid en diepte van het onttrokken water en de effecten op de omgeving. Ook de uitvoeringsmethode beïnvloed mogelijk deze effecten. Effecten kunnen beperkt worden door gebruik te maken van werkmethoden die onder water kunnen worden uitgevoerd waardoor minder diep bemalen hoeft te worden. Een andere mitigerende maatregel is het beperken van het aantal benodigde bemalingen of het opnieuw infiltreren van het bemalingswater in de bodem. Hoe minder bemaling nodig is en hoe sneller het bemalingswater terug de bodem in gaat, hoe kleiner het effect op de oppervlaktewaterlichamen. Zoals is opgenomen in paragraaf 3.4.3 voert TenneT standaard een (grond)wateronderzoek uit.

De masten die oorspronkelijk in water geplaatst zouden worden, dienen zo veel mogelijk op land en zo ver mogelijk van waterlichamen geplaatst te worden om de impact op oppervlaktewaterlichamen te verminderen. Deze mitigerende maatregel helpt om mogelijke negatieve effecten op het watermilieu te voorkomen. Door masten op land en ver van waterlichamen te plaatsen, wordt de verstoring van waterlichamen beperkt en de ecologische en chemische kwaliteit behouden.

Op basis van expert judgement wordt verwacht dat deze maatregelen de effecten op oppervlaktewater en aanzienlijk beperken en mogelijk volledig mitigeren en compenseren. Dit geldt voor alle onderzoeksalternatieven.

4

LEEMTEN IN KENNIS

Dit hoofdstuk beschrijft de leemten in kennis in de onderzoeken.

Voor het aspect bodemkwaliteit geldt dat enkel zicht is op bekende bodemverontreinigingen. Tijdens (de nadere voorbereiding van) de werkzaamheden kunnen tot nog toe onbekende bodemverontreinigingen aan het licht komen.

Bij de GIS analyse voor het risico op zetting is enkel rekening gehouden met informatie uit de draagkrachtkaart en enkele openbaar beschikbare boorprofielen uit het onderzoeksgebied. In een vervolgfase van het project kunnen aanvullende boringen uitgevoerd worden voor een meer gedetailleerd beeld van de ondergrond en het risico op zetting. Hetzelfde geldt voor de GIS analyse voor invloed op afgeleide effecten door verandering in grondwater. Deze analyse is gebaseerd op enkele openbaar beschikbare boorprofielen, waarvoor in een vervolgfase aanvullende boringen kunnen helpen om een gedetailleerder beeld te krijgen van het risico op versterkte bodemdaling.

5

LITERATUURLIJST

1 Actueel Hoogtebestand Nederland (g.d.). AHN4 DTM viewer. Geraadpleegd op 19 mei 2025 via: https://www.ahn.nl/ahn-viewer.
2 Bodemkwaliteitskaart Midden- & West-Brabant, online viewer geraadpleegd 9 april 2025, via https://gisconnect.anteagroup.nl/Html5Viewer/Index.html?configBase=https://gisconnect.anteagroup.nl/Geocortex/Essentials/REST/sites/bkkmiddenwestbrabant/viewers/mobiel/virtualdirectory/Resources/Config/Default.
3 DINOloket (g.d.) Ondergrondmodellen kaart - grondwaterspiegeldiepte GLG. Geraadpleegd op 11 april 2025via: https://www.dinoloket.nl/ondergrondmodellen/kaart.
4 DINOloket (g.d.) Ondergrondgegevens - boormonsterprofielen. Geraadpleegd op 11 april 2025 via: https://www.dinoloket.nl/ondergrondgegevens.
5 DINOloket (g.d.) Ondergrondgegevens - grondwatermonitoringsput. Geraadpleegd op 15 oktober 2025 via: https://www.dinoloket.nl/ondergrondgegevens.
6 Factsheets KRW-grondwaterlichamen behorende bij de stroomgebiedbeheerplannen 2022-2027, geraadpleegd via: Waterkwaliteitsportaal Het Waterkwaliteitsportaal. Analyses bijgewerkt tot 1 mei 2024.
7 Factsheets waterkwaliteitsportaal grondwaterlichamen, geraadpleegd via: KRW-factsheets | Het Waterkwaliteitsportaal. KRW-grondwaterlichamen d.d. 06-04-2022.
8 Factsheets waterkwaliteitsportaal oppervlaktewaterlichamen, geraadpleegd via: KRW-factsheets | Het Waterkwaliteitsportaal. KRW-oppervlaktewaterlichamen d.d. 11-09-2024 (tussentijdse versie).
9 Grondwatertools (g.d.). Grondwaterstanden in beeld - LHM. Geraadpleegd op 19 mei 2025 via: https://www.grondwatertools.nl/gwsinbeeld/.
10 Klimaateffectatlas (g.d.). Kwel en infiltratie (kaartviewer). Geraadpleegd op 10 maart 2025 via: https://www.klimaateffectatlas.nl/nl/kaartviewer.
11 Klimaateffectatlas (g.d.). Ligging grensvlak tussen zoet en zout grondwater (kaartviewer). Geraadpleegd op 10 maart 2025 via: https://www.klimaateffectatlas.nl/nl/kaartviewer.
12 Klimaateffectatlas (g.d.). Bodemdaling 2020-2100, scenario 2050 Hoog (kaartviewer). Geraadpleegd op 10 maart 2025 via: https://www.klimaateffectatlas.nl/nl/kaartviewer.
13 Natuurdoelanalyse Natura 2000 (2023). Haringvliet (109), provincie Zuid-Holland. 20 juni 2023.
14 Overheid.nl (2025). Omgevingsverordening Noord-Brabant. Geraadpleegd via: https://lokaleregelgeving.overheid.nl/CVDR706858/1#chp_1.
15 Overheid.nl (2025). Beleidsregel Aanbrengen verhard oppervlak 2024. Geraadpleegd op 19 mei 2025 via: https://lokaleregelgeving.overheid.nl/CVDR703123/.
16 Overheid.nl (2025). Beleidsregels grote rivieren 2025. Geraadpleegd op 15 oktober 2025 via: https://wetten.overheid.nl/BWBR0050726/2025-02-01/0.
17 Overheid.nl (2025). Provinciaal blad van Noord-Brabant - reservering waterberging. Geraadpleegd op 16 oktober 2025 via: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/prb-2025-13146.html.
18 Regionaal Water en Bodem Programma (RWP) 2022-2027 provincie Noord Brabant. Geraadpleegd via: Regionaal Water en Bodem Programma (RWP) 2022 – 2027 - Brabant.
19 Rijkswaterstaat (2025A) Grondwaterlichamen (vlakken), geraadpleegd op 20 maart 2025 via: https://www.nationaalgeoregister.nl/geonetwork/srv/dut/catalog.search#/metadata/bf8e089a-83ed-44e8-bce2-257a45ded8b7.
20 Rijkswaterstaat (2025B) Oppervlaktewaterlichamen (vlakken), geraadpleegd op 20 maart 2025 via: https://data.overheid.nl/dataset/33145-kaderrichtlijn-water-oppervlaktewaterlichamen-rws--vlakken---rws-.

21 Rijkswaterstaat (2025C). Ecotopenkaart Rijn-Maasmonding (laatste cyclus, nummer 4 (2018)), geraadpleegd op 20 maart 2025 via: https://geoweb.rijkswaterstaat.nl/ModuleViewer/?app=8817f50c759749ebb008ad26205ad5bf.
22 STOWA (g.d.). Deltafacts Bodemdaling. Geraadpleegd op 11 april 2025 via: https://www.stowa.nl/deltafacts/ruimtelijke-adaptatie/adaptief-deltamanagement/bodemdaling.
23 TNO / Geologische Dienst Nederland (2025). Kaart ondergrondmodellen - BRO REGIS II model. Geraadpleegd op 11 maart 2025, via https://www.dinoloket.nl/ondergrondmodellen/kaart.
24 TNO / Geologische Dienst Nederland (2025). Kaart ondergrondmodellen - BRO GeoTOP v1.6. Geraadpleegd op 11 maart 2025, via https://www.dinoloket.nl/ondergrondmodellen/kaart.
25 Waterschap Brabantse Delta (g.d.). Kaartviewer vastgestelde leggers. Geraadpleegd op 10 maart 2025 via: https://geoportaal.brabantsedelta.nl/portal/apps/webappviewer/index.html?id=a7893a8829f248b086a8927616be4851.

1

KADERS VANUIT BELEID EN WET- EN REGELGEVING

Dit hoofdstuk beschrijft de relevante beleidsstukken en wet- en regelgeving voor het thema natuur. Tabel 1.1 geeft een overzicht van de kaders vanuit beleid en wet- en regelgeving. De Tabel licht toe wat deze kaders inhouden en waarom ze relevant zijn voor het project POM 380-150-20 kV.

Tabel 1.1 Relevante beleidsstukken en wet- en regelgeving voor natuur

Beleid en wet- en regelgeving	Toelichting en relevantie
Internationaal	
Europese vogel- en habitatrichtlijn - 1979 en 1992	richtlijnen van de Europese Unie waarin wordt aangegeven welke soorten en welke typen natuurgebieden beschermd moeten worden door de lidstaten *in Nederland volledig geïmplementeerd in de Omgevingswet en bijbehorende uitvoeringsbesluiten. Relevant gezien de aanwezigheid van Natura 2000-gebieden in de omgeving van het zoekgebied*
biodiversiteitsverdrag - 1992	afspraken voor behoud en versterking van natuur en diersoorten. De voortgang van de implementatie wordt besproken tijdens Conferences of Parties (COP's) *relevant voor de beoordeling van het criterium biodiversiteit*
kaderrichtlijn Water (KRW) - 2000	richtlijn die eisen stelt aan de waterkwaliteit *in Nederland volledig geïmplementeerd in de Omgevingswet en bijbehorende uitvoeringsbesluiten. Relevant gezien de aanwezigheid van KRW aangewezen wateren in de omgeving van het zoekgebied*
Nationaal	
Nationale omgevingsvisie (NOVI) - 11 september 2020	in de Nationale Omgevingsvisie (NOVI) schetst het Rijk verschillende nationale belangen en opgaven. Eén van die belangen/opgaven is het verbeteren en beschermen van natuur en biodiversiteit. De opgave is het herstellen en versterken van de biodiversiteit zoals vastgelegd in de Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn (VHR) *relevant voor de beoordeling van het criterium biodiversiteit*

Beleid en wet- en regelgeving	Toelichting en relevantie
Omgevingswet - 2024	de Omgevingswet (Ow) vervangt in totaal 26 verschillende wetten die gericht waren op de fysieke leefomgeving, waaronder de Wet natuurbescherming (Wnb). De grootste verandering ten opzichte van de Wet natuurbescherming is de introductie van de specifieke zorgplicht, zowel voor Natura 2000 als flora en fauna-activiteiten de Ow biedt de juridische basis voor de aanwijzing en bescherming van te beschermen gebieden, beschermde soorten, vergunningverlening, schadevergoeding, toezicht en beroep. Internationale verplichtingen uit de Vogelrichtlijn (VR) en Habitatrichtlijn (HR), maar ook verdragen als bijvoorbeeld het Verdrag van Ramsar (Wetlands) zijn hiermee in nationale regelgeving verankerd *de Ow is relevant omdat de gehele fysieke leefomgeving onder deze wetgeving valt*
besluit activiteiten leefomgeving (Bal) - 2024	in het Bal stelt het Rijk algemene regels voor activiteiten in de fysieke leefomgeving. Het Bal geldt voor alle partijen die actief zijn in de fysieke leefomgeving - burgers, bedrijven en overheid. Dit uitvoeringsbesluit is van belang voor beschermde gebieden, beschermde soorten en houtopstanden *het Bal is relevant voor beschermde soorten, houtopstanden en beschermde gebieden in en nabij het zoekgebied*
besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) - 2024	in het Bkl staan regels over omgevingswaarden, instructieregels, beoordelingsregels en regels voor monitoring. Het Bkl geldt voor het Rijk en decentrale overheden. De juridische borging van het Natuurnetwerk Nederland (NNN) vindt deels plaats via dit besluit *het Bkl is relevant omdat in het zoekgebied en in de directe omgeving van het zoekgebied NNN voorkomt. In Noord-Brabant valt het NNN geheel binnen het Natuurnetwerk Brabant (NNB)*
Natura 2000- aanwijzingsbesluiten en wijzigingsbesluiten	wanneer Nederland een gebied aanmeldt als Habitatrichtlijngebied of Vogelrichtlijngebied dan wijst de staatssecretaris van Landbouw, Voedselzekerheid en Natuur (LVVN) het gebied aan als Natura 2000-gebied. Dit gebeurt via een aanwijzingsbesluit. Hierin staan de doelen voor de habitattypen en (vogel)soorten waarvoor het gebied is aangewezen *de Natura 2000 - aanwijzingsbesluiten en wijzigingsbesluiten zijn relevant omdat in de directe omgeving van het zoekgebied gebieden liggen die zijn aangewezen als Natura 2000-gebied*
Natura 2000- beheerplannen	voor elk Natura 2000-gebied worden beheerplannen gemaakt. Deze plannen worden vastgesteld door de Gedeputeerde Staten. Een beheerplan werkt de Natura 2000-doelen uit het Aanwijzingsbesluit uit. Zo beschrijft een beheerplan de maatregelen voor de bescherming van dieren, planten en hun leefgebieden. Het geeft ook aan welke activiteiten zijn toegestaan, onder voorwaarden zijn toegestaan, of een vergunning nodig hebben op grond van de Omgevingswet *de Natura 2000-beheerplannen zijn relevant omdat, in de directe omgeving van het zoekgebied gebieden liggen die zijn aangewezen als Natura 2000-gebied*
Provinciaal	
omgevingsverordening Noord-Brabant - 2025	in de Omgevingsverordening staan regels waarmee een gemeente rekening moet houden bij het ontwikkelen van bestemmingsplannen, waaronder over de omgang met het NNN, weidevogelgebieden, ganzen- en smientenrustgebieden en houtopstanden. In Noord-Brabant valt het NNN binnen het NNB. *de omgevingsverordening is relevant omdat in het zoekgebied en in de directe omgeving van het zoekgebied NNB voorkomt*

Beleid en wet- en regelgeving	Toelichting en relevantie
Brabantse Omgevingsvisie - 2018	in de Omgevingsvisie beschrijft de provincie haar ruimtelijke doelstellingen en provinciale belangen. De Omgevingsvisie beschrijft de beleidskaders en ambities van de provincie. Voor Noord-Brabant betreft dit ambities op het gebied van de energietransitie, een klimaatproof Brabant, Brabant als slimme netwerkstad en een concurrerende, duurzame economie. Hierbinnen heeft de inpassing van het NNB een plaats *de omgevingsvisie is relevant omdat in het zoekgebied en in de directe omgeving van het zoekgebied NNB voorkomt*
natuurbeheerplan Noord-Brabant - 2025	het natuurbeheerplan beschrijft de doelen en de subsidiemogelijkheden voor de ontwikkeling en het beheer van natuurgebieden, landschapselement en agrarisch natuur- en landschapsbeheer (ANLb). Daarnaast worden de ambities voor de gebieden in Brabant aangegeven *de omgevingsverordening is relevant omdat in het zoekgebied en in de directe omgeving van het zoekgebied NNB voorkomt*
Gemeentelijk	
omgevingsplan gemeente Moerdijk	in het Omgevingsplan van de gemeente Moerdijk staat hoe je een gebied in de gemeente Moerdijk mag gebruiken en wat er gebouwd mag worden *het omgevingsplan is relevant omdat het zoekgebied zich binnen de gemeente Moerdijk bevindt*
algemeen Plaatselijke Verordening gemeente Moerdijk	in de Algemene Plaatselijke Verordening (APV) staan regels van de gemeente over de openbare orde en veiligheid, waaronder natuurschoon en houtopstanden. De gemeente heeft een Bomenlijst vastgesteld waarop de monumentale en andere beschermenswaardige bomen in de gemeente staan vermeld *de APV is relevant omdat in het zoekgebied houtopstanden aanwezig zijn*

2

ONDERZOEKSMETHODIEK

Dit hoofdstuk beschrijft de methodiek die is toegepast in dit MER. Paragraaf 2.1 beschrijft de aanpak van de onderzoeken op hoofdlijnen. Paragraaf 2.2 beschrijft de referentiesituatie voor dit project. Paragraaf 2.3 geeft het beoordelingskader weer. Paragraaf 2.4 toont de generieke beoordelingsschaal die in elk onderzoek is toegepast. Tenslotte geeft paragraaf 2.5 een overzicht van de methodiek die is toegepast in elk onderzoek.

2.1 Aanpak op hoofdlijnen

In een MER worden de effecten van de onderzoeksalternatieven altijd vergeleken met de referentiesituatie. De onderzochte effecten zijn als criteria opgenomen in het beoordelingskader. Hoe deze criteria worden onderzocht verschilt per criterium. Het resultaat van de onderzoeken kan hierdoor verschillen. Een aantal onderzoeken zijn kwantitatief, terwijl anderen kwalitatief zijn. Om de verschillende onderzoeksalternatieven met elkaar te kunnen vergelijken, zijn beoordelingen gegeven aan de resultaten van de onderzoeken (de effecten) aan de hand van een beoordelingsschaal. Dit geeft de beslisinformatie die nodig is voor de keuze van het kiezen van het voorkeursalternatief.

2.2 Referentiesituatie

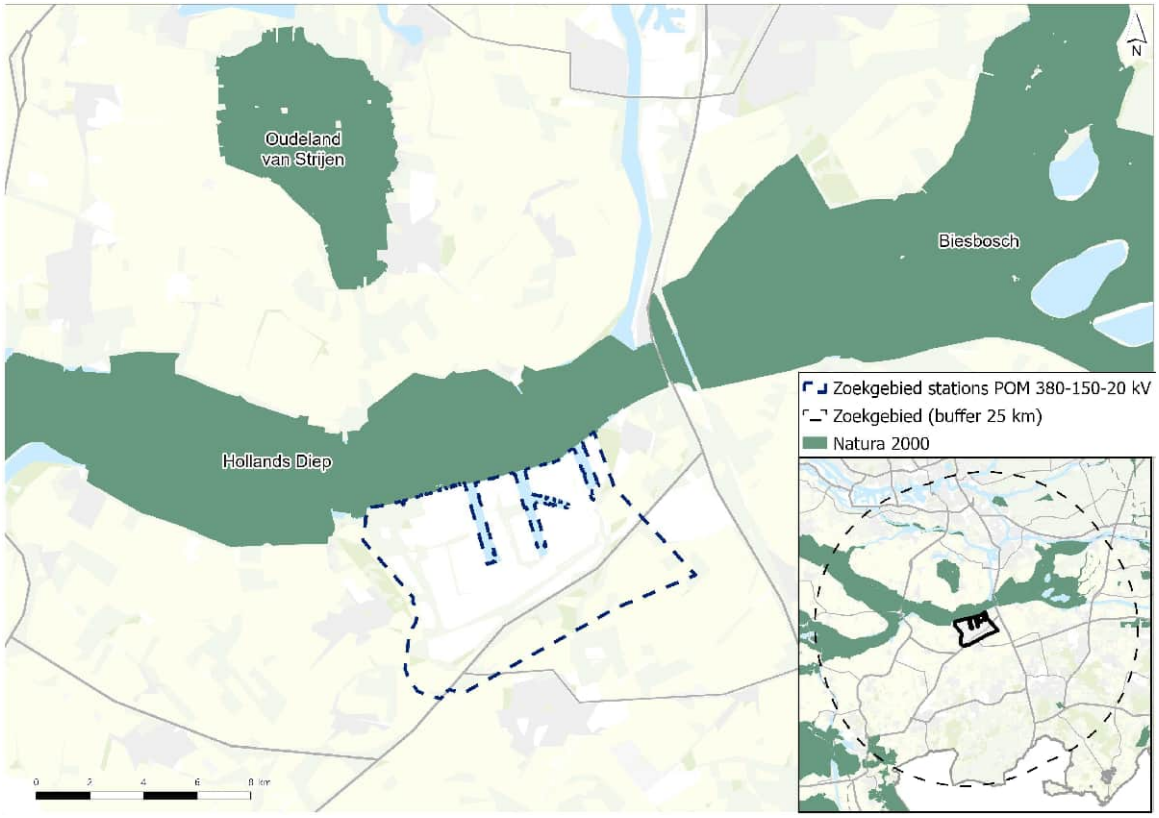
De referentiesituatie is de situatie die in de toekomst ontstaat als het nieuwe 380-150-20 kV-station en de bijbehorende inlussingen niet worden gerealiseerd, maar ander vastgesteld beleid wel. Voor dit MER is uitgegaan van een referentiesituatie voor het jaar 2031. Dit is het jaar waarin begonnen wordt met de aanleg. De referentiesituatie is gebaseerd op de bestaande situatie van het milieu en de omgeving, en een inschatting van de gevolgen van de zogenoemde autonome ontwikkeling. Paragraaf 2.2.1 geeft een globaal beeld van de bestaande situatie rondom het zoekgebied. Paragraaf 2.2.2 beschrijft de toekomstige ontwikkeling (bestaande uit autonome ontwikkelingen) die relevant zijn voor POM 380-150-20 kV.

2.2.1 Bestaande situatie

2.2.1.1 Habitattypen en soorten Natura 2000-gebied

Nabij het zoekgebied bevinden zich Natura 2000-gebieden. In een straal van tien kilometer rondom het zoekgebied bevinden zich de Natura 2000-gebieden Hollands Diep, Oudeland van Strijen en Biesbosch (afbeelding 2.1).

Afbeelding 2.1 Weergave zoekgebied en omliggende Natura 2000-gebieden. In het kader staan de Natura 2000-gebieden binnen een straal van 25 kilometer weergegeven



Hollands Diep grenst direct aan het zoekgebied, Oudeland van Strijen bevindt zich op ruim vijf kilometer afstand vanaf het zoekgebied en Biesbosch ligt op ruim twee kilometer vanaf het zoekgebied. De Natura 2000-gebieden Hollands Diep en Biesbosch zijn aangewezen als Habitat- en Vogelrichtlijngebied. Het Natura 2000-gebied Oudeland van Strijen is aangewezen als Vogelrichtlijngebied. In tabel 2.1 staat weergegeven welke habitattypen en soorten instandhoudingsdoelstellingen hebben binnen één van de drie Natura 2000-gebieden. Een korte beschrijving van elk Natura 2000-gebied en de instandhoudingsdoelstellingen voor dat Natura 2000-gebied staat beschreven in bijlage III.

Tabel 2.1 Weergave van de instandhoudingsdoelstellingen in de drie dichtstbijzijnde Natura 2000-gebieden, waarin een x markeert dat het habitattype of de soort is aangewezen voor het desbetreffende Natura 2000-gebied

Code	Nederlandse naam	Hollands Diep	Oudeland van Strijen	Biesbosch
	Habitattypen			
H3260B	beken en rivieren met waterplanten (grote fonteinkruiden)			x
H3270	slikkige rivieroevers	x		x
H6120	stroomdalgraslanden			x
H6430A	ruigten en zomen (moerasspirea)			x
H6430B	ruigten en zomen (harig wilgenroosje)	x		x
H6510A	glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver)			x
H6510B	glanshaver- en vossenstaarthooilanden (grote vossenstaart)			x
H91E0A	vochtige alluviale bossen (zachthoutooibossen)	x		x

Code	Nederlandse naam	Hollands Diep	Oudeland van Strijen	Biesbosch
H91E0B	vochtige alluviale bossen (essen-iepenbossen)			x
	Habitatrichtlijnsoorten			
H1095	zeeprik	x		x
H1099	rivierprik	x		x
H1102	elft	x		x
H1103	fint	x		x
H1106	zalm	x		
H1134	bittervoorn	x		x
H1145	grote modderkruiper	x		x
H1149	kleine modderkruiper	x		x
H1163	beek/rivierdonderpad			x
H1318	meervleermuis			x
H1337	bever	x		x
H1340	noordse woelmuis	x		x
H1397	tonghaarmuts			x
H4056	platte schijfhoren			x
	Broedvogelsoorten			
A017	aalscholver			x
A034	lepelaar	x		
A132	kluut	x		
A021	roerdomp			x
A081	bruine kiekendief			x
A119	porseleinhoen			x
A229	ijsvogel			x
A272	blauwborst			x
A292	snor			x
A295	rietzanger			x
	Niet-broedvogelsoorten			
A005	fuut			x
A017	aalscholver			x
A027	grote zilverreiger			x
A034	lepelaar	x		x
A037	kleine zwaan			x
A042	dwerggans		x	
A041	kolgans	x	x	x
A043	grauwe gans	x		x
A045	brandgans	x	x	x
A050	smient	x	x	x
A051	krakeend	x		x

Code	Nederlandse naam	Hollands Diep	Oudeland van Strijen	Biesbosch
A052	wintertaling			x
A053	wilde eend	x		x
A054	pijlstaart			x
A056	slobeend			x
A059	tafeleend			x
A061	kuifeend	x		x
A068	nonnetje			x
A070	grote zaagbek			x
A075	zeearend			x
A094	visarend			x
A125	meerkoet			x
A156	grutto			x

Voor de effecten van stikstofdepositie zijn de Natura 2000-gebieden in een straal van 25 kilometer rondom het zoekgebied potentieel relevant (zie kader in afbeelding 2.1). Dit betreft, naast de hierboven genoemde gebieden, de volgende Natura 2000-gebieden:
- Brabantse Wal;
- Boezems Kinderdijk;
- Donkse Laagten;
- Langstraat;
- Loevestein, Pompveld en Kornsche Boezem;
- Oude Maas;
- Ulvenhoutse Bos;
- Haringvliet; en
- Krammer-Volkerak.

2.2.1.2 Beschermde soorten

Beschrijving van landschap en biotoop

Zoekgebied

Het zoekgebied strekt zich in het noorden uit over het haven- en industrieterrein Moerdijk, waar industriële gebouwen, verhardingen, wegen en havens te vinden zijn. Op verschillende locaties binnen dit haven- en industrieterrein zijn er nog braakliggende en verruigde stukken grond. Aan de zuidzijde wordt het industrieterrein begrensd door de A17, die omringd is door sporadische bosjes, bomenrijen, bouw- en grasland, sloten en af en toe een waterplas. Vooral bij de twee knooppunten zijn er grotere bospercelen aanwezig. Tussen de A17 en de bestaande 380kV hoogspanningsverbinding, die parallel aan de A17 loopt, bevind zich ten oosten een gebied van circa 1,3 kilometer. In dit gebied bevinden zich voornamelijk gras- en bouwlanden, bosjes en hier en daar een enkele bomenrijen. In volgende alinea's staan de biotopen en waargenomen soorten binnen de verschillende onderzoeksalternatieven beschreven.

Onderzoeksalternatief Chemieweg

Het onderzoeksalternatief Chemieweg is gelegen te midden van het haven- en industrieterrein Moerdijk. Het onderzoeksalternatief wordt begrensd door de Chemieweg aan de oostzijde, door bedrijventerrein en gebouwen langs de zuid-, west- en noordzijde. Binnen het onderzoeksalternatief bevindt zich weinig tot geen verharding, één oprit aangrenzend aan de Chemieweg. Daarnaast zijn er geen gebouwen aanwezig binnen het onderzoeksalternatief, wel enkele hoogspanningsmasten.

De vegetatie op het terrein bestaat voornamelijk uit een vermoedelijk extensief onderhouden (gemaaid), schraal grasland, met hier en daar wat struweel en kleine solitaire bomen. Op de noord-zuid as loopt er door het onderzoeksalternatief een waterlichaam, een sloot, deze heeft flauwe taluds die voornamelijk begroeid zijn met riet, die ten tijde van het velbezoek kortgemaaid waren. Verder waren er ook vele ondiepe regenwaterpoelen aanwezig binnen het onderzoeksalternatief (bijlage IV QuickScan).

Onderzoeksalternatief Keeneweg

Het onderzoeksalternatief is gelegen ten zuiden van het haven- en industrieterrein Moerdijk. Het onderzoeksalternatief wordt begrensd door een bosschage en weiland aan de oostzijde, door landbouwgebied, bosschage, hoogspanningsmasten en de Dikkendijk weg langs de zuidzijde, door landbouwgebied en bosschages aan de westzijde en door bosschages en de A17 langs de noordzijde. Binnen het onderzoeksalternatief bevindt zich weinig tot geen verharding, afgezien van de Keeneweg, een bedrijf ten noorden van het onderzoeksalternatief en enkele hoogspanningsmasten. Het bedrijf ten noorden van het onderzoeksalternatief bestaat uit één grote hangar en verder veel verschillende open opslagplaatsen op het terrein. Verder is er nog één klein gebouw gezien centraal gelegen nabij de Keeneweg. Het gebouw heeft vermoedelijk spouwmuren met open stootvoegen en andere kieren en spleten met als gevolg dat er ruimtes aanwezig zijn waarin dieren weg kunnen kruipen. Verder heeft het gebouw een schuin dak met dakpannen en/of dakbeschot waaronder mogelijke verblijf- of nestplaatsen aanwezig kunnen zijn. De vegetatie op het terrein bestaat voornamelijk uit akkerland met gedeeltelijk verwilderde bermen, daarnaast ook veel verspreide bosschages, bomenrijen en houtsingels. De bosschage nabij het bedrijf ten noorden langs de Keeneweg was gedeeltelijk gekapt op enkele bomen na, waarin zich nesten bevonden. Op het terrein zijn enkele (kavel)sloten aanwezig. Deze hebben hoofdzakelijk steile oevers en enkele flauwere taluds die voornamelijk begroeid zijn met riet, die ten tijde van het velbezoek kortgemaaid waren (bijlage IV QuickScan).

Onderzoeksalternatief Gorsdijk

Het onderzoeksalternatief Gorsdijk is gelegen ten oosten van het haven- en industrieterrein Moerdijk. Het onderzoeksalternatief wordt begrensd door landbouwgebied en een berm met spoorweg aan de oostzijde, door bosschages en een berm met spoorweg langs de zuidzijde, door de Roodevaart, een havenbedrijf en bosschage met rietland aan de westzijde en door bosschages en bomenrijen aan de Johan Willem Frisostraat langs de noordzijde. Binnen het onderzoeksalternatief bevindt zich weinig tot geen verharding. Enkel de Gorsdijk en Johan Willem Frisostraat en een bedrijf ten noorden van het onderzoeksalternatief zijn verhard. Verder is er nog één klein gebouw aanwezig nabij de Gorsdijk. Het gebouw heeft vermoedelijk spouwmuren met open stootvoegen en andere kieren en spleten met als gevolg dat er ruimtes aanwezig zijn waarin dieren weg kunnen kruipen. Verder heeft het gebouw een schuin dak met dakpannen en/of dakbeschot waaronder mogelijke verblijf- of nestplaatsen aanwezig kunnen zijn. De vegetatie op het terrein bestaat voornamelijk uit akkerland met gedeeltelijk verwilderde bermen, daarnaast ook enkele gegroepeerde bosschages, bomenrijen, houtsingels ten noorden en ten zuiden. Met ten oosten ook nog een rietland met enkele solitaire bomen. Door het onderzoeksalternatief lopen verschillende waterlichamen en (kavel)sloten. Deze hebben zowel flauwere taluds als steile oevers die ten tijde van het velbezoek kortgemaaid waren. Verder waren er ook enkele ondiepe poelen aanwezig binnen het onderzoeksalternatief ten oosten nabij het rietland (bijlage IV QuickScan).

Onderzoeksalternatief Krukweg-Noord

Het onderzoeksalternatief Krukweg-Noord is gelegen ten zuidoosten van het haven- en industrieterrein Moerdijk. Het onderzoeksalternatief wordt begrensd door een bosschage, landbouwgebied en een bomenrij langs de Arenbergsesingeldijk aan de oostzijde, door landbouwgebied langs de zuidzijde, door landbouwgebied en een bosschage aan de westzijde en door bosschages en de A17 langs de noordzijde. Binnen het onderzoeksalternatief bevindt zich weinig tot geen verharding, afgezien van de Krukweg die door het onderzoeksalternatief loopt. Het bedrijf ten zuidwesten van het onderzoeksalternatief bestaat uit één groot gebouw en verder nog enkele verschillende kleinere opslagplaatsen/stallen op het terrein. Deze gebouwen hebben vermoedelijk kieren en spleten met als gevolg dat er ruimtes aanwezig zijn waarin dieren weg kunnen kruipen. Verder hebben de kleine gebouwen soms een schuin dak met dakpannen en/of dakbeschot waaronder mogelijke verblijf- of nestplaatsen aanwezig kunnen zijn. De vegetatie op het terrein bestaat voornamelijk uit akkerland met gedeeltelijk verwilderde bermen, daarnaast enkele bosschages, bomenrijen en houtsingels ten noordoosten.

Daarentegen zijn rondom het onderzoeksalternatief nog meer verspreide bosschages, bomenrijen en houtsingels aanwezig. Op de west-oost as loopt er door het onderzoeksalternatief ook een waterlichaam, een sloot. Deze heeft een combinatie van steilere oevers en flauwe taluds die ten tijde van het velbezoek kortgemaaid waren. Verder waren er ook nog andere kleinere sloten binnen het onderzoeksalternatief (bijlage IV QuickScan).

Onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid

Het onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid is gelegen ten zuidoosten van het haven- en industrieterrein Moerdijk. Het onderzoeksalternatief wordt begrensd door landbouwgebied en een bomenrij langs de Arenbergsesingeldijk aan de oostzijde, door landbouwgebied langs de zuidzijde, door landbouwgebied, bosschage en een bomenrij langs de Koekoeksedijk aan de westzijde en door landbouwgebied langs de noordzijde. Binnen het onderzoeksalternatief bevindt zich weinig tot geen verharding, afgezien van enkele halfverharde landbouwwegen die door het onderzoeksalternatief lopen. Het bedrijf ten noordwesten naast het onderzoeksalternatief bestaat uit één groot gebouw en verder nog enkele verschillende kleinere opslagplaatsen/stallen op het terrein. Deze gebouwen hebben vermoedelijk kieren en spleten met als gevolg dat er ruimtes aanwezig zijn waarin dieren weg kunnen kruipen. Verder heeft hebben de kleine gebouwen soms een schuin dak met dakpannen en/of dakbeschot waaronder mogelijke verblijf- of nestplaatsen aanwezig kunnen zijn. De vegetatie op het terrein bestaat voornamelijk uit akkerland met gedeeltelijk verwilderde bermen, daarnaast enkele solitaire bomen. Daarentegen zijn rondom het onderzoeksalternatief enkele bosschages, bomenrijen en houtsingels aanwezig. Aan de bomenrij van de Koekoeksedijk zijn verschillende vleermuiskasten waargenomen. De bosschage ten zuidoosten nabij de bebouwing was gedeeltelijk gekapt op enkele bomen na, waarin zich nesten bevonden. Op de noord-zuid as loopt er door het onderzoeksalternatief ook een waterlichaam, een sloot. Deze heeft een combinatie van steilere oevers en flauwe taluds die ten tijde van het velbezoek kortgemaaid waren. Verder waren er ook nog andere kleinere sloten binnen het onderzoeksalternatief (bijlage IV QuickScan).

Beschrijving van soortgroepen

Flora

Uit de NDFF (NDFF 2025) blijkt dat in de afgelopen vijf jaar (2020-2025) binnen drie kilometer van het zoekgebied de volgende beschermde plantensoorten zijn waargenomen: bokkenorchis, groenknolorchis, kleine wolfsmelk en kluwenklokje tabel 2.2).

Daarnaast zijn in de afgelopen vijf jaar (2020-2025) binnen drie kilometer van het zoekgebied florasoorten van de Rode lijst waargenomen (tabel 2.2). Deze soorten zijn niet specifiek beschermd maar vallen wel allen onder de specifieke zorgplicht. Tevens geven Rode lijstsoorten een indicatie van de natuurwaarde in (de omgeving van) het zoekgebied. Van locaties waar veel Rode lijst soorten zijn, is de verwachting dat de natuurwaarde hoog is (vaak schralere, gevarieerde vegetatie, die ook veel andere soorten aantrekt en vaak een hoge biodiversiteit heeft).

Tabel 2.2 Flora die is waargenomen in (de omgeving van) het zoekgebied

Beschermde plantensoorten		
bokkenorchis	kleine wolfsmelk	kluwenklokje
groenknolorchis		
Rode lijstsoorten		
beemdkroon	kattendoorn	scherpe fijnstraal
blauw walstro	klavervreter	sierlijke vetmuur
bokkenorchis	kleine kattenstaart	sikkelklaver
bolderik	kleine ratelaar	slanke mantelanjer
bosaardbei	kleine wolfsmelk	steenanjer

Beschermde plantensoorten		
bostulp	kluwenklokje	stijve ogentroost
brede orchis	knopig doornzaad	stinkende kamille
donkergroene basterdwederik	korenbloem	tripmadam
driekantige bies	lathyruswikke	tweestijlige meidoorn
dwergbloem	melkkruid	veldkruidkers
gele kornoelje	moeraswespenorchis	veldsalie
gewone agrimonie	oosterse morgenster	vleeskleurige orchis
gladde ereprijs	rijncentaurie	wilde kievitsbloem
groenknolorchis	rijstgras	zomerklokje
gulden boterbloem	rode ogentroost	zacht vetkruid
heemst	ruige anjer	
kamgras	rond kaasjeskruid	

Tijdens het veldbezoek zijn geen beschermde plantensoorten waargenomen. Echter, het is van belang op te merken dat het veldbezoek niet heeft plaatsgevonden in de optimale periode voor het waarnemen van beschermde flora. Bovendien ging het om een verkennend terreinbezoek met als hoofddoel een globaal beeld te krijgen van de aanwezige biotopen ter plaatse van de onderzoeksalternatieven (bijlage IV QuickScan).

Onderzoeksalternatief Chemieweg heeft mogelijk geschikt biotoop voor beschermde plantensoorten. Schraal grasland is ideaal voor soorten die gedijen op voedselarme bodems. Doordat de grond weinig voedingsstoffen bevat, krijgen planten die van nature concurreren in voedselrijke omstandigheden minder kans. Dit leidt tot een hoge biodiversiteit met kenmerkende soorten zoals vele verschillende orchideeën (groenknolorchis, vleeskleurige orchis, moeraswespenorchis, et cetera), maar ook andere (Rode lijst) soorten zoals stijve ogentroost, ruige anjer, sikkelklaver en vele andere algemenere soorten (bijlage IV QuickScan). Voor de onderzoekalternatieven Keeneweg, Gorsdijk, Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid geldt dat op basis van de aangetroffen vegetatietypen en de aanwezige biotopen het voorkomen van onder de Omgevingswet beschermde flora kan worden uitgesloten (bijlage IV QuickScan). Rode lijstsoorten zijn veelvoorkomend, en het voorkomen van Rode lijstsoorten kan niet worden uitgesloten.

Grondgebonden zoogdieren

Op basis van de NDFF (NDFF 2025) zijn in de afgelopen vijf jaar (2020 - 2025) binnen drie kilometer van het zoekgebied waarnemingen bekend van grondgebonden zoogdiersoorten die beschermd zijn onder het beschermingsregime ‘Andere soorten’ van de Omgevingswet, zoals egel, haas, konijn, ree, vos en algemeen voorkomende muizensoorten. Binnen alle onderzoeksalternatieven is geschikt leefgebied aanwezig voor deze soorten. Daarnaast zijn in de omgeving van het zoekgebied veel waarnemingen bekend van de Habitatrichtlijnsoort bever. Bever is verspreid rond het zoekgebied aangetroffen in het waternetwerk dat zich bevindt nabij het Hollands Diep de Gorsdijk, maar ook in de Insteekhavens (NDFF 2025). Ook zijn er waarnemingen bekend van ‘andere soorten’ van de Omgevingswet, te weten: boommarter, bunzing, damhert, eekhoorn en wezel (NDFF 2025). Damhert en wezel zijn voornamelijk waargenomen in de Oeverlanden van het Hollands Diep en eekhoorn voornamelijk nabij Klundert. Aangezien damhert een opvallende soort is die doorgaans veel wordt ingevoerd door recreanten/particulieren, en deze soort desalniettemin niet is waargenomen ten zuiden van het Hollands Diep (NDFF 2025), kan de aanwezigheid van deze soort worden uitgesloten worden voor het zoekgebied. Van de beschermde grondgebonden zoogdieren staan bunzing, haas, konijn en wezel ook op de Rode Lijst.

Tijdens het veldbezoek zijn waarnemingen gedaan van onder de Omgevingswet beschermde grondgebonden zoogdiersoorten haas en ree (ter hoogte van onderzoeksalternatief Gorsdijk). Het zoekgebied (alle vijf de onderzoeksalternatieven) biedt geschikt leefgebied aan verschillende 'Andere soorten' van de Omgevingswet zoals egel, haas, konijn, ree, vos en algemeen voorkomende muizensoorten (bijlage IV QuickScan). Boommarter, bunzing, eekhoorn en wezel komen in de ruime omgeving van het zoekgebied voor, maar zijn niet waargenomen tijdens het terreinbezoek en er zijn ook geen sporen aangetroffen die duiden op de aanwezigheid van de soorten.

De onderzoeksalternatieven Gorsdijk en Krukweg-Noord bieden mogelijk geschikt leefgebied voor de soorten eekhoorn en boommarter, en het gebied bevindt zich binnen het natuurlijke verspreidingsgebied. Dit komt door de aanwezigheid van een voldoende groot en goed ontwikkeld bos of aaneengesloten bosschages, gecombineerd met een ruim aanbod aan voedselbronnen en holtes in bomen die als verblijfplaats kunnen dienen. De overige onderzoeksalternatieven kennen deze biotoop niet, en zijn geen geschikt leefgebied voor eekhoorn en boommarter (bijlage IV QuickScan).

Voor bunzing en wezel is geen geschikt leefgebied aanwezig binnen onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid. Het onderzoeksalternatief is door het ontbreken van (laag) struweel en ruigtes hooguit een marginaal onderdeel van de functionele leefomgeving van de kleine marterachtigen bunzing en wezel. De andere onderzoeksalternatieven zijn wel geschikt als leefgebied voor bunzing en wezel. De omliggende bosschages, lage en hoge struiken, en de nabijheid van water maken het gebied geschikt voor bunzing en wezel. Bovendien kan het gebied, door zijn strategische ligging binnen een industrieel landschap (onderzoeksalternatief Chemieweg), tussen een woonkern (met parken en tuinen), landelijke zones, landbouwgronden en een industrieel gebied (onderzoeksalternatief Keeneweg), tussen landelijke zones, landbouwgronden en een industrieel gebied (onderzoeksalternatieven Gorsdijk en Krukweg-Noord) een belangrijke functie vervullen binnen hun leefgebied. Het is dan ook aannemelijk dat het zoekgebied een essentieel onderdeel vormt van het leefgebied van zowel de bunzing als de wezel (bijlage IV QuickScan).

De onderzoeksalternatieven Keeneweg en Gorsdijk zijn door het gedeeltelijk aanwezig zijn van een verbonden netwerk aan waterlopen, moerassige omstandigheden en voldoende voedsel (broekbossen, dichte struwelen) mogelijk geschikt als leefgebied voor bever. De onderzoeksalternatieven Chemieweg, Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid zijn ondanks dat een verbonden netwerk aan waterlopen gedeeltelijk aanwezig is, ongeschikt als leefgebied voor bever. Dit komt door een gebrek aan moerassige omstandigheden en voldoende voedsel (broekbossen, dichte struwelen) binnen deze onderzoeksalternatieven (bijlage IV QuickScan).

Vleermuizen

Volgens de NDFF (NDFF 2025) komen er tenminste vijf soorten vleermuizen voor in de directe omgeving van het zoekgebied. Het betreft waarnemingen in de afgelopen vijf jaar binnen drie kilometer van het zoekgebied van overvliegende en/of foeragerende individuen van gewone dwergvleermuis, gewone grootoorvleermuis, meervleermuis, rosse vleermuis en ruige dwergvleermuis. Er zijn geen Rode lijstsoorten waargenomen in de directe omgeving van het zoekgebied. De waarnemingen zijn in het algemeen vooral in stedelijk gebied gedaan, vaak langs autowegen, waterwegen en bomenrijen. De meeste waarnemingen zijn in en rondom Zevenbergen gedaan (NDFF 2025). Mogelijk wordt dit veroorzaakt door vleermuisonderzoeken in de bebouwingscontouren. Tijdens het veldbezoek werden geen waarnemingen gedaan van (sporen van) vleermuizen (bijlage IV QuickScan).

Binnen onderzoeksalternatief Chemieweg is struweelbegroeiing aanwezig en er loopt een waterloop door het onderzoeksalternatief. Nabij het onderzoeksalternatief is voornamelijk industriegebied aanwezig, wat geen tot matig geschikt foerageergebied voor vleermuizen vormt. Ook zijn binnen en nabij het onderzoeksalternatief slechts een beperkt aantal landschapselementen aanwezig (aaneengesloten (opgaande) structuren zoals watergangen en bomenrijen), die geschikt zijn als vliegroute. Aangezien er noch bebouwing, noch bomen met potentiële holtes aanwezig zijn, zijn er geen verblijfplaatsmogelijkheden voor vleermuizen binnen het onderzoeksalternatief Chemieweg. Het kan worden uitgesloten dat binnen het onderzoeksalternatief vaste verblijfplaatsen van vleermuizen aanwezig zijn. Nabij het onderzoeksalternatief is er wel bebouwing aanwezig, echter deze zijn tijdens het terreinbezoek niet gecontroleerd op de mogelijkheid of hier vleermuizen kunnen verblijven.

Hierbij wordt wel verwacht dat er mogelijk openingen zijn in de gebouwen, waardoor achterliggende ruimtes toegankelijk zijn voor vleermuizen en mogelijk als verblijfplaats worden gebruikt. Het kan daarom niet worden uitgesloten dat in de directe omgeving van het onderzoeksalternatief vaste verblijfplaatsen van vleermuizen aanwezig zijn (bijlage IV QuickScan).

Voor de onderzoeksalternatieven Keeneweg, Gorsdijk en Krukweg-Noord geldt dat vele bosschages, struwelen en enkele gebouwen aanwezig zijn. Er lopen ook enkele waterlopen door de onderzoeksalternatieven en in de nabijheid zijn voornamelijk landbouwgebied, industriegebied en snelweg aanwezig. De onderzoeksalternatieven en de omgeving vormen daarmee (matig) geschikt foerageergebied voor vleermuizen. Binnen en nabij de onderzoeksalternatieven zijn vele landschapselementen aanwezig (aaneengesloten (opgaande) structuren zoals watergangen en bomenrijen), welke geschikt zijn als vliegroute. Aangezien er zowel bebouwing als bomen met potentiële holtes aanwezig zijn, zijn er verblijfplaatsmogelijkheden voor vleermuizen binnen de onderzoeksalternatieven. De gebouwen hebben spouwmuren met open stootvoegen en andere kieren en spleten met als gevolg dat er ruimtes aanwezig zijn waarin dieren weg kunnen kruipen. Verder hebben de gebouwen een schuin dak met dakpannen of dakbeschot waaronder mogelijke verblijf- of nestplaatsen aanwezig kunnen zijn. Het kan niet worden uitgesloten dat binnen de onderzoeksalternatieven Keeneweg, Gorsdijk en Krukweg-Noord vaste verblijfplaatsen van vleermuizen aanwezig zijn.

Nabij het onderzoeksalternatief Keeneweg is er geen bebouwing aanwezig, wel nog vele bosschages. Hierbij wordt verwacht dat er mogelijk potentiële holtebomen zijn. Het kan daarom niet worden uitgesloten dat in de directe omgeving van het onderzoeksalternatief Keeneweg vaste verblijfplaatsen van vleermuizen aanwezig zijn.

Nabij onderzoeksalternatieven Gorsdijk en Krukweg-Noord is nog bebouwing aanwezig, echter deze zijn tijdens het terreinbezoek niet gecontroleerd op de mogelijkheid of hier vleermuizen kunnen verblijven. Hierbij wordt wel verwacht dat er mogelijk openingen zijn in de gebouwen, waardoor achterliggende ruimtes toegankelijk zijn voor vleermuizen en mogelijk als verblijfplaats worden gebruikt. Daarnaast zijn er in de bomenrij langs de Johan Willem Frisostraat (nabij onderzoeksalternatief Gorsdijk) bomen met potentiële holtes aangetroffen. Ook in de bomenrij langs de Arenbergsesingeldijk (nabij onderzoeksalternatief Krukweg-Noord) zijn bomen met potentiële holtes aangetroffen. Het kan daarom niet worden uitgesloten dat in de directe omgeving van de onderzoeksalternatieven Gorsdijk en Krukweg-Noord vaste verblijfplaatsen van vleermuizen aanwezig zijn (bijlage IV QuickScan).

Binnen onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid zijn geen bosschages en struwelen aanwezig, maar wel enkele gebouwen. Er lopen ook enkele waterlopen door het onderzoeksalternatief. In en nabij het onderzoeksalternatief is voornamelijk landbouwgebied en een snelweg aanwezig. Het onderzoeksalternatief en de omgeving vormt daarmee (matig) geschikt foerageergebied voor vleermuizen. Ook zijn binnen en nabij het onderzoeksalternatief slechts een beperkt aantal landschapselementen aanwezig (aaneengesloten (opgaande) structuren zoals watergangen en bomenrijen) geschikt als vliegroute. Aangezien er geen bomen met potentiële holtes aanwezig zijn en nauwelijks bebouwing is, zijn er slechts beperkte verblijfplaatsmogelijkheden voor vleermuizen binnen het onderzoeksalternatief. De bebouwing ten zuiden is tijdens het terreinbezoek niet gecontroleerd op de mogelijkheid of hier vleermuizen kunnen verblijven. Ook de gebouwen nabij het onderzoeksalternatief zijn niet gecontroleerd op de mogelijkheid of hier vleermuizen kunnen verblijven. Hierbij wordt wel verwacht dat er mogelijk openingen zijn in de gebouwen, waardoor achterliggende ruimtes toegankelijk zijn voor vleermuizen en mogelijk als verblijfplaats worden gebruikt. Daarnaast zijn er in de bomenrij langs de Koekoeksedijk vele vleermuiskasten aangetroffen. Het kan niet worden uitgesloten dat binnen en in de directe omgeving van het onderzoeksalternatief vaste verblijfplaatsen van vleermuizen aanwezig zijn (bijlage IV QuickScan).

Vogels

In de afgelopen vijf jaar werden binnen drie kilometer van het zoekgebied verschillende vogelsoorten waargenomen zoals ekster, aalscholver, zwarte kraai en andere algemene voorkomende soorten. Daarnaast werden in de omgeving van het zoekgebied ook verschillende soorten waargenomen waarvan de nesten jaarrond beschermd zijn (NDFF 2025).

Het betreft vooral waarnemingen van overvliegende en foeragerende individuen. Van buizerd, gierzwaluw, havik, huismus, kerkuil, ransuil, slechtvalk, sperwer en steenuil zijn echter ook nest- en/of territorium-indicerende waarnemingen bekend en/of verblijfplaatsen vastgesteld. Daarnaast zijn in de afgelopen vijf jaar (2020-2025) binnen drie kilometer van het zoekgebied vogelsoorten van de Rode lijst waargenomen (tabel 2.3). Deze soorten zijn niet specifiek beschermd maar vallen wel allen onder de specifieke zorgplicht. Tevens geven Rode lijstsoorten een indicatie van de natuurwaarde in (de omgeving van) het zoekgebied. Binnen een straal van drie kilometer rondom het zoekgebied zijn zeer veel waarnemingen (circa 10.000) gedaan van vogelsoorten van de Rode lijst. Het zoekgebied biedt geschikt leefgebied en nestgelegenheden aan verschillende algemeen voorkomende broedvogels (bijlage IV QuickScan).

Tabel 2.3 Vogelsoorten die zijn waargenomen in (de omgeving van) het zoekgebied

Soorten met jaarrond beschermde nesten (met nest indicerende gedrag)*		
boomvalk	huismus*	slechtvalk
buizerd*	kerkuil*	sperwer*
gierzwaluw*	ooievaar	steenuil*
grote gele kwikstaart	ransuil*	wespendief
havik*	roek	zwarte wouw
Rode lijstsoorten		
blauwe kiekendief	huismus	slobeend
boerenzwaluw	huiszwaluw	smient
bontbekplevier	keep	snor
boomvalk	kemphaan	spotvogel
brilduiker	kleine zilverreiger	steenuil
buidelmees	kneu	steltkluut
draaihals	koekoek	tapuit
dwergmeeuw	kraanvogel	torenvalk
dwergstern	kramsvogel	tureluur
Engelse kwikstaart	kwak	velduil
Europese kanarie	matkop	veldleeuwerik
gele kwikstaart	middelste zaagbek	visdief
goudplevier	noordse stern	watersnip
grauwe kiekendief	nachtegaal	wielewaal
grauwe klauwier	oeverloper	wilde zwaan
grauwe vliegenvanger	paapje	wintertaling
grote karekiet	patrijs	wulp
grote lijster	pijlstaart	zeearend
grote mantelmeeuw	ransuil	zomertaling
grote stern	ringmus	zwarte mees
graspieper	roerdomp	zwarte stern
grutto		

Het onderzoeksalternatief Chemieweg biedt matig geschikt leefgebied en nestgelegenheden aan verschillende algemeen voorkomende broedvogels. De aanwezige struwelen zijn mogelijk geschikt als broedgelegenheid voor algemeen voorkomende broedvogels. Het veldbezoek is uitgevoerd in de bladloze periode, er is tijdens het verkennend terreinbezoek slechts één (klein) nest aangetroffen. Er zijn geen waarnemingen gedaan van vogelsoorten waarvan de nesten jaarrond beschermd zijn binnen de stationslocatie. Tevens werden geen (potentieel) jaarrond beschermde nesten waargenomen. Binnen de stationslocatie van het onderzoeksalternatief is geen geschikte nestgelegenheid aanwezig voor soorten met jaarrond beschermde nesten zijnde, voornamelijk laag struweel.

Gebouwbewonende soorten zoals huismus en gierzwaluw, waarvan de nesten tevens jaarronde bescherming genieten, zijn binnen de stationslocatie van het onderzoeksalternatief uit te sluiten vanwege het ontbreken van bebouwing. Het voorkomen van jaarrond beschermde nesten binnen de stationslocatie van het onderzoeksalternatief is daarmee uitgesloten. Nabij het onderzoeksalternatief is de omgeving zeer industrieel en lijkt de omgeving nog minder geschikt voor vogelsoorten waarvan de nesten jaarrond beschermd zijn. Echter, slechtvalk kan van hoge industriegebouwen soms wel profiteren aangezien deze als nestplaats gebruikt kunnen worden. Het voorkomen van jaarrond beschermde nesten nabij onderzoeksalternatief Chemieweg is daarmee niet voor alle soorten met jaarrond beschermde nesten uitgesloten (bijlage IV QuickScan).

De onderzoeksalternatieven Keeneweg en Gorsdijk bieden geschikt leefgebied en nestgelegenheden aan verschillende algemeen voorkomende broedvogels. De aanwezige bosschages, struwelen, bomenrijen en oeverkanten zijn mogelijk geschikt als broedgelegenheid voor algemeen voorkomende broedvogels. Het veldbezoek is uitgevoerd in de bladloze periode, er zijn tijdens het verkennend terreinbezoek verschillende nesten aangetroffen. Naast algemeen voorkomende soorten werden tijdens het veldbezoek ook waarnemingen gedaan van buizerd en grote gele kwikstaart, waarvan de nesten jaarrond beschermd zijn. Tevens werden (potentieel) jaarrond beschermde nesten waargenomen. In de onderzoeksalternatieven is geschikte nestgelegenheid aanwezig voor soorten met jaarrond beschermde nesten, zijnde de aanwezige bosschages, struwelen, bomenrijen en oeverkanten. Enkele bosschages in onderzoeksalternatief Keeneweg werden gedurende het bezoek wel actief gekapt, ook waar nestbomen in gelokaliseerd waren. Het voorkomen van jaarrond beschermde nesten van boombewonende soorten binnen de onderzoeksalternatieven is niet uitgesloten. Gebouwbewonende soorten zoals huismus en gierzwaluw, waarvan de nesten tevens jaarronde bescherming genieten, zijn in de bestaande bebouwing binnen de onderzoeksalternatieven niet uit te sluiten vanwege de schuine pannendaken. Ook nabij de onderzoeksalternatieven zijn mogelijk geschikte gebouwen, bosschages, struwelen, bomenrijen en oeverkanten aanwezig. Het voorkomen van jaarrond beschermde nesten binnen en nabij de onderzoeksalternatieven Keeneweg en Gorsdijk is daarmee niet uitgesloten (bijlage IV QuickScan)

Het onderzoeksalternatief Krukweg-Noord biedt geschikt leefgebied en nestgelegenheden aan verschillende algemeen voorkomende broedvogels. De aanwezige bosschages, struwelen, bomenrijen en oeverkanten zijn mogelijk geschikt als broedgelegenheid voor algemeen voorkomende broedvogels. Naast algemeen voorkomende soorten werden tijdens het veldbezoek ook waarnemingen gedaan van buizerd waarvan de nesten jaarrond beschermd zijn. In het onderzoeksalternatief is geschikte nestgelegenheid aanwezig voor deze soort, zijnde de aanwezige bosschages en bomenrijen. Het voorkomen van jaarrond beschermde nesten van boombewonende soorten binnen het onderzoeksalternatief is daarmee niet uitgesloten. Gebouwbewonende soorten zoals huismus en gierzwaluw, waarvan de nesten tevens jaarronde bescherming genieten, zijn in de bestaande bebouwing in het onderzoeksalternatief ook niet uit te sluiten vanwege de schuine pannendaken. Ook nabij het onderzoeksalternatief zijn geschikte gebouwen, bosschages, struwelen, bomenrijen en oeverkanten aanwezig. Het voorkomen van jaarrond beschermde nesten binnen en nabij onderzoeksalternatief Krukweg-Noord is daarmee niet uitgesloten (bijlage IV QuickScan).

Het onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid biedt matig tot geen geschikt leefgebied en nestgelegenheden aan verschillende algemeen voorkomende broedvogels. Het overgrote aandeel aan landbouwgebied en de beperkte aanwezigheid van bosschages, struwelen en bomenrijen speelt hier een grote rol in. Het veldbezoek is uitgevoerd in de bladloze periode, er zijn tijdens het verkennend terreinbezoek geen nesten aangetroffen. Naast algemeen voorkomende soorten werden tijdens het veldbezoek ook waarnemingen gedaan van buizerd waarvan de nesten jaarrond beschermd zijn.

Er werden geen (potentieel) jaarrond beschermde nesten waargenomen. Het voorkomen van jaarrond beschermde nesten van boombewonende soorten binnen de stationslocatie van het onderzoeksalternatief is uitgesloten. Gebouwbewonende soorten zoals huismus en gierzwaluw, waarvan de nesten tevens jaarronde bescherming genieten, zijn in de bestaande bebouwing binnen het onderzoeksalternatief niet uit te sluiten vanwege de schuine pannendaken. Nabij het onderzoeksalternatief zijn geschikte gebouwen, bosschages, struwelen, bomenrijen aanwezig. Het voorkomen van jaarrond beschermde nesten binnen en nabij onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid zijn daarmee niet uitgesloten. Enkele bosschages net buiten onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid werden gedurende het bezoek actief gekapt, ook bomen waar nesten in gelokaliseerd waren (bijlage IV QuickScan).

Amfibieën

Op basis van de NDFF (NDFF 2025) zijn in de afgelopen vijf jaar binnen drie kilometer van het zoekgebied waarnemingen bekend van amfibiesoorten die zijn beschermd onder het beschermingsregime 'Andere soorten' van de Omgevingswet zoals bastaardkikker, bruine kikker, gewone pad en kleine watersalamander. Alle onderzoeksalternatieven bieden mogelijk geschikt leefgebied voor deze 'Andere soorten'. Daarnaast zijn in de wijdere omgeving verschillende waarnemingen bekend van de Habitatrichtlijnsoorten poelkikker en rugstreeppad. De waarnemingen van de Habitatrichtlijnsoorten concentreren zich voornamelijk ten oosten van het zoekgebied nabij het Knooppunt Klaverpolder. Zowel voor poelkikkers als rugstreeppad geldt volgens de natuurlijke verspreidingsgegevens dat dit wel onderdeel is van het natuurlijke verspreidingsgebied in Nederland ('NDFF Verspreidingsatlas' 2025). Rugstreeppad staat ook op de Rode lijst, van andere Rode lijstsoorten zijn geen waarnemingen bekend.

Tijdens het veldbezoek zijn geen waarnemingen gedaan van onder de Omgevingswet beschermde amfibiesoorten. Echter, door de aanwezigheid van (ondiepe) waterelementen, dicht struweel en begroeide (voor het maaien) oevers, is het zoekgebied wel mogelijk geschikt voor een aantal algemeen voorkomende amfibiesoorten zoals bastaardkikker, bruine kikker, gewone pad en kleine watersalamander (bijlage IV QuickScan).

De aanwezige biotopen binnen het onderzoeksalternatief Chemieweg komen gedeeltelijk overeen met de biotoopeisen van de rugstreeppad en poelkikker. Met name de aanwezigheid van ondiepe, visloze sloten en open, vergraafbare bodem met plasdrassituaties, maakt het onderzoeksalternatief geschikt. De waarnemingen van poelkikker en rugstreeppad zijn niet vlak bij het onderzoeksalternatief gedaan, maar dit berust mogelijk op een waarnemerseffect (de terreinen zijn moeilijk begaanbaar) (bijlage IV QuickScan).

Binnen onderzoeksalternatief Gorsdijk voldoen de aanwezige biotopen gedeeltelijke aan biotoopeisen van de rugstreeppad. Met name de aanwezigheid van ondiepe, visloze sloten en open, vergraafbare bodem met plasdrassituaties. De waarnemingen van rugstreeppad zijn niet vlak bij het onderzoeksalternatief gedaan, maar dit berust mogelijk op een waarnemerseffect (de terreinen zijn moeilijk begaanbaar). Daarnaast is het ook niet uit te sluiten dat rugstreeppad als zeer mobiele soort het onderzoeksalternatief kan bereiken (Bijlage IV QuickScan).

Binnen de onderzoeksalternatieven Keeneweg, Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid is geen geschikt leefgebied voor poelkikker en/of rugstreeppad aanwezig. Dit komt door het ontbreken van onbeschaduwde wateren met een goed begroeide oeverzone en het ontbreken van (visloze) ondiepe waterlichamen en open, vergraafbare bodem met plasdrassituaties. Het is echter niet uit te sluiten dat de rugstreeppad het onderzoeksalternatief koloniseert, wanneer hier door werkzaamheden poeltjes ontstaan (bijlage IV QuickScan).

Reptielen

Op basis van de NDFF (NDFF 2025) is in de afgelopen vijf jaar (2020 - 2025) binnen drie kilometer van het zoekgebied één waarneming bekend van de Habitatrichtlijnsoort muurhagedis. Muurhagedis staat ook op de Rode lijst. Op basis van landelijke verspreidingsgegevens kan worden vastgesteld dat de waarneming van muurhagedis een niet-wild (ontsnapt) exemplaar betreft die onder de Omgevingswet niet beschermd is. Hierdoor wordt de soort buiten beschouwing gelaten. Er zijn geen waarnemingen van overige reptielen en/of soorten van de Rode lijst.

Tijdens het veldbezoek werden geen reptielsoorten aangetroffen. Echter, het is van belang op te merken dat het veldbezoek niet heeft plaatsgevonden in de optimale periode voor het waarnemen van (beschermde) reptielen. Het grootste deel van het zoekgebied en omgeving bestaat echter uit een open agrarisch gebied met een netwerk van waterwegen, akkerbouw en weilanden langs industriegebied. Beschermde overige reptielen komen bijvoorbeeld voor in zandige terreinen en voldoende open, zonnige plekken (zandhagedis, adder), waterrijke gebieden op overgangen van zandgrond naar veen- en kleigronden (ringslang), heide (gladde slang, levendbarende hagedis) en houtwallen en spoorbermen (muurhagedis en hazelworm). Het zoekgebied vormt algemeen geen tot hooguit marginaal geschikt biotoop voor in Nederland beschermde reptielsoorten. Hierdoor kan aanwezigheid van reptielen in de onderzoeksalternatieven met zekerheid worden uitgesloten (bijlage IV QuickScan).

Vissen

Volgens de NDFF (NDFF 2025) zijn in de afgelopen vijf jaar (2020 - 2025) binnen drie kilometer van het zoekgebied 28 waarnemingen bekend van onder de Omgevingswet beschermde vissoort grote modderkruiper. De meeste waarnemingen van grote modderkruiper zijn afkomstig uit de Oeverlanden Hollands Diep, op drie kilometer van het zoekgebied. Van de beschermde vissen staat naast de eerder vermelde grote modderkruiper ook de alver op de Rode Lijst. Binnen het zoekgebied is de alver niet aanwezig, alle waarnemingen van de Rode Lijst zijn gedaan in de Oeverlanden Hollands Diep.

Tijdens het veldbezoek werden geen waarnemingen gedaan van algemeen voorkomende (niet onder de Omgevingswet beschermde) vissoorten. Het zoekgebied biedt echter wel voldoende variatie in leefgebied zijnde rivieren, sloten, plassen en uiterwaarden met vaak (langzaam) stromend of stilstaand zoet tot licht brak water voorzien van structuurrijk water met waterplanten welke geschikt leefgebied zijn voor de algemeen voorkomende vissoorten.

Daarnaast zijn in of nabij het zoekgebied geen waarnemingen gedaan tijdens het veldbezoek van onder de Omgevingswet beschermde vissoorten. Binnen de onderzoeksalternatieven is tevens geen geschikt biotoop aanwezig voor deze vissoorten (diep, open- of zuurstofrijk, stromend water). Het gebied ligt ook niet in de directe nabijheid van essentiële in- en uittrekpunten (sluiscomplexen). De grote modderkruiper is een vissoort die specifieke leefomstandigheden vereist, zoals langzaam stromend water en een modderige bodem. Het Hollands Diep vormt een onneembare barrière voor deze soort, waardoor migratie naar de verschillende onderzoeksalternatieven onmogelijk is. Bovendien zijn in de verschillende onderzoeksalternatieven de leefomstandigheden van langzaam stromend water en modderige bodem niet of beperkt aanwezig, waardoor het onwaarschijnlijk is dat de grote modderkruiper hier voorkomt. Gezien deze factoren kan de aanwezigheid van de grote modderkruiper in de verschillende onderzoeksalternatieven met zekerheid worden uitgesloten (bijlage IV QuickScan).

Vlinders, libellen en andere ongewervelden

Op basis van de NDFF (NDFF 2025) zijn in de afgelopen vijf jaar binnen drie kilometer van het zoekgebied waarnemingen bekend van grote vos en grote weerschijnvlinder, die zijn beschermd onder het beschermingsregime ‘Andere soorten’ van de Omgevingswet. De grootste concentratie waarnemingen van grote vos zijn nabij de Appelzak, ten oosten van het zoekgebied. Verder zijn zowel grote vos als grote weerschijnvlinder verspreid waargenomen in de wijdere omgeving van het zoekgebied. Daarnaast zijn in de omgeving van het zoekgebied ook verschillende waarnemingen bekend van de Habitatrichtlijnsoort rivierrombout en teunisbloempijlstaart (NDFF 2025). Rivierrombout zal voor zijn voortplanting nabij de zandstrandjes van het Hollands Diep verblijven, aangezien deze soort voornamelijk voortplant langs de kribben van grote rivieren. Bovendien heeft deze soort een zwervend bestaan en kan die in de bredere omgeving worden waargenomen.

Daarnaast zijn in de afgelopen vijf jaar (2020-2025) binnen drie kilometer van het zoekgebied soorten ongewervelden van de Rode lijst waargenomen (zie tabel 2.4). Deze soorten zijn niet specifiek beschermd maar vallen wel allen onder de specifieke zorgplicht. Tevens geven Rode lijstsoorten een indicatie van de natuurwaarde in (de omgeving van) het zoekgebied. Binnen het zoekgebied zijn geen waarnemingen bekend, maar in de nabije omgeving (Appelzak en Oeverlanden Hollands Diep) zijn redelijk wat waarnemingen gedaan van soorten ongewervelden van de Rode lijst.

Tabel 2.4 Vlinders, libellen en andere ongewervelden die zijn waargenomen in (de omgeving van) het onderzoeksalternatief

Habitatrichtlijnsoorten		
rivierrombout	teunisbloempijlstaart	
'Andere' beschermde vlinders, libellen en andere ongewervelden		
grote vos	grote weerschijnvlinder	
Rode lijstsoorten		
blauwzwarte houtbij	grote vos	oranje zandoogje
bruin blauwtje	hagenella	roodrandzandbij
driehoekeendagsvlieg	kleine parelmoervlinder	roodsprietwespbij
gele luzernevlinder	limnephilus	sthenophylax
grote koekoekshommel	melkelfje	vierlijneendagsvlieg
kleine kartuizerslak	genaveld tonnetje	oranje zandoogje

Tijdens het veldbezoek zijn geen vlinders, libellen en ongewervelden aangetroffen die onder de Omgevingswet beschermd zijn (bijlage IV QuickScan). Echter, het is van belang op te merken dat het veldbezoek niet heeft plaatsgevonden in de optimale periode voor het waarnemen van (beschermde) vlinders, libellen en andere ongewervelden. Een belangrijke voorwaarde voor het voorkomen van dagvlinders is het voorkomen van waardplanten. Waardplanten van de beschermde soorten dagvlinders zijn over het algemeen zeldzaam in Nederland en worden doorgaans niet gevonden in voedselrijk akkerland/oeverbermen, zoals in en nabij het zoekgebied. Dit geldt niet voor de waardplanten van grote vos (wilg, iep, zoete kers en populier) en teunisbloempijlstaart (teunisbloem, grote kattenstaart, wilgenroosje). De bosschages binnen het zoekgebied bevatten de noodzakelijke bomen en de meer open gebieden de andere waardplanten. Teunisbloem en wilgenroosje groeien op drogere, zonnige en open plekken met zandige of stenige bodem. Deze planten komen vooral voor als pionierssoorten waar de bodem is verstoord vaak langs spoorwegen, wegbermen, op dijken en in industriële gebieden. Het is een soort die goed gedijt op verstoorde, voedselarme gronden. Grote kattenstaart staat dan weer eerder op natte, voedselrijke bodems langs sloten, rivieren en moerassen. Grote kattenstaart groeit vaak in rietvelden, natte graslanden en drassige ruigten. Het voorkomen van deze waardplanten is niet uitgesloten binnen het zoekgebied.

In en nabij het onderzoeksalternatief Chemieweg zijn geen waarnemingen bekend van beschermde ongewervelden. Het grootste deel van het onderzoeksalternatief en omgeving bestaat uit een schraal grasland met een netwerk van waterwegen naast beperkte lage bosschages en struweel. Vanwege de schrale graslandvegetatie is het mogelijk dat hier een grotere diversiteit aan ongewervelden aanwezig is die niet voldoende goed geregistreerd is. Dit geheel is niet geschikt voor de in de wijde omgeving waargenomen grote weerschijnvlinder en grote vos, maar wel geschikt voor teunisbloempijlstaart als leefgebied door de aanwezigheid van de schrale graslanden en lage bosschages binnen dit industriegebied.

Nabij de onderzoeksalternatieven Keeneweg en Gorsdijk zijn waarnemingen bekend van grote vos en grote weerschijnvlinder. Het grootste deel van de onderzoeksalternatieven en omgeving bestaat uit een open agrarisch gebied met een netwerk van waterwegen, akkerbouw en weilanden naast beperkte bosschages en bomenrijen. Dit geheel is geschikt voor de in de wijde omgeving waargenomen grote weerschijnvlinder, grote vos en teunisbloempijlstaart als leefgebied door de aanwezigheid van beperkte bos(randen) en bosschages tussen de landbouwgebieden. De onderzoeksalternatieven bieden geschikt biotoop voor grote weerschijnvlinder, grote vos en teunisbloempijlstaart.

In en nabij het onderzoeksalternatief Krukweg-Noord zijn geen waarnemingen bekend van beschermde ongewervelden. Het grootste deel van het onderzoeksalternatief en omgeving bestaat uit een open agrarisch gebied met een netwerk van waterwegen en akkerbouw naast beperkte bosschages en bomenrijen.

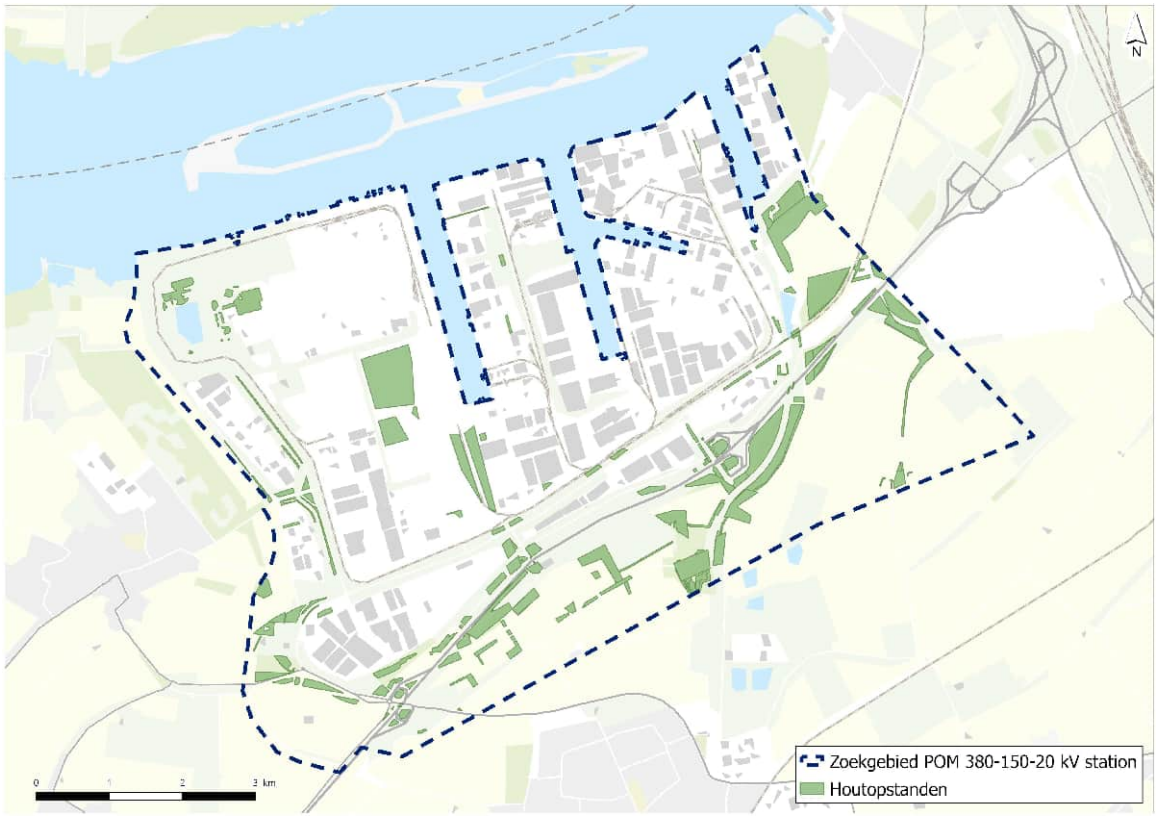
Dit geheel is (matig) geschikt voor de in de wijde omgeving waargenomen grote weerschijnvlinder, grote vos en teunisbloempijlstaart als leefgebied door de aanwezigheid van beperkte bos(randen) en bosschages naast de landbouwgebieden. Het onderzoeksalternatief biedt matig geschikt biotoop aan grote weerschijnvlinder, grote vos en teunisbloempijlstaart.

In en nabij het onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid zijn geen waarnemingen bekend van beschermde ongewervelden. Het grootste deel van het onderzoeksalternatief en omgeving bestaat uit een open agrarisch gebied met een netwerk van waterwegen, akkerbouw en weilanden naast geheel ontbrekende bosschages en bomenrijen. Dit geheel is niet geschikt voor de in de wijde omgeving waargenomen grote weerschijnvlinder, grote vos en teunisbloempijlstaart als leefgebied door de afwezigheid van bos(randen) en bosschages tussen de landbouwgebieden. Het onderzoeksalternatief biedt geen geschikt biotoop aan grote weerschijnvlinder, grote vos en teunisbloempijlstaart.

2.2.1.3 Houtopstanden

Binnen het zoekgebied zijn bomen aanwezig die in het kader van het te ontwikkelen nieuwe hoogspanningsstation mogelijk worden gekapt (afbeelding 2.2). De gemeente Moerdijk heeft de regels rondom het kappen van bomen vastgelegd in de Algemene Plaatselijke Verordening. In artikel 4:11 van deze verordening is opgenomen dat voor het vellen van bomen die zijn opgenomen op de gemeentelijke Bomenlijst een omgevingsvergunning vereist is. Geen van de bomen op deze lijst bevinden zich binnen het zoekgebied, waardoor er vanuit het gemeentelijk beleid geen beperkingen zijn voor het mogelijk kappen van bomen. Buiten de bebouwingscontour houtkap gelden echter ook de regels vanuit het Bal. Alle onderzoeksalternatieven bevinden zich buiten de bebouwingscontour houtkap, waardoor op alle te kappen bomen het Bal van kracht is.

Afbeelding 2.2 Weergave zoekgebied en houtopstanden



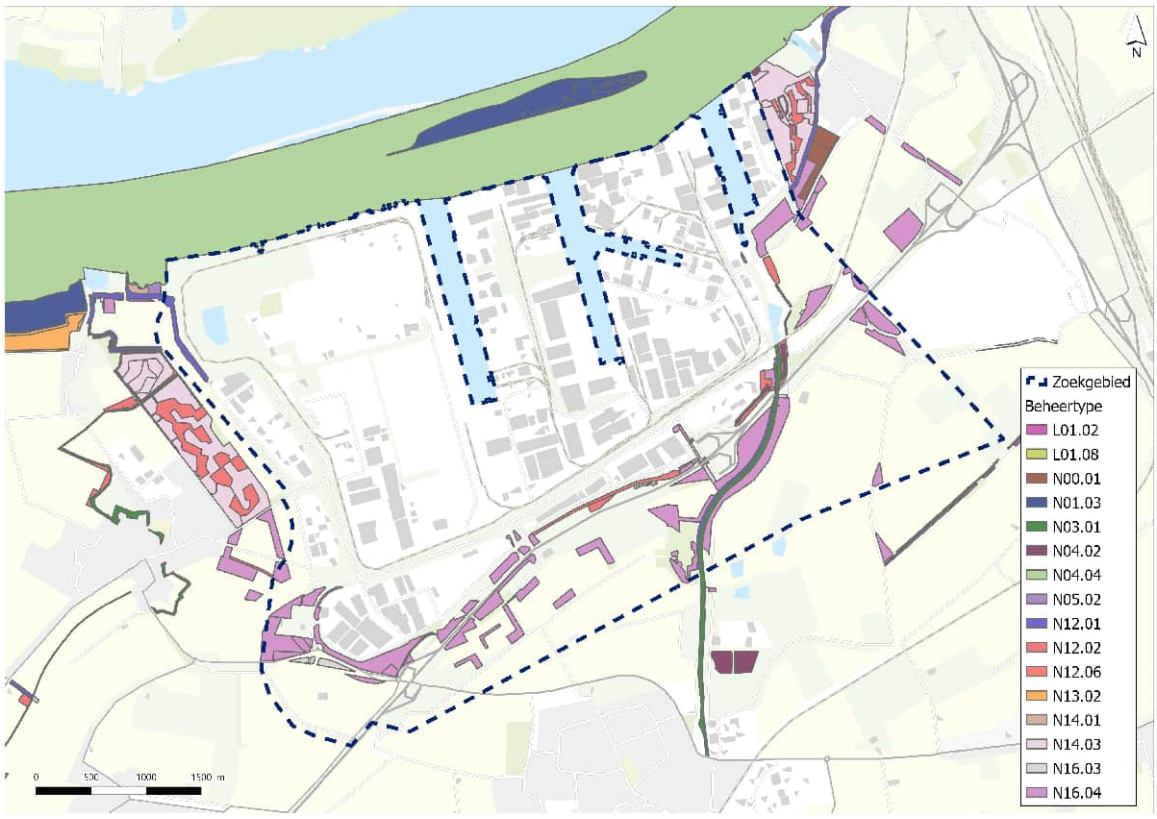
2.2.1.4 NNB en ganzen- en smientenrustgebieden

Natuurnetwerk Brabant

Binnen en nabij het zoekgebied bevinden zich landschaps- en natuurbeheertypen van het Natuurnetwerk Nederland (NNN), wat in Brabant het Natuurnetwerk Brabant (NNB) wordt genoemd (afbeelding 2.3). De landschapsbeheertypen zijn kleine, lokale landschapselementen die een vaak een hoge natuurwaarde hebben, doordat veel dieren en planten er beschutting en voedsel vinden. Een natuurbeheertype beschrijft een bepaalde natuurkwaliteit, waarop landelijk en regionaal gestuurd kan worden. De provincie Noord- Brabant heeft per natuurbeheertype ecologische waarden en kenmerken vastgesteld, welke behouden dienen te blijven (provincie Noord-Brabant 2023).

Binnen het zoekgebied bevinden zich verschillende beheertypen. De ecologische waarden en kenmerken van deze beheertypen staan beschreven in tabel 2.5.

Afbeelding 2.3 Weergave zoekgebied en beheertypen van het NNB



Tabel 2.5 Weergave beheertype en de bijbehorende ecologische waarden en kenmerken

Beheertype	Ecologische waarden en kenmerken
L01.02 - houtwal en houtsingel	- een houtwal of houtsingel is een vrijliggend lijnvormig en aaneengesloten landschapselement, al dan niet groeiend op een aarden wal, met een opgaande begroeiing van inheemse bomen en/of struiken. De begroeiing wordt als hakhout beheerd - de houtwal of houtsingel is maximaal 20 meter breed - elzensingels bestaande uit een enkele rij horen niet tot dit beheertype maar tot L01.03 Elzensingel - bomenrijen of boomgroepen horen niet tot dit beheertype maar tot L01.12 Bomenrij/solitaire boom

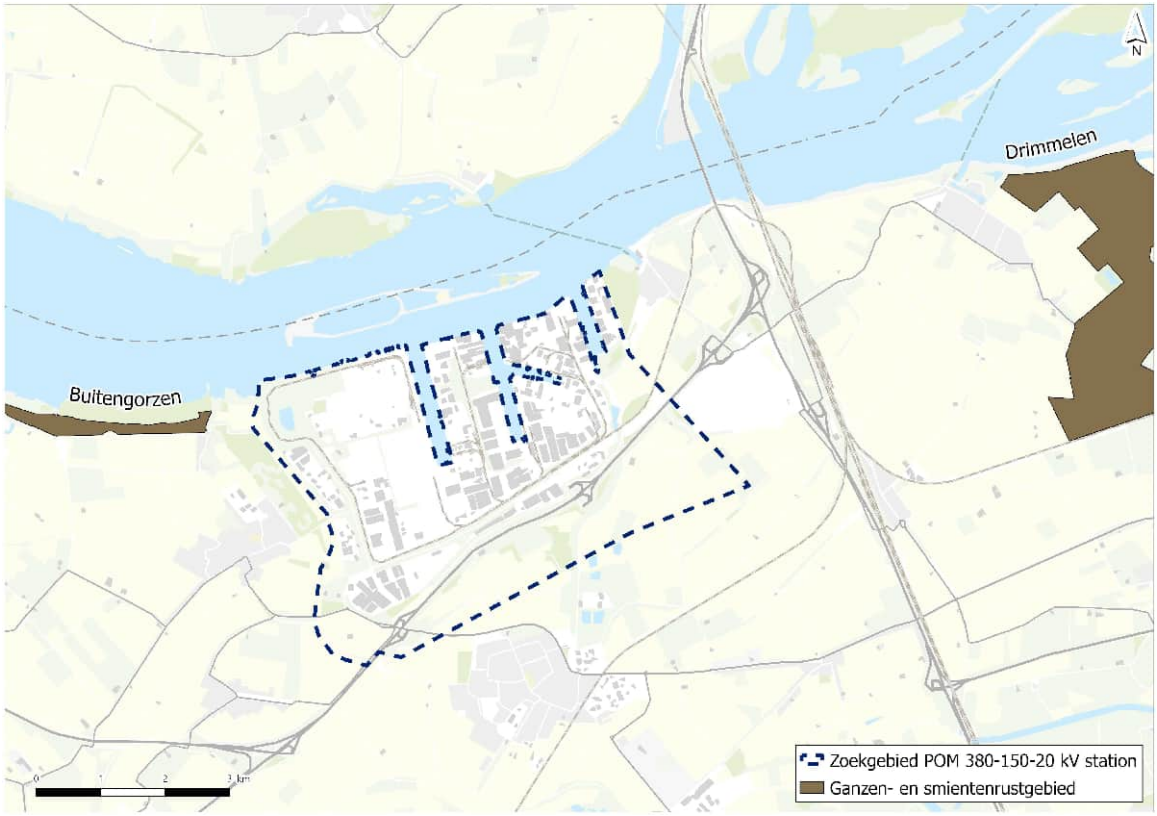
Beheertype	Ecologische waarden en kenmerken
N03.01 - beek en bron	- het beheertype Beek en bron omvat bronnen en stromend water (gemiddeld meer dan 10 cm/sec) met bronmos, bronkruid, beekstaartjesmos, waterranonkels, sterrekroossoorten, vederkruiden, waterviolier en enkele fonteinkruiden. De vegetaties zijn erg variabel in bedekking, ook binnen één seizoen. Omringend water en zandbanken zonder deze soorten worden ook tot het beheertype gerekend - langzaam stromende riviertjes in het laagveen en kleigebied behoren tot het beheertype Zoete plas
N04.02 - zoete plas	- het beheertype Zoete plas omvat waterlichamen, breder dan 4 m en dieper dan 20 cm (gemiddelde waterdiepte), van stilstaande of zeer langzaam stromende wateren, met fonteinkruiden, zannichellia, waterlelies, gele plomp, watergentiaan, krabbenscheer, kikkerbeet, groot blaasjeskruid, waterpesten, hoornbladen, vederkruiden, waterviolier, waterranonkel en soms ook sterrekrozen. De vegetaties zijn erg variabel in bedekking, ook in één seizoen. Omring water zonder de genoemde soorten en de drijftillen worden daarom ook tot het beheertype gerekend - stromende wateren (meer dan 10 cm/sec) behoren tot de beheertypen Rivier of Beek en bron. De wielen, strangen en oude rivierlopen in het buitendijkse deel van het riviergebied worden tot Rivier gerekend - wateren genoemd bij Afgesloten zeearm behoren niet tot Zoete plas - enkele waterranonkels, fonteinkruiden en sterrekrozen kunnen ook voorkomen in Zwakgebufferd ven of in Vochtige duinvallei en worden dan tot dat type gerekend - dominantie van kranswieren wordt gerekend tot Kranswierwater - kleine wateren die tot poel of klein historisch water kunnen worden gerekend vallen onder dat beheertype
N04.04 - afgesloten zeearm	- het beheertype Afgesloten zeearm omvat het water van de gebieden: Lauwersmeer, IJsselmeer, Ketelmeer, Vossemeer, Zwarte meer, Hollands diep, Haringvliet, Grevelingen, Krammer, Volkerak, Veerse meer, Zoommeer en Markizaatsmeer, met de daarin gelegen (kunstmatige) eilandjes die kunnen dienen als rust- en broedgebied voor vogels - water waarin kranswieren domineren behoren tot het beheertype kranswierwater
N12.01 - bloemdijk	- het beheertype Bloemdijk komt uitsluitend voor op dijken en omvat zeer kruidenrijke, min of meer schrale, graslanden - tot 20 % van het beheertype kan bestaan uit struweel - er vindt extensieve beweiding plaats, of er wordt 1 of 2 keer per jaar gehooid; - er vindt geen bemesting plaats
N12.02 - kruiden- en faunarijkgrasland	- bij goede kwaliteit wordt het natuurbeheertype gekenmerkt door variatie in structuur en een kruidenrijke graslandbegroeiing die rijk is aan kleine fauna - het grasland is vaak rijk aan minder zeldzame soorten en is van belang voor vlinders, andere insecten, vogels en kleine zoogdieren - het betreft grasland, de grasachtigen (monocotylen) zijn dominant, maar kruiden (dicotylen) en mossen hebben een oppervlakteaandeel van tenminste 20 % - er wordt geen bemesting toegepast, met uitzondering van ruige stalmest (maximaal 20 ton per hectare per jaar) of bekalking - de graslanden zijn niet tot andere beheertypen te rekenen - vrijwel jaarlijks in winter en voorjaar langdurig overstroomde weilanden worden niet tot dit beheertype maar tot Zilt- en overstromingsgrasland gerekend
N12.06 - ruigteveld	- het beheertype Ruigteveld omvat grootschalige droge ruigten met plaatselijk struweel - natte rietruigte valt onder het beheertype Moeras - kleinschalige voorkomende ruigte in afwisseling met andere beheertypen, zoals Moeras, bostypen en graslandtypen worden als onderdeel van deze beheertypen gerekend - ruigten die onderdeel zijn van een eenheid die groot genoeg is om onderdeel uit te maken van Grootschalige dynamische landschappen worden tot het daaronder vallende beheertype gerekend

Beheertype	Ecologische waarden en kenmerken
N14.03 - Haagbeuken- en essenbos	- haagbeuken- en essenbos omvat bos- en struweel op basenrijke klei- en leemgronden en/of gronden waar periodiek aanrijking plaatsvindt door periodiek hoge grondwaterstanden buiten de invloed van overstroming van beek en rivier - maximaal 20 % van de oppervlakte wordt gedomineerd door niet inheemse bomen - op 80 % van de oppervlakte wordt geen hout geoogst of is de houtoogst minder dan 20 % van de bijgroei. Op de overige oppervlakte kan meer geoogst worden in het kader van omvorming naar een natuurlijker bos
N16.03 - droog bos met productie	- droog bos met productie bestaat uit verschillende bosopstanden van den, (winter)eik, beuk, Douglas, lariks of fijnspar - de betekenis voor biodiversiteit betstaat vooral uit (vaak bedreigde) paddenstoelen, korst- en bladmossen, enkele vaatplanten, insecten en broedvogels - het beheertype Droog bos met productie omvat bossen op de voedselarme tot lemige zandgronden gedomineerd door loofbomen en (meereizende) naaldboomsoorten - houtoogst is een doel en vindt periodiek plaats met een hogere intensiteit dan in de droge bossen beheertypen zonder productie, of boomsoorten die oorspronkelijk van buiten Europa zijn ingevoerd zijn dominant over meer dan 20 % van het areaal van het betreffende bosgebied, ook als er geen productiedoelstelling is
N16.04 - vochtig bos met productie	- vochtig bos met productie bestaat uit loofbossen die gedomineerd worden door diverse boomsoorten zoals populier, es, esdoorn, beuk, haagbeuk, eik, iep en els - het is een grotendeels gesloten bos met een weelderige ondergroei - het beheertype Vochtig bos met productie omvat bossen op basenrijke bodems gedomineerd door (meereizende) loofboomsoorten - houtoogst is een doel en vindt periodiek plaats met een hogere intensiteit dan in de Vochtige bossen beheertypen zonder productie, of boomsoorten die oorspronkelijk van buiten Europa zijn ingevoerd zijn dominant over meer dan 20 % van het areaal van het betreffende bosgebied, ook als er geen productiedoelstelling is

Ganzen- en smientenrustgebied

In de provincie Noord-Brabant zijn verschillende ganzen- en smientenrustgebieden aangewezen, zodat de in Nederland verblijvende inheemse ganzen gedurende de winter rust geboden wordt. Binnen deze gebieden is het uitgangspunt dat de soorten niet worden verjaagd, gevangen of geschoten. Het dichtstbijzijnde ganzen- en smientenrustgebied is het gebied Buitengorzen en bevindt zich op circa 500 meter van het zoekgebied. Het ganzen- en smientenrustgebied Drimmelen bevindt zich op vijf kilometer vanaf het zoekgebied (afbeelding 2.4).

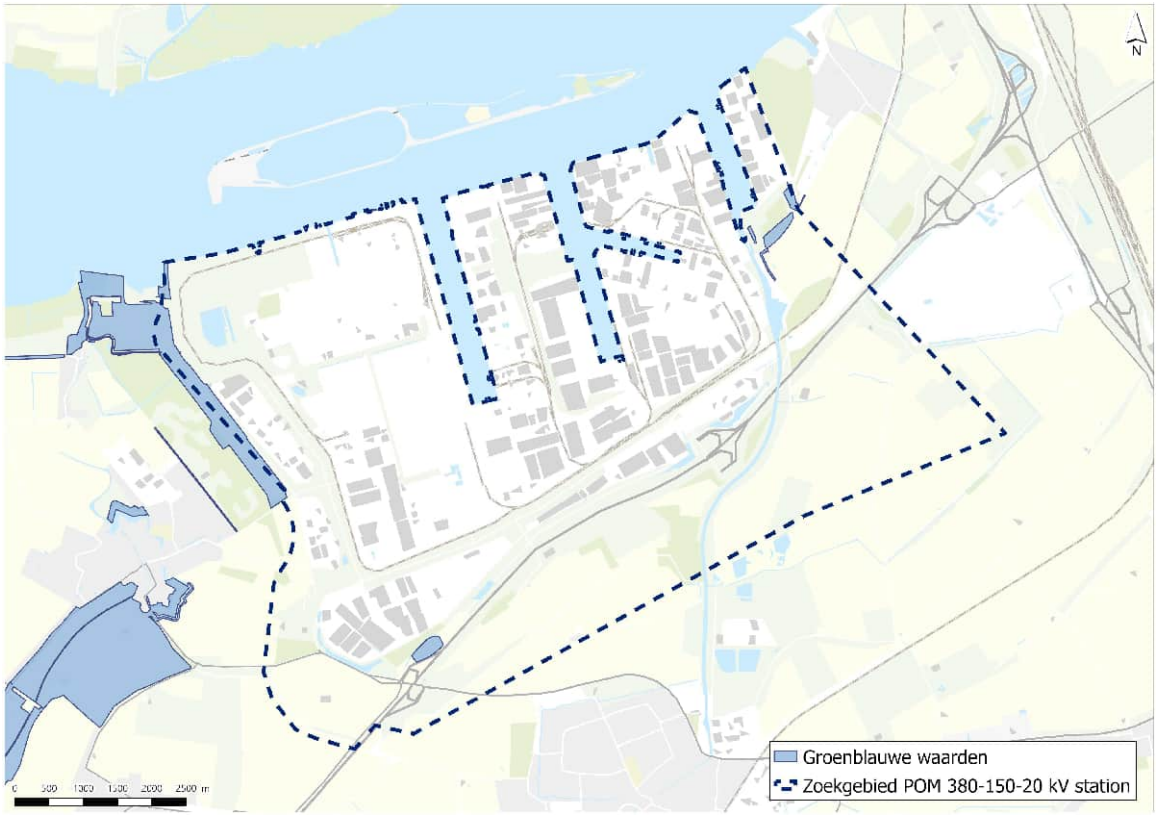
Afbeelding 2.4 Weergave zoekgebieden omliggende ganzen- en smientenrustgebieden



2.2.1.5 Groenblauwe waarden

De groenblauwe waarden zijn een bufferzone rondom belangrijke natuurgebieden. Het betreft deels natuurgebieden en deels agrarische gronden, die zijn aangewezen als groenblauwe mantel. Het beleid in de groenblauwe mantel is gericht op het behoud en vooral de ontwikkeling van natuur, het watersysteem en het landschap. Voor natuur betekent dit de versterking van de leefgebieden voor plant- en diersoorten buiten het NNB. In en rondom het zoekgebied bevinden zich groenblauwe waarden (afbeelding 2.5).

Afbeelding 2.5 Weergave zoekgebied en omliggende groenblauwe waarden



2.2.2 Autonome ontwikkelingen

Het hoofdrapport MER geeft een beschrijving van de algemene autonome ontwikkelingen. Deze ontwikkelingen zijn ook van belang voor het thema natuur en gevolgen van deze ontwikkelingen staan in de volgende alinea's per criterium beschreven.

2.2.2.1 Effecten op habitattypen en soorten in Natura 2000-gebieden

Conform de AERIUS monitor daalt de achtergronddepositie in de komende jaren tot 2030 geleidelijk. Voor sommige stikstofgevoelige habitattypen kan dit mogelijk betekenen dat de achtergronddepositie onder de kritische depositiewaarde komt. Voor de meeste stikstofgevoelige habitattypen betekent het echter dat de achtergronddepositie wel omlaag gaat, maar nog steeds boven de kritische depositiewaarde blijft. De autonome ontwikkelingen, zoals de aanleg van het Logistiek park Moerdijk en de Noordelijke Randweg Zevenberg, veroorzaken mogelijk een tijdelijke en/of permanente stikstofdepositietoename op de omliggende Natura 2000-gebieden. Voor Natura 2000-gebieden in de omgeving worden de relevante beheerplannen gevolgd. Wanneer hier maatregelen in staan die de kwaliteit van de habitattypen en leefgebieden verbeteren, en deze maatregelen ook werkelijk uitgevoerd worden, is de verwachting dat de algehele kwaliteit van het Natura 2000-gebied verbetert. Qua oppervlakte is het niet de verwachting dat Natura 2000-gebieden veranderen. Er zijn op het moment geen autonome ontwikkelingen bekend die leiden tot permanent ruimtebeslag op Natura 2000-gebieden.

2.2.2.2 Effecten op beschermde soorten

De ontwikkeling van Zuid-West 380 kV Oost en het logistiek park Moerdijk zorgen binnen het zoekgebied mogelijk voor het verstoren en/of vernietigen van potentiële verblijfplaatsen, foerageergebieden, vliegroutes en andere voor beschermde- en Rode lijstsoorten relevante gebieden. Ook de aanleg van Zevenbergen Oost en de Noordelijk Randweg Zevenbergen hebben mogelijk deze effecten op beschermde - en Rode lijstsoorten.

2.2.2.3 Effecten op houtopstanden

Voor de ontwikkeling van Zuid-West 380 kV Oost worden de houtopstanden onder de geplande inlussingen gekapt. Ook voor de aanleg van het logistiek park Moerdijk, Zevenbergen Oost en de Noordelijke Randweg Zevenberg moeten bomen worden gekapt. Deze autonome ontwikkelingen leiden tot een afname van het aantal bomen in en nabij het zoekgebied.

2.2.2.4 Effecten op NNB en ganzen- en smientenrustgebieden

De provincie Noord-Brabant heeft een ambitiekaart ontwikkeld voor het NNB. Deze kaart laat zien waar een verbetering van de natuurkwaliteit mogelijk en wenselijk is. In de omgeving van het zoekgebied verandert het oppervlakte en de ligging van het NNB niet. Wel verandert welke natuurbeheertypen zijn aangewezen binnen het gebied b, waarmee met name gestuurd wordt op de ontwikkeling van N14.03 Haagbeuken - en essenbos naar N16.03 Droog bos met productie en/of N16.04 Vochtig bos met productie. Ook wordt gestuurd op de omvorming van nog om te vormen landbouwgrond naar natuurbeheertypen, waarmee de kwaliteit van het NNB mogelijk toeneemt.

Het tracé van Zuid-West 380kV Oost doorkruist het NNB, waardoor mogelijk permanent ruimtebeslag door het plaatsen van masten optreedt en de kwaliteit van de onderliggende natuurbeheertypen mogelijk afneemt. De autonome ontwikkelingen Logistiek park Moerdijk en de Noordelijke Randweg Zevenberg worden aangelegd buiten het NNB, maar grenzen direct aan natuurbeheertypen. De mogelijke afname van kwaliteit van deze natuurbeheertypen wordt als gering beschouwd, aangezien de ecologische waarden en kenmerken van de natuurbeheertypen niet beïnvloed worden door verstoring. Wel kennen de natuurbeheertypen indicatorsoorten die een graadmeter zijn voor de biotische kwaliteit van het natuurbeheertype, welke mogelijk verstoord raken door de autonome ontwikkelingen. Dit veroorzaakt mogelijk een afname van kwaliteit van het NNB.

Er zijn geen autonome ontwikkelingen bekend met effecten op de ganzen- en smientenrustgebieden. Het is niet de verwachting dat de oppervlakte of de kwaliteit van deze gebieden veranderd.

2.2.2.5 Effecten op groenblauwe waarden

Er zijn geen autonome ontwikkelingen bekend met effecten op de groenblauwe waarden. Het is niet de verwachting dat de oppervlakte of de kwaliteit van de groenblauwe waarden veranderd.

2.3 Beoordelingskader

Tabel 2.6 geeft het beoordelingskader van dit deelrapport voor MER-fase 1 weer. Het beoordelingskader beschrijft welke effecten worden onderzocht (welke milieuthema's) en hoe dat wordt gedaan (welke methodes). Hierbij wordt gekeken naar permanente en tijdelijke effecten en wordt onderscheid gemaakt tussen effecten tijdens de aanleg- en gebruiksfase. In het beoordelingskader staan de aspecten en criteria voor het thema van dit deelrapport. In de derde kolom staat de methode. Paragraaf 2.4 licht de onderzoekmethodieken nader toe. De vierde en vijfde kolom geeft weer of het aspect van toepassing is op de hoogspanningsstations, de inlussing of beide.

Tabel 2.6 Beoordelingskader voor thema natuur

Aspect	Criterium	Methode	Station	Inlussing
Natura 2000	effecten op habitattypen en soorten in Natura 2000-gebieden	**fase 1**: kwalitatief bureauonderzoek op basis van instandhoudingsdoelen Natura 2000, verspreidingskaarten en dosis-effectrelaties uit literatuur, opstellen voortoets en effectbeoordeling per alternatief, kwantitatief bureauonderzoek voor wat betreft stikstof, op basis van kentallen een 'worst-case' AERIUS-berekening (voortoets), en beschikbare natuurdoelanalyses en gebiedsanalyses	X	X

Aspect	Criterium	Methode	Station	Inlussing
		fase 2: beoordeling van het voorkeursalternatief en stikstofonderzoek op basis van resultaten uit voortoets		
overige soorten	effecten op beschermde- en Rode lijstsoorten	**fase 1**: kwalitatief bureauonderzoek op basis van verspreiding(kaarten) van soorten, (oriënterende veldbezoeken) en dosis-effectrelaties uit literatuur **fase 2**: beoordeling op basis van resultaten uit gericht soortenonderzoek (mitigatie- en compensatieplan)	X	X
houtopstanden	effecten op houtopstanden	**fase 1**: berekenen oppervlakteverlies (GIS-analyse). Waardebepaling door bureauonderzoek **fase 2**: beoordeling op basis van resultaten uit houtopstandentoets	X	X
NNB en overige beschermde gebieden	effecten op NNB, ganzen- en smientenrustgebieden, en groenblauwe waarden	**fase 1**: kwalitatief bureauonderzoek op basis van (beleids)kaarten en dosis-effectrelaties uit literatuur. Het oppervlakteverlies op NNB/NNN en groenblauwe waarden wordt kwantitatief in beeld gebracht **fase 2**: beoordeling op basis van resultaten van de NNN-toetsing	X	X
biodiversiteit	effecten op biodiversiteit	**fase 1**: niet van toepassing* **fase 2**: kwalitatieve beoordeling op het niveau van het landschap en ecosysteem, al dan niet aangevuld met gerichte veldbezoeken	X	X

* Effecten op biodiversiteit worden niet in het MER fase 1 in beeld gebracht, omdat deze (positieve) effecten aan biodiversiteit nog niet goed in te schatten zijn. Dit hangt namelijk af van de inpassing van opgaven op gebied van landschap, water, natuur. De effecten worden daarom in het MER fase 2 voor het voorkeursalternatief in beeld gebracht.

Toelichting onderzoeksmethodes

Het beoordelingskader verwijst naar de toe te passen methode om de effecten van de criteria te onderzoeken. Dit kader licht toe wat we onder de verschillende methodes verstaan:

- kwantitatief onderzoek: de onderdelen die meetbaar zijn op basis van numerieke data;
- kwalitatief onderzoek: de onderdelen die worden gebaseerd op woorden en betekenissen (niet-numeriek), hier bestaat een wisselwerking met expert beschouwing en kwantitatief onderzoek;
- expert beschouwing: een wetenschappelijk onderbouwde argumentatie ten aanzien van een onderwerp, vraag, of discussie, die is verwoord door een erkend specialist op dat vakgebied. Het MER geeft aan wiens expert beschouwing is ingezet.

2.4 Beoordelingsmethodiek

Voor de beoordeling van alternatieven is gebruik gemaakt van een klasse-indeling met zeven categorieën (scores van -- tot ++), zodat er bij de afweging een duidelijk onderscheid mogelijk is tussen de alternatieven en varianten. Het beoordelingskader leent zich hiermee voor het in beeld brengen van onderscheidende effecten tussen de alternatieven in MER-fase 1. De paragrafen hieronder beschrijven de methodiek van de uitgevoerde onderzoeken en geven een specifiek beoordelingsschaal voor elk beoordelingscriterium weer. Milieueffecten reiken in een aantal gevallen verder dan het zoekgebied. Bewoners buiten het zoekgebied zouden bijvoorbeeld last kunnen hebben van geluidhinder door de stations. In het MER zijn de effecten onderzocht en beoordeeld voor het gebied waarbinnen mogelijk effecten optreden (het studiegebied). Het studiegebied kan hierdoor ruimer zijn dan het zoekgebied.

2.4.1 Effecten op habitattypen en soorten in Natura 2000-gebieden

Om te bepalen op welke Natura 2000-gebieden effecten optreden wordt onderscheid gemaakt in de effecten door stikstofdepositie en overige effecten.

2.4.1.1 Onderzoeksmethode stikstofeffecten op Natura 2000-gebieden

Voor de stikstofeffecten wordt een AERIUS-berekening uitgevoerd, waarna bepaald is op welke Natura 2000-gebieden en stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden een toename van stikstofdepositie optreedt. De rekenmethode is in beheer van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM). Het verspreidingsmodel AERIUS Calculator berekent de depositie op relevante rekenpunten (hexagonen) binnen 25 kilometer vanaf de bron. Voor alle habitattypen en leefgebieden waarvoor AERIUS Calculator een depositiebijdrage rapporteert, is een ecologische beoordeling uitgevoerd. Recente rapportages van de monitoring van soorten en habitattypen in de Natura 2000-gebieden zijn geraadpleegd om de huidige situatie te schetsen. In MER-fase 1 van dit project heeft op basis van een worst-case AERIUS berekening een beoordeling van de stikstofeffecten plaatsgevonden.

2.4.1.2 Onderzoeksmethode overige effecten op Natura 2000-gebieden

Om te bepalen op welke Natura 2000-gebieden effecten zoals oppervlakteverlies, versnippering, en verstoring optreden, is een GIS-analyse uitgevoerd naar de ligging van Natura 2000-gebieden ten opzichte van de stationslocaties en inlussingen. Recente rapportages van de monitoring van soorten en habitattypen in de Natura 2000-gebieden zijn geraadpleegd om de huidige situatie te schetsen. De afstand tussen het onderzoeksalternatief en de Natura 2000-gebieden, het belang van de Natura 2000-gebieden, de bekende dosis-effectrelaties, verwachtte effectcontouren en de barrières tussen de Natura 2000-gebieden en het onderzoeksalternatief zijn gebruikt om te beschrijven welke effecten mogelijk kunnen optreden. Dosis-effectrelaties geven inzicht in de mate van belasting die natuurgebieden en/of soorten kunnen verdragen, voordat er negatieve effecten optreden op deze natuurgebieden en/of soorten.

2.4.1.3 Beoordelingsschaal

De beoordelingsmethodiek voor het criterium ‘effecten op habitattypen en soorten in Natura 2000-gebieden’ is opgenomen in tabel 2.7. Hierin is te zien dat de beoordelingsklassen neutraal tot en met sterk negatief zijn toegelicht. Omdat er geen positieve effecten zijn in deze fase van het project, zijn de positieve beoordelingsklassen niet van toepassing.

Om de onderzoeksalternatieven te kunnen onderscheiden is een waarde toegepast waarbij de effecten worden beoordeeld als neutraal, beperkt negatief of negatief. De in de beoordelingsschaal opgenomen afnames in kwaliteit of oppervlaktes zijn gebaseerd op de uitkomsten van de uitgevoerde analyses en brengen een onderscheid in beeld van de effecten tussen de verschillende projectonderdelen.

Tabel 2.7 Beoordelingsschaal invloed op habitattypen en soorten in Natura 2000-gebieden

Score	Betekenis	Wanneer toegekend
- -	sterk negatief effect	sterke afname in kwaliteit of oppervlakte habitattype en/of leefgebied; significante gevolgen voor instandhoudingsdoelstellingen
-	negatief effect	afname in kwaliteit of oppervlakte habitattype en/of leefgebied; negatieve effecten voor instandhoudingsdoelstellingen
0/-	beperkt negatief effect	kleine afname in kwaliteit of oppervlakte habitattype en/of leefgebied; geen negatieve effecten voor instandhoudingsdoelstellingen
0	neutraal effect	neutraal, geen verandering
0/+	beperkt positief effect	niet van toepassing
+	positief effect	niet van toepassing
+ +	sterk positief effect	niet van toepassing

2.4.2 Effecten op beschermde- en Rode lijstsoorten

Voor de effecten op beschermde- en Rode lijstsoorten is bepaald of de stations en inlussingen leiden tot een verlies in de omvang en/of kwaliteit van het leefgebied van beschermde- en Rode lijstsoorten. Dit is bepaald aan de hand de onderzoeksalternatieven, bekende dosis-effectrelaties, verwachte effectcontouren en de eerder uitgevoerde QuickScan (bijlage IV).

2.4.2.1 Beoordelingsschaal

De beoordelingsmethodiek voor het criterium 'effecten op beschermde- en Rode lijstsoorten' is opgenomen in tabel 2.8. Hierin is te zien dat er enkel scores zijn toegekend aan de effecten neutraal tot en met negatief. Er is geen sprake van een positief effect in deze fase van het project.

Om de onderzoeksalternatieven te kunnen onderscheiden is een waarde toegepast waarbij de effecten worden beoordeeld als neutraal, beperkt negatief of negatief. De in de beoordelingsschaal opgenomen afnames in kwaliteit of oppervlaktes zijn gebaseerd op de uitkomsten van de uitgevoerde analyses en brengen een onderscheid in beeld van de effecten tussen de verschillende projectonderdelen.

Tabel 2.8 Beoordelingsschaal invloed op de beschermde- en Rode lijstsoorten

Score	Betekenis	Wanneer toegekend
- -	sterk negatief effect	de stationslocatie en inlussingen leiden tot een sterk verlies in de omvang en/of kwaliteit van het leefgebied van beschermde- en Rode lijstsoorten
-	negatief effect	de stationslocatie en inlussingen leiden tot een verlies in de omvang en/of kwaliteit van het leefgebied van beschermde- en Rode lijstsoorten
0/-	beperkt negatief effect	de stationslocatie en inlussingen leiden tot een klein verlies in de omvang en/of kwaliteit van het leefgebied van beschermde- en Rode lijstsoorten
0	neutraal effect	de stationslocatie en inlussingen hebben geen effect op beschermde- en Rode lijstsoorten
0/+	beperkt positief effect	niet van toepassing
+	positief effect	niet van toepassing
++	sterk positief effect	niet van toepassing

2.4.3 Effecten op houtopstanden

Binnen het zoekgebied bevinden zich houtopstanden welke mogelijk vernietigd worden door het voornemen. Binnen de gemeente Moerdijk is een lijst van beschermde bomen opgesteld. Deze bomen zijn aangewezen omdat zij een esthetische of visuele waarden, een hoge leeftijd hebben of zeldzaam zijn. Ook het verlies van deze beschermde bomen is beoordeeld. Om te bepalen welke houtopstanden mogelijk worden vernietigd is gebruik gemaakt van de eerder opgestelde QuickScan (bijlage IV) en de ligging van houtopstanden ten opzichte van de onderzoeksalternatieven in GIS.

2.4.3.1 Beoordelingsschaal

De beoordelingsmethodiek voor het criterium 'effecten op houtopstanden is opgenomen in tabel 2.9. Hierin is te zien dat er enkel scores zijn toegekend aan de effecten neutraal tot en met negatief. Omdat er geen positieve effecten zijn in deze fase van het project, zijn de positieve beoordelingsklassen niet van toepassing.

Om de onderzoeksalternatieven te kunnen onderscheiden is een waarde toegepast waarbij de effecten worden beoordeeld als neutraal, beperkt negatief of negatief. De in de beoordelingsschaal opgenomen afnames in houtopstanden zijn gebaseerd op de uitkomsten van de uitgevoerde analyses en brengen een onderscheid in beeld van de effecten tussen de verschillende projectonderdelen.

Tabel 2.9 Beoordelingsschaal invloed op houtopstanden

Score	Betekenis	Wanneer toegekend
- -	sterk negatief effect	verlies in omvang houtopstanden door kap van meer dan 10 hectare houtopstanden
-	negatief effect	verlies in omvang houtopstanden door kap van 1 tot 10 hectare houtopstanden
0/-	beperkt negatief effect	beperkt verlies in omvang houtopstanden door kap tot 1 hectare houtopstanden
0	neutraal effect	geen effect op houtopstanden ten opzichte van de referentiesituatie
0/+	beperkt positief effect	niet van toepassing
+	positief effect	niet van toepassing
+ +	sterk positief effect	niet van toepassing

2.4.4 Effecten op NNB en ganzen- en smientenrustgebieden

Om te bepalen op welke natuurbeheertypen van het NNB en op welke ganzen- en smientenrustgebieden effecten optreden, is een GIS-analyse uitgevoerd naar de ligging van het NNB en de ganzen- en smientenrustgebieden ten opzichte van de onderzoeksalternatieven. De afstand tussen het onderzoeksalternatief en de ganzen- en smientenrustgebieden, de bekende dosis-effectrelaties, verwachtte effectcontouren en de barrières tussen het NNB en de ganzen- en smientenrustgebieden en het onderzoeksalternatief zijn gebruikt om te beschrijven welke effecten mogelijk kunnen optreden.

2.4.4.1 Beoordelingsschaal

De beoordelingsmethodiek voor het criterium ‘effecten op NNB en ganzen- en smienten rustgebieden’ is opgenomen in tabel 2.10. Hierin is te zien dat er enkel scores zijn toegekend aan de effecten neutraal tot en met negatief. Omdat er geen positieve effecten zijn in deze fase van het project, zijn de positieve beoordelingsklassen niet van toepassing.

Om de onderzoeksalternatieven te kunnen onderscheiden is een waarde toegepast waarbij de effecten worden beoordeeld als neutraal, beperkt negatief of negatief. De in de beoordelingsschaal opgenomen aantasting in ecologische waarden en kenmerken, kernkwaliteiten en/of ontwikkelingsdoelen zijn gebaseerd op de uitkomsten van de uitgevoerde analyses en brengen een onderscheid in beeld van de effecten tussen de verschillende projectonderdelen.

Tabel 2.10 Beoordelingsschaal invloed op de Natuurnetwerk Brabant en ganzen- en smientenrustgebieden

Score	Betekenis	Wanneer toegekend
- -	sterk negatief effect	sterke aantasting van de ecologische waarden en kenmerken, kernkwaliteiten en/of ontwikkelingsdoelen (oppervlakteverlies van meer dan 10 ha)
-	negatief effect	enige aantasting van de ecologische waarden en kenmerken, kernkwaliteiten en/of ontwikkelingsdoelen (oppervlakteverlies tussen 2 en 10 ha)
0/-	beperkt negatief effect	beperkte aantasting van de ecologische waarden en kenmerken, kernkwaliteiten en/of ontwikkelingsdoelen (oppervlakteverlies van minder dan 1 ha)
0	neutraal effect	neutraal, geen aantasting van de ecologische waarden en kenmerken, kernkwaliteiten en/of ontwikkelingsdoelen
0/+	beperkt positief effect	niet van toepassing
+	positief effect	niet van toepassing
+ +	sterk positief effect	niet van toepassing

2.4.5 Effecten op groenblauwe waarden

Om te bepalen op welke groenblauwe waarden effecten optreden, is een GIS-analyse uitgevoerd naar de ligging van de gebieden ten opzichte van de onderzoeksalternatieven. De afstand tussen het onderzoeksalternatief en de groenblauwe waarden, de bekende dosis-effectrelaties, verwachtte effectcontouren en de barrières tussen de groenblauwe waarden en het onderzoeksalternatief zijn gebruikt om te beschrijven welke effecten mogelijk kunnen optreden.

2.4.5.1 Beoordelingsschaal

De beoordelingsmethodiek voor het criterium 'effecten op groenblauwe waarden' is opgenomen in tabel 2.11. Hierin is te zien dat er enkel scores zijn toegekend aan de effecten neutraal tot en met negatief. Omdat er geen positieve effecten zijn in deze fase van het project, zijn de positieve beoordelingsklassen niet van toepassing.

Om de onderzoeksalternatieven te kunnen onderscheiden is een waarde toegepast waarbij de effecten worden beoordeeld als neutraal, beperkt negatief of negatief. De in de beoordelingsschaal opgenomen aantasting van de groenblauwe mantel zijn gebaseerd op de uitkomsten van de uitgevoerde analyses en brengen een onderscheid in beeld van de effecten tussen de verschillende projectonderdelen.

Tabel 2.11 Beoordelingsschaal invloed op de groenblauwe waarden

Score	Betekenis	Wanneer toegekend
- -	sterk negatief effect	sterke aantasting van de groenblauwe mantel (oppervlakteverlies van meer dan 10 ha)
-	negatief effect	enige aantasting van de groenblauwe mantel (oppervlakteverlies tussen 2 en 10 ha)
0/-	beperkt negatief effect	beperkte aantasting van de groenblauwe mantel (oppervlakteverlies minder dan 2 ha)
0	neutraal effect	neutraal, geen verandering van de groenblauwe mantel
0/+	beperkt positief effect	niet van toepassing
+	positief effect	niet van toepassing
++	sterk positief effect	niet van toepassing

3

MILIEUEFFECTEN ONDERZOEKSALTERNATIEVEN MER-FASE 1

Dit hoofdstuk geeft een overzicht van de resultaten van de milieuonderzoeken voor thema natuur in MER- fase 1. Tabel 3.1 geeft een overzicht van de beoordelingen voor de stations en inlussingen van de onderzoeksalternatieven in respectievelijk de aanlegfase en gebruiksfase. De worst-case, maatgevende beoordeling is weergegeven voor elk van de criteria.

Tabel 3.1 Overzicht beoordelingen voor thema natuur. 'S' staat voor stations, 'I' staat voor inlussingen

Criterium	Chemie-weg		Keene-weg		Gorsdijk		Krukweg -Noord		Kruk weg-Zuid	
	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I
effecten op habitattypen en soorten in Natura 2000-gebieden	0/-	- -	0/-	- -	0/-	- -	0/-	- -	0/-	- -
effecten op beschermde- en Rode lijstsoorten	- -	- -	-	-	- -	- -	-	-	0/-	-
effecten op houtopstanden	- -	- -	- -	-	- -	- -	-	-	0	0/-
effecten op NNB en ganzen- en smientenrustgebieden	0	-	-	0/-	- -	- -	-	0	0	0/-
effecten op groenblauwe waarden	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0

Paragraaf 3.1 beschrijft de onderscheidende milieueffecten, paragrafen 3.2 tot en met 3.6 geven de beoordelingstabel en beschrijven de mitigerende maatregelen per criterium.

3.1 Effectenafbakening

Het is mogelijke dat schadelijke effecten op natuur optreden ten gevolge van de realisatie en aanwezigheid van de hoogspanningsstations en de inlussing. In voorliggende paragraaf worden de relevante effecttypen voor natuur beschreven en het bijbehorende effectbereik weergegeven.

3.1.1 Relevante effecttypen

De relevante effecttypen zijn bepaald op basis van de geplande werkzaamheden in de aanlegfase en de activiteiten in de gebruiksfase. Ook in vergelijkbare projecten komen deze effecttypen tot uiting. Het betreft de volgende effecttypen:

- oppervlakteverlies;
- versnippering;
- verdroging;
- verzuring door atmosferische stikstofdepositie;
- vermesting door atmosferische stikstofdepositie;
- verstoring door geluid;
- verstoring door trilling;
- verstoring door licht;
- optische verstoring; en
- verstoring door mechanische effecten (inclusief mortaliteit).

Deze effecttypen worden in hiernavolgende alinea's verder afgebakend.

3.1.1.1 Oppervlakteverlies en versnippering

Oppervlakteverlies treedt op wanneer er ruimtebeslag is op beschermde natuurwaarden. Versnippering kan optreden wanneer beschermde natuurwaarden of (leefgebied van) populaties door het voornemen gefragmenteerd raken. Door oppervlakteverlies en versnippering kunnen negatieve effecten optreden. Ook via externe werking kan alsnog oppervlakteverlies of versnippering optreden. Externe werking is relevant voor de beschermingsregimes Natura 2000 en NNB, en wordt in de desbetreffende hoofdstukken onder de effectenanalyse verder beschreven. Oppervlakteverlies en versnippering zijn relevant in zowel de aanleg- als gebruiksfase.

Door de inlussingen wordt mogelijk een barrière gevormd voor vliegende soorten, die daardoor (een deel van) hun leefgebied niet meer kunnen bereiken. De mogelijke versnippering van leefgebieden door de inlussingen wordt beoordeeld onder de gebruiksfase van verstoring door mechanische effecten.

3.1.1.2 Verdroging

Voor de aanleg van de hoogspanningsstations en de inlussingen is het van belang dat in droge omstandigheden gewerkt kan worden. Hierom wordt bemaling en afvoering van het grondwater ingezet op de werklocaties. Hiermee is het effecttype verdroging relevant aangezien het voornemen mogelijk invloed heeft op de grondwaterstromen. In de aanlegfase treedt dus mogelijk tijdelijk verdroging op. In gebruiksfase wordt geen bemaling en afvoering van grondwater ingezet, waarmee verdroging in de gebruiksfase kan worden uitgesloten en niet relevant is voor verdere beoordeling.

3.1.1.3 Verzuring en vermesting door atmosferische stikstofdepositie

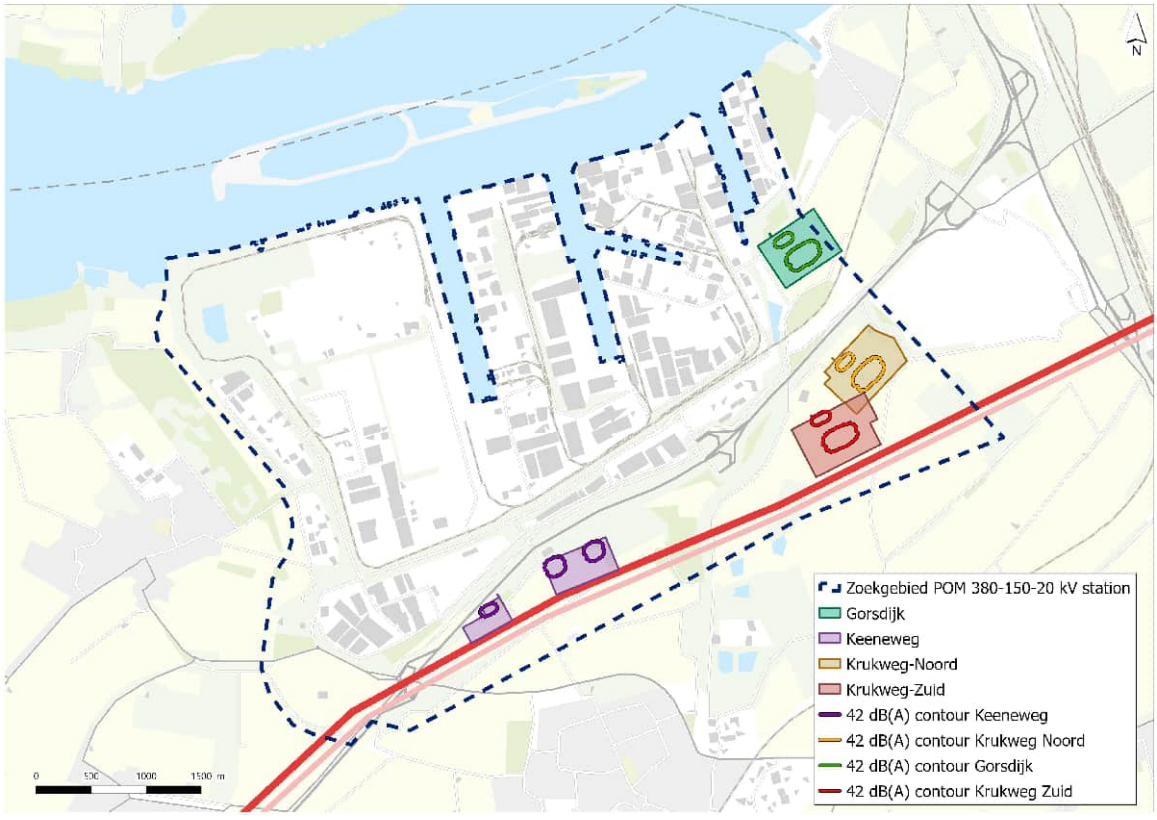
Tijdens de werkzaamheden voor zowel de hoogspanningsstations als de inlussingen wordt materieel ingezet waardoor sprake is van stikstofemissie in de aanlegfase. Voor alle onderzoeksalternatieven kan dit leiden tot stikstofdepositie op stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden. Hier kan stikstofdepositie mogelijk verzuring en vermesting veroorzaken. Stikstofdepositie kan tot 25 kilometer van de bron gevolgen hebben (ECLI:NL:RVS:2023:1299.). Op basis van de AERIUS-berekening is een ecologische beoordeling uitgevoerd (bijlage VII). In de gebruiksfase is er geen sprake van stikstofemissie, waardoor de gebruiksfase niet relevant is voor beoordeling van effecten door verzuring en vermesting.

3.1.1.4 Verstoring door geluid en trilling

Uit goed onderzochte dosis-effectrelaties volgt dat de aantallen broedparen van vogelsoorten die broeden in gesloten vegetaties negatief worden beïnvloed bij een geluidsbelasting vanaf 42 dB(A). Voor soorten die broeden in open vegetaties ligt die drempelwaarde op 47 dB(A) (Reijnen en Foppen 1991; Reijnen e.a. 1992). Voor niet-broedvogels wordt voor verstoring doorgaans een drempelwaarde van 50 dB(A) gehanteerd (Heinis e.a. 2007; Cutts e.a. 2009; Sierdsema e.a. 2014). Vogelsoorten wennen niet aan vormen van verstoring die plotseling sterke geluiden en trillingen veroorzaken, zoals het geval is bij heien (Volandis.nl 2021). Geluid, pulsgeluiden en sterke trillingen kunnen leiden tot een verminderd voortplantingssucces van aanwezige vogels. Op basis van expert judgement en vergelijkbare projecten is vastgesteld dat bij heiwerkzaamheden in een straal van 1.500 meter effecten kunnen optreden op broedende vogelsoorten. Heiwerkzaamheden zullen worden uitgevoerd voor de aanleg van de hoogspanningsstations en hoogspanningsmasten. Als gevolg van heiwerkzaamheden kan tot op een afstand van 230 m verstoring van vleermuizen optreden door geluid, ervan uitgaande dat geluid van ≥ 80 dB(A) kan leiden tot verstoring van vleermuizen (provincie Noord-Holland 2020). Van trillingen is bekend dat deze op 50 m vanaf de bron vergelijkbaar worden aan de natuurlijke achtergrond trilling van 0,15 m/s2. Dit is het trillingsniveau dat onder normale gebruikscondities op het maaiveld wordt gemeten (Bronkhorst e.a. 2016).

Uit het akoestisch onderzoek uitgevoerd door Peutz (zie bijlage XII)voor dit project blijkt dat in de gebruiksfase het totale bronvermogen van een trafostation circa 106 dB(A) bedraagt. Voor de onderzoeksalternatieven Keeneweg, Krukweg en Gorsdijk zijn de 42 dB(A) contouren bepaald, waarmee de worstcase verstoringscontour inzichtelijk is gemaakt. Voor het onderzoeksalternatief Chemieweg zijn deze contouren niet beschikbaar. Dit onderzoeksalternatief is enkel inpasbaar binnen de geluidszone van industrieterrein Moerdijk, wanneer ingrijpende voorwaarden genomen worden en de geluidsbijdrage van het station minder dan 15 dB(A) bedraagt. Hiermee is verstoring door geluid voor het onderzoeksalternatief Chemieweg niet relevant voor verdere beoordeling. Voor de overige onderzoeksalternatieven staan de 42 dB(A) contouren weergegeven in afbeelding 3.1. Buiten deze effectcontouren zijn geen negatieve effecten van verstoring door geluid op soorten te verwachten.

Afbeelding 3.1 Weergave van de geluidscontouren (42 dB(A)) voor onderzoeksalternatief Keeneweg, Gorsdijk, Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid in de gebruiksfase



3.1.1.5 Verstoring door licht

Door Witteveen+Bos zijn berekeningen uitgevoerd om de licht contour van een standaard bouwlamp boven 0,1 lux te bepalen (J.J. Kerpels MSc, R. van Deelen MSc 2023). De 0,1 lux contour wordt algemeen geaccepteerd als een waarde waar beneden geen negatieve effecten optreden op planten- of diersoorten (Meijer 2013). De 0,1 lux contour is onderbouwd op basis van onderzoek naar de effecten van verlichting op het seizoensritme van planten en dieren, op het dag- en nachtritme, op foeragerende dieren en op (des)oriëntatie van vogels (Meijer, 2013). Op basis van de uitgevoerde berekeningen reikt de 0,1 lux contour van een standaard bouwlamp tot maximaal 80 meter. In de aanlegfase treedt mogelijk een tijdelijke lichtverstoring op tot 80 meter vanaf het projectgebied.

In de gebruiksfase wordt gebruik gemaakt van nachtverlichting. Deze wordt aangebracht bij de toegangspoort en bij de entree van het Centraal Diensten Gebouw. Overige verlichting wordt alleen ingeschakeld bij calamiteiten en betreft witte LED lampen. De maximale effectafstand voor bedrijventerreinen met veel uitpandige verlichting bedraagt 500 meter (Arcadis 2014).

3.1.1.6 Optische verstoring

De mate waarin vogelsoorten gevoelig zijn voor optische verstoring verschilt en is onder andere afhankelijk van het type biotoop en leefwijze van de soort. De bufferafstand die nodig is om optische verstoring van soorten te voorkomen, varieert voor vogelsoorten tussen 25 en 1.000 meter (Krijgsveld en Klaassen 2022). Voor andere taxa zijn effecten van optische verstoring grotendeels onbekend. Te verwachten verstoringsafstanden zijn daarom moeilijk vast te leggen, maar visuele verstoring zal veelal beperkter zijn dan de daarmee vaak gepaard gaande geluidsverstoring (SWECO 2019).

3.1.1.7 Verstoring door mechanische effecten

In de aanlegfase kan sprake zijn van verstoring door mechanische effecten, welke kunnen leiden tot mortaliteit van soorten. Zo kunnen bijvoorbeeld botsingen optreden tussen materieel en soorten, wat kan resulteren in verwondingen en sterfte, of kunnen bij activiteiten met machines verwondingen en sterfte optreden. Ook is er de mogelijkheid dat door de inzet van materieel verblijfplaatsen of nesten vernietigd worden, indien materieel deze overrijden of beschadigen. Effecten van verstoring door mechanische effecten in de aanlegfase treden op binnen het onderzoeksalternatief.

In de gebruiksfase kunnen botsingen met de inlussingen leiden tot draadslachtoffers. Dit zijn vogels die zich verwonden aan of doodvliegen tegen de elektriciteitsdraden. De kans op draadslachtoffers bij inlussingen is uiteraard afhankelijk van de dichtheid van vogels. Daarnaast is de kans sterk afhankelijk van verschillende omgevingsfactoren, zoals de omgeving en het landschap, licht- en weersomstandigheden, alsook de beschikbaarheid van voedselbronnen en nestgelegenheden. Daarnaast spelen soortspecifieke kenmerken een rol, zoals de vlieghoogte van de vogels, evenals hun dagelijkse en jaarlijkse trek- en migratiepatronen.

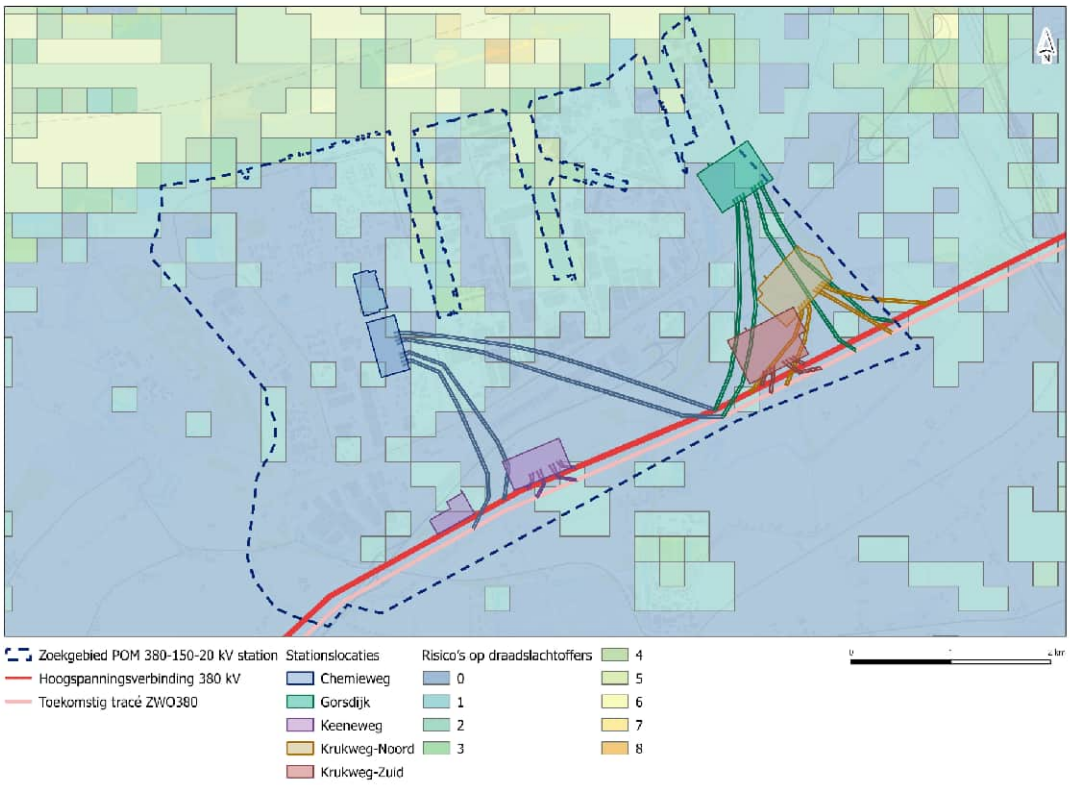
Idealiter maakt men gebruik van een model waarmee het aantal draadslachtoffers kan worden berekend. Dit model is niet beschikbaar en er zijn onvoldoende veldtellingen om in het model in te voeren. Wel is er een risicokaart voor draadslachtoffers beschikbaar (Sierdsema e.a. 2020, geactualiseerde kaart 2025). De risicokaart is bedoeld om een eerste schatting te geven van het risico op draadslachtoffers. Voor een daadwerkelijke bepaling van draadslachtoffers voor een bepaald gebied dient een modelberekening te worden gedaan, waarbij kwantitatieve informatie over lokale soorten, populaties, belangrijke rust- en foerageergebieden en overvliegroutes wordt meegenomen. Verder dient voor de beoordeling van effecten ten aanzien van vogelpopulaties, te worden onderzocht hoe deze aantallen draadslachtoffers (uitgedrukt in aantal slachtoffers per jaar, dus resultaat modelberekening) zich verhoudt tot de Staat van Instandhouding (SvI) van de populaties. Daartoe wordt standaard een vergelijking gemaakt met de zogenaamde ‘1 % mortaliteitsnorm’, wat gelijk staat aan 1 % van de jaarlijkse sterfte van de betrokken populatie (zie onderstaand kader). Deze berekening van en vergelijking met de 1 % norm is voor de effectbeoordeling in deze fase van het project nog niet uitgevoerd (zie hoofdstuk 4).

1 % mortaliteitsnorm

De 1 % norm staat gelijk aan 1 % van de jaarlijkse sterfte van de betrokken populatie Deze 1 %- mortaliteitsnorm wordt toegepast als een eerste 'grove zeef'. Het Hof van Justitie van de Europese Gemeenschappen hanteert dit criterium dat door het ORNIS-comité geformuleerd is om te beoordelen of een bepaalde vogelsterfte voldoet aan de voorwaarde dat het om 'kleine hoeveelheden' gaat en daarmee een acceptabele afwijking is van het algemene verbod van de Vogelrichtlijn over het doden van vogels. Volgens dit criterium moet iedere tol van minder dan 1 % van de totale jaarlijkse sterfte van de betrokken populatie (gemiddelde waarde) als kleine hoeveelheid worden beschouwd; wanneer de voorziene sterfte onder deze 1 %-mortaliteitsnorm blijft kan een effect op de SVI van de betrokken populatie met zekerheid uitgesloten worden (ook als de betreffende soort geen gunstige staat van instandhouding heeft, omdat de sterfte een 'kleine hoeveelheid' betreft ten opzichte van de populatie). Wanneer de voorspelde sterfte de 1 %-mortaliteitsnorm overschrijdt is er niet per definitie sprake van een effect op de SVI van de betrokken populatie, maar dient het effect wel nader beschouwd te worden (bijvoorbeeld aan de hand van populatiemodellen).

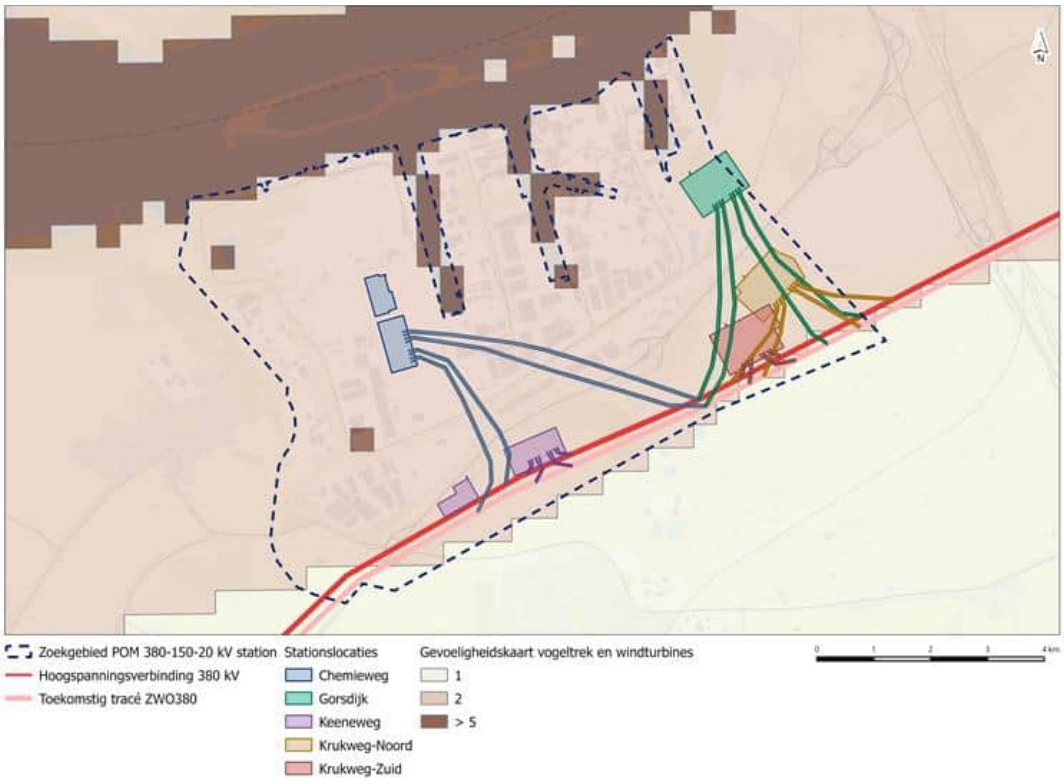
Bij de evaluatie van de verschillende onderzoeksalternatieven, samen met de geplande nieuwe inlussingen, in relatie tot de gecombineerde overzichtskaart van broedseizoen, winter- (AFBEELDING 3.2) en de overzichtskaart van zomertrektijd (afbeelding 3.2), kan worden waargenomen waar de hoogste risico's zijn voor draadslachtoffers (Sierdsema e.a. 2020, geactualiseerde kaart 2025). Het zoekgebied met de onderzoeksalternatieven en de directe omgeving van het zoekgebied bevinden zich in risicoklassen 0, 1, 2, en 3 die zijn opgenomen als zijnde laag risicogebied op basis van gegevens over broed- en overwinterende vogels. Hogere risicogebieden liggen op circa drie kilometer ten noorden (de Sasseplaat in het Natura 2000-gebied Hollands Diep) en circa zes kilometer ten noordoosten (het Natura 2000-gebied Biesbosch) van het zoekgebied. De onderzoeksalternatieven liggen dus sowieso in relatief laag risicogebied. Wanneer nader in detail gekeken wordt naar de verschillende onderzoeksalternatieven en de benodigde bijkomende nieuwe inlussingen, valt op dat deze bijna allemaal in de categorie 0 en 1 zijnde laagste risico's gelokaliseerd zijn (afbeelding 3.2).

Afbeelding 3.2 De samengevoegde overzichtskaart van risico's op draadslachtoffers is gebaseerd op actuele gegevens uit het Meetnet Broedvogels en het Watervogelmeetnet. Deze jaarronde gegevens omvatten broed- en overwinterende vogels, evenals dichtheden en slaapplaatsen (van prioritaire vogelsoorten) (Sierdsema e.a. 2020, geactualiseerde kaart 2025)



In het geval van de (seizoensgebonden) trekroutes bevinden het zoekgebied met de onderzoeksalternatieven en de directe omgeving van het zoekgebied zich in risicoklassen 1, 2 en >5 die zijn opgenomen als zijnde laag, gemiddeld en hoog risicogebied op basis van gegevens over trekvogels (afbeelding 3.3). Hogere risicogebieden liggen voornamelijk ten noorden van het havengebied Moerdijk, boven het waterlichaam het Hollands Diep en de uitstrekkende binnenhavens en andere waterpartijen, van het zoekgebied. De onderzoeksalternatieven zelf liggen in relatief gemiddeld risicogebied. Daarnaast liggen ook de bijkomende nieuwe inlussingen in risicoklasse 2 die is opgenomen als gemiddeld risicogebied.

Afbeelding 3.3 De gevoeligheidskaart van vogeltrek met risico's op draadslachtoffers is gebaseerd op actuele gegevens uit de meest recente Vogelatlas en gegevens over seizoensgebonden trekbewegingen gebruikt om de belangrijkste vogeltrekroutes te identificeren (Sierdsema e.a. 2020, geactualiseerde kaart 2025)



3.1.2 Effectbereik

De beschreven effecttypen hebben een verschillende uitstraling naar de omgeving (tabel 3.2). Effecttypen zoals oppervlakteverlies en versnippering hebben enkel een effect binnen het onderzoeksalternatief, aangezien dit effecttype de directe locatie van de werkzaamheden treft. Verdroging, verzuring, vermesting, en verstoringseffecten stralen mogelijk wel uit naar de omgeving.

Tabel 3.2 Effecttypen en het bijbehorende effectbereik. Grijs gearceerde effecttypen zijn relevant in zowel de aanlegfase als gebruiksfase, overige effecttypen zijn enkel relevant in de aanlegfase

Effecttypen	Effectbereik
oppervlakteverlies/versnippering	binnen het onderzoeksalternatief
verdroging	op basis van expert judgement
verzuring/vermesting	op basis van AERIUS-berekening
verstoring door geluid	aanlegfase: maximaal 1.500 meter gebruiksfase: binnen de geluidscontour 42 dB(A)
verstoring door trilling	50 meter
verstoring door licht	aanlegfase: maximaal 80 meter gebruiksfase: maximaal 500 meter
optische verstoring	varieert per soort. Voor vogelsoorten varieert dit tussen de 100 en 1.000 meter
verstoring door mechanische effecten	aanlegfase: onderzoeksalternatief gebruiksfase: de inlussingen van het onderzoeksalternatief (zie afbeelding 3.4)

Voor verstoring door mechanische effecten worden de inlussingen van elk onderzoeksalternatief tot aan de inlussing beoordeeld. Deze inlussing betreft of het aansluiten op de bestaande hoogspanningsverbinding 380kV of het toekomstige tracé zwo380. In afbeelding 3.4 is het punt van de inlussingen ter plaatse van de inlussingen weergegeven. Dit is ook het punt tot waar de inlussing beoordeeld wordt.

Afbeelding 3.4 Weergave inlussingspunten van de inlussingen



3.2 Effecten op habitattypen en soorten in Natura 2000-gebieden

De afstand van de vijf verschillende onderzoeksalternatieven tot de Natura 2000-gebieden is niet gelijk aan de afstand van het zoekgebied tot de Natura 2000-gebieden, waardoor dit mogelijk tot onderscheidende effecten leidt. De afstanden tussen de onderzoeksalternatieven en de drie dichtstbijzijnde Natura 2000-gebieden staan beschreven in tabel 3.3.

Tabel 3.3 Afstanden tussen de vijf onderzoeksalternatieven en de drie dichtstbijzijnde Natura 2000-gebieden

Onderzoeksalternatief	Hollands Diep	Biesbosch	Oudeland van Strijen
Chemieweg	1,3 km	6 km	6 km
Keeneweg	3 km	6,5 km	8,5 km
Gorsdijk	1,1 km	2,5 km	7 km
Krukweg-Noord	2,5 km	3,5 km	8,5 km
Krukweg-Zuid	2,5 km	3,5 km	8,5 km

3.2.1 Effectenanalyse

In paragraaf 3.1 worden de relevante effecttypen voor het thema natuur afgebakend en het bijbehorende effectbereik geïllustreerd. In de volgende paragrafen worden de relevante effecttypen voor Natura 2000 verder toegelicht.

3.2.1.1 Oppervlakteverlies en versnippering

Alle onderzoeksalternatieven bevinden zich buiten Natura 2000-gebieden, waardoor er geen oppervlakteverlies of versnippering binnen een Natura 2000-gebied optreedt in de aanleg- of gebruiksfase. Wel kan via externe werking alsnog oppervlakteverlies of versnippering optreden, bijvoorbeeld wanneer de buiten Natura 2000-gebied liggende locaties van de onderzoeksalternatieven bijvoorbeeld als foerageergebied worden gebruikt door soorten met instandhoudingsdoelstellingen in Natura 2000-gebieden. Externe werking is van toepassing als initiatieven gelegen buiten de begrenzing van een Natura-2000 gebied invloed hebben op instandhoudingsdoelstellingen of de natuurlijke kenmerken van een Natura 2000-gebied. Toetsing in het kader van externe werking is vooral van belang voor kwalificerende soorten die zich (ver) buiten het Natura 2000-gebied kunnen begeven, bijvoorbeeld vleermuizen of watervogels die dagelijks heen en weer vliegen tussen hun slaapplaatsen en foerageerplaatsen. Vogelsoorten met een instandhoudingsdoelstelling in een nabijgelegen Natura 2000-gebied kunnen bijvoorbeeld een slaap- of foerageerplaats hebben in of nabij het zoekgebied. Er kan dus sprake zijn van connectiviteit tussen een Natura 2000-gebied en omliggende gebieden, waarbij soorten voor hun instandhouding in een Natura 2000-gebied afhankelijk kunnen zijn van gebieden buiten het Natura 2000-gebied. Een tijdelijk dan wel permanent verlies en/of versnippering van deze gebieden kan de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden aantasten. In het kader van externe werking worden oppervlakteverlies en versnippering in zowel de aanlegfase als de gebruiksfase meegenomen in de effectbeoordeling.

3.2.1.2 Verdroging

Effecten van verdroging zullen, gezien de afstand en de geplande activiteiten in de aanlegfase in combinatie met de grote wateren waaruit de Natura 2000-gebieden bestaan of die tussen het onderzoeksalternatief en het Natura 2000-gebied in liggen, geen effecten hebben op de Natura 2000-gebieden. Het effecttype verdroging is niet relevant voor verdere beoordeling.

3.2.1.3 Verzuring en vermesting door atmosferische stikstofdepositie

Op basis van de AERIUS-berekening is een ecologische beoordeling uitgevoerd (bijlage VII). Uit deze ecologische beoordeling volgt dat er geen significante gevolgen optreden voor habitattypen en leefgebieden in Natura 2000-gebieden. In de effectbeoordeling per onderzoeksalternatief wordt de ecologische beoordeling kort toegelicht.

3.2.1.4 Verstoring door geluid en trilling

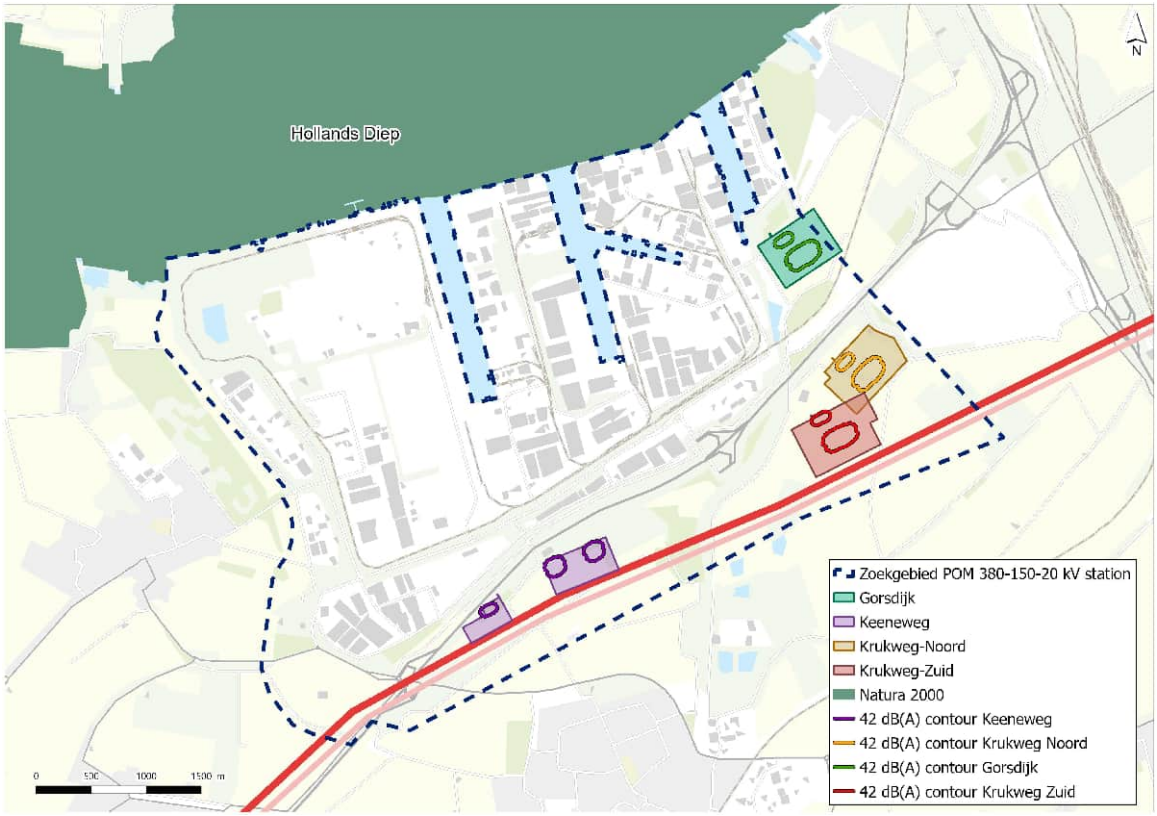
Aanlegfase

Effecten van verstoring door trilling reiken, gezien de afstand en de geplande activiteiten in de aanlegfase niet tot in de Natura 2000-gebieden. Effecten van geluid in de aanlegfase reiken, worst-case, tot 1.500 meter vanaf de bron. Hiermee reikt verstoring door geluid door werkzaamheden in de onderzoeksalternatieven Chemieweg en Gorsdijk mogelijk tot in het Natura 2000-gebied Hollands Diep. Voor de onderzoeksalternatieven Keeneweg en Krukweg geldt dat dat de afstand tot de Natura 2000-gebieden groter is dan de verwachte effectafstand, waardoor de effecttypen niet reiken tot in de Natura 2000-gebieden. Voor de onderzoeksalternatieven Chemieweg en Gorsdijk wordt verstoring door geluid in de aanlegfase meegenomen in de effectbeoordeling.

Gebruiksfase

Effecten van verstoring door geluid in de gebruiksfase reiken niet tot in de Natura 2000-gebieden (afbeelding 3.5). Het effecttype verstoring van geluid in de gebruiksfase is niet relevant voor verdere beoordeling.

Afbeelding 3.5 Effectcontour verstoring door geluid in de gebruiksfase ten opzichte van de ligging van het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied



3.2.1.5 Verstoring door licht

Verstoring door licht in de aanlegfase reikt tot maximaal 80 meter, en verstoring door licht in de gebruiksfase reikt tot maximaal 500 meter. De onderzoeksalternatieven zich in de nabijheid van het haven- en industrieterrein Moerdijk, waar in de huidige situatie reeds sprake is van een hoge lichtbelasting (RIVM 2025). De effecten van verstoring door licht reiken, gezien de afstand van de onderzoeksalternatieven tot de Natura 2000-gebieden en het effectbereik van licht, niet tot in de Natura 2000-gebieden. Verstoring door licht als gevolg van het project heeft daarom geen negatieve gevolgen voor soorten met instandhoudingsdoelstellingen in Natura 2000-gebieden. Het effecttype verstoring door licht is niet relevant voor verdere beoordeling.

3.2.1.6 Optische verstoring

De bufferafstand die nodig is om optische verstoring van soorten te voorkomen, varieert voor Natura 2000-vogelsoorten tussen 25 en 1.000 meter (Krijgsveld en Klaassen 2022). Voor andere taxa zijn effecten van optische verstoring grotendeels onbekend. Te verwachten verstoringsafstanden zijn daarom moeilijk vast te leggen, maar visuele verstoring zal veelal beperkter zijn dan de daarmee vaak gepaard gaande geluidsverstoring (SWECO 2019). De onderzoeksalternatieven bevinden zich in de nabijheid van het haven- en industrieterrein Moerdijk, en (snel)wegen, waar sprake is van vele activiteiten die optische verstoring veroorzaken.

Ook liggen er objecten (zoals huizen, bosjes of laanbeplanting) tussen het onderzoeksgebied en de Natura 2000-gebieden waardoor er geen directe zichtlijnen zijn. De effecten van optische verstoring reiken, gezien de afstand van de onderzoeksalternatieven tot de Natura 2000-gebieden en het effectbereik van optische verstoring, niet tot in de Natura 2000-gebieden. Optische verstoring door het project heeft geen negatieve effecten op soorten met instandhoudingsdoelstellingen in Natura 2000-gebieden. Het effecttype optische verstoring is niet relevant voor verdere beoordeling.

3.2.1.7 Verstoring door mechanische effecten

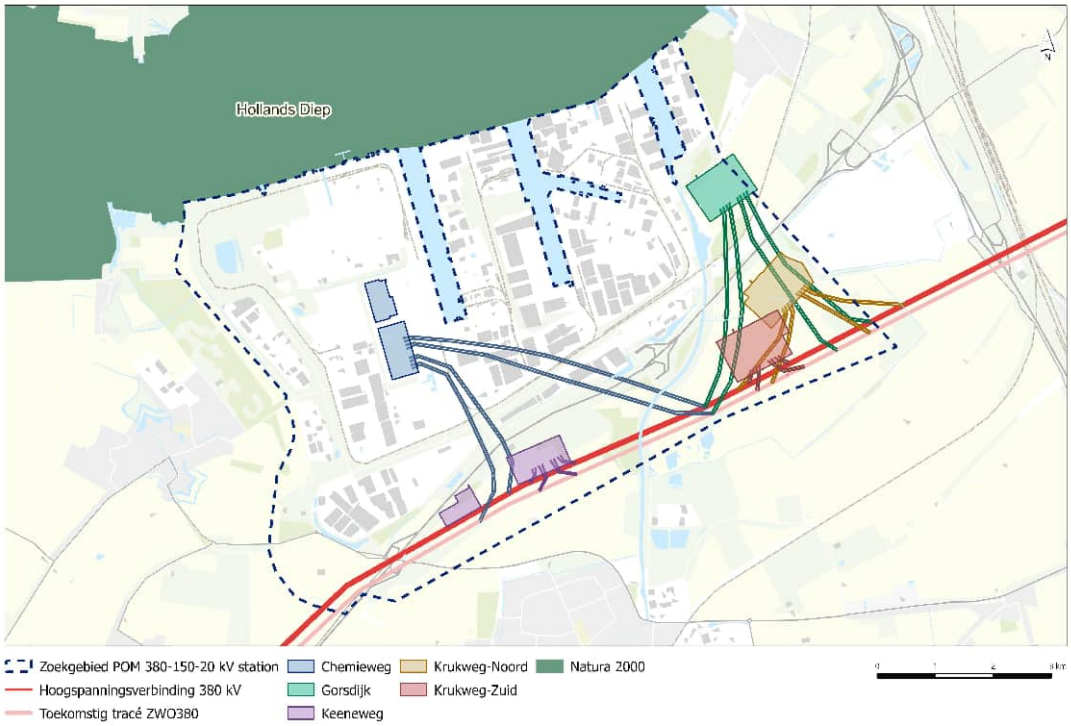
Aanlegfase

Verstoring door mechanische effecten in de aanlegfase treden op in het onderzoeksgebied, maar kunnen negatieve effecten hebben voor soorten met instandhoudingsdoelstellingen in omliggende Natura 2000-gebieden, wanneer individuen in contact komen met het materieel. Verstoring door mechanische effecten in de aanlegfase wordt meegenomen in de effectbeoordeling.

Gebruiksfase

Vogelsoorten met instandhoudingsdoelstellingen in de omliggende Natura 2000-gebieden zijn gevoelig voor de effecten van mechanische verstoring die veroorzaakt worden door de inlussingen die gerealiseerd moeten worden voor de inlussing van de onderzoeksalternatieven (afbeelding 3.6).

Afbeelding 3.6 Weergave Natura 2000-gebieden ten opzichte van de geplande inlussingen



Natura 2000-gebied Hollands Diep

Door de inlussingen wordt mogelijk een barrière gevormd voor soorten die vanuit het Hollands Diep naar het agrarisch achterland willen migreren of vice versa. In tabel 3.4 staat weergegeven wat de instandhoudingsdoelstellingen van de aangewezen soorten zijn, welke soorten gevoelig zijn om draadslachtoffer te worden en welke soorten regelmatig over industrieterrein Moerdijk migreren. Ook staat in de tabel aangegeven wat het huidige voorkomen van de soort is in Natura 2000-gebied Hollands-Diep, wat het natuurlijke sterftecijfer is, en de daaruit volgende 1 % mortaliteitsnorm. In de volgende alinea's wordt de migratie van de vogelsoorten verder beschreven.

Tabel 3.4 Vogelsoorten met instandhoudingsdoelstellingen in Natura 2000-gebied Hollands Diep en hun bijbehorende gevoeligheid om draadslachtoffer te worden. Ook staat weergegeven of de vogelsoorten, naar verwachting, regelmatig over het industrieterrein Moerdijk heen vliegen tussen foerageer- en slaapgebieden. Daarnaast staan het huidige voorkomen van de soort in Natura 2000-gebied Hollands Diep (groen indiceert dat de populatiedoelstelling behaald wordt), het natuurlijke sterftecijfer en de 1 % mortaliteitsnorm per soort beschreven

Soort	Populatiedoel-stelling	Gevoelig om draadslacht-offer te worden (Sierdsema e.a. 2020)	Regelmatige migratie over industrie-terrein Moerdijk	Huidige voorkomen op basis van vijfjarig gemiddelde (Sovon 2025)	Sterfte-cijfer (British Trust for Ornitholo gy 2025)	1 % mortaliteits-norm
Broedvogel soorten						
A034 - lepelaar	40 broedparen	ja	nee	192 broedparen	0,12 **	1 (0,46)
A132 - kluut	2.000 * broedparen	ja	nee	22 broedparen*	0,12	1 (0,05)
Niet-broedvogel soorten						
A034 - lepelaar (f)	40 individuen	ja	nee	43 individuen	0,12 **	1 (0,05)
A041 - kolgans (s,f)	660 individuen	ja	ja	320 individuen	0,276	1 (0,89)
A043 - grauwe gans (s, f)	1.200 individuen	ja	ja	3.366 individuen	0,17	6 (5,72)
A045 - brandgans (s,f)	160 individuen	ja	ja	406 individuen	0,09	1 (0,37)
A050 - smient (s,f)	540 individuen	ja	ja	93 individuen	0,47	1 (0,44)
A051 - krakeend (f)	230 individuen	ja	nee	1.380 individuen	0,28	4 (3,86)
A053 - wilde eend	1.900 individuen	ja	nee	695 individuen	0,373	3 (2,59)
A061 - kuifeend	1.300 individuen	ja	nee	1.774 individuen	0,29	6 (5,14)

* Bij de populatiedoelstelling van kluut geeft aan dat het een regionale doelstelling betreft. Deze regionale doelstelling heeft betrekking op de volgende Natura 2000-gebieden: Haringvliet, Hollands Diep, Krammer-Volkerak, Grevelingen, Oosterschelde, Zoommeer, Westerschelde & Saeftinghe en Markiezaat. Deze regionale doelstelling wordt op basis van het vijfjarig gemiddelde van alle betrokken Natura 2000-gebieden niet gehaald.

** Voor lepelaar heeft British Trust for Ornithology geen sterftecijfer vastgesteld. Voor lepelaar is het sterftecijfer gebaseerd op informatie van de Werkgroep Lepelaar (Werkgroep lepelaar 2024).

Op de Sassenplaat, in het Natura 2000-gebied Hollands Diep, bevindt zich net voor de kust van haven- en industriegebied Moerdijk een kolonie lepelaars (provincie Zuid-Holland 2023). Uit de NDFF blijkt dat de lepelaars zich concentreren in de oeverlanden van het Hollands Diep, aan de overzijde van het Hollands Diep van haven- en industriegebied Moerdijk (NDFF 2025). Hier bevindt zich geschikt foerageergebied voor de soort, in de vorm van ondiep, zoet water in moerasgebieden en geulen (Ministerie van LNV 2008e).

Op de locatie van de onderzoeksalternatieven bevinden zich geen geschikt foerageergebied voor de soort, en ook richting Zevenbergen bevindt zich geen geschikt foerageergebied. Het is niet aannemelijk dat de soort regelmatig over het haven- en industriegebied Moerdijk vliegt om naar zijn foerageergebied te migreren, en de soort is daarboven ook niet (vaak) waargenomen. De kans is hierdoor klein dat er draadslachtoffers op zullen treden. Als dat toch het geval is, dan is dat een negatief effect. De 1 % mortaliteitsnorm komt voor deze soort neer op één individu. De beoordeling van verstoring door mechanische effecten in de gebruiksfase op de instandhoudingsdoelstellingen van lepelaar vindt plaats in paragraaf 3.2.2.

De kluut komt als broedvogel en foeragerend voor in het Hollands Diep. De soort foerageert op oevers met 0 tot 15 centimeter diep water. Ook de rustbiotoop bestaat uit ondiep water (Ministerie van LNV 2008c). Op de locatie van de onderzoeksalternatieven bevindt zich geen geschikt leefgebied voor de soort, en ook richting Zevenbergen bevindt zich geen geschikt leefgebied. Het is niet aannemelijk dat de soort regelmatig over het haven- en industriegebied Moerdijk vliegt om naar zijn foerageergebied te migreren, en de soort is daarboven ook niet (vaak) waargenomen. De kans is hierdoor klein dat er draadslachtoffers op zullen treden. Als dat toch het geval is, dan is dat een negatief effect. De 1 % mortaliteitsnorm komt voor deze soort neer op één individu. De beoordeling van verstoring door mechanische effecten in de gebruiksfase op de instandhoudingsdoelstellingen van kluut vindt plaats in paragraaf 3.2.2.

In Hollands Diep worden de krakeend, wilde eend en kuifeend vooral waargenomen in de kreken tussen Esscheplaat en voormalige APL-polder, delen van de Oosterse Bekade Gorzen en de Hoogezandsche Gorzen en rond de Sassenplaat (afbeelding 3.7).

Afbeelding 3.7 Toponiemen Natura 2000-gebied Hollands Diep



De soorten krakeend en wilde eend foerageren in de ondiepe oeverzones en moerassen. De kuifeend foerageert in de niet al te diepe delen in open water en is vooral afhankelijk van mosselen (provincie Zuid-Holland 2023). Het is niet aannemelijk dat de soorten voor rust- en of foerageergebied afhankelijk zijn van gebieden binnen en rondom de onderzoeksalternatieven in de richting van Zevenbergen. Het is daarmee niet aannemelijk dat de soorten regelmatig over het haven- en industriegebied Moerdijk vliegen om naar foerageergebied te migreren, en de soorten zijn daarboven ook niet (vaak) waargenomen. De kans is hierdoor klein dat er draadslachtoffers op zullen treden. Als dat toch het geval is, dan is dat een negatief effect. De 1 % mortaliteitsnorm voor krakeend komt neer op vier individuen, voor kuifeend op zes individuen en voor wilde eend op drie individuen. De beoordeling van verstoring door mechanische effecten in de gebruiksfase op de instandhoudingsdoelstellingen van krakeend, kuifeend en wilde eend vindt plaats in paragraaf 3.2.2.

Voor de ganzensoorten kolgans, grauwe gans en brandgans geldt dat de soorten het open water van het Hollands Diep gebruiken als slaap- en rustplaats (provincie Zuid-Holland 2023). Foerageergebied van deze soorten bestaat uit (agrarisch) grasland (Ministerie van LNV 2008d; 2008b; 2008a). Binnen het Hollands Diep betreft dit onder ander de APL-polder, Polder De Oostersche Bekade Gorzen en de oevers. Aangezien buiten het Natura 2000-gebied, in de ruime omgeving van de onderzoeksalternatieven, agrarisch grasland aanwezig is, is het niet uit te sluiten dat deze soorten regelmatig over haven- en industriegebied Moerdijk migreren en dat daarbij draadslachtoffers vallen. Dit kan optreden wanneer (delen van) de inlussingen enigszins dwars op de vliegrichting lopen, maar ook wanneer inlussingen als het ware een ‘fuik’ vormen. Het optreden van draadslachtoffers door de inlussingen is een negatief effect. De 1 % mortaliteitsnorm voor grauwe gans komt neer op zes individuen, voor brandgans betreft dit één individu en ook voor kolgans is dit één individu. De beoordeling van verstoring door mechanische effecten in de gebruiksfase op de instandhoudingsdoelstellingen van grauwe gans, brandgans en kolgans vindt plaats in paragraaf 3.2.2.

Smient is aanwezig op het open water van het Hollands Diep (provincie Zuid-Holland 2023). De smient is gebonden aan ondieptes, oeverzones en aangrenzende landerijen voor en rust Binnen het Hollands Diep betreft dit onder ander de APL-polder, Polder De Oostersche Bekade Gorzen en de oevers. Aangezien zich buiten het Natura 2000-gebied, in de ruime omgeving van de onderzoeksalternatieven agrarisch grasland bevindt, is het niet uit te sluiten dat deze soort vanuit de APL-polder regelmatig over haven- en industriegebied Moerdijk migreren. De 1 % mortaliteitsnorm komt voor smient neer op één individu. De beoordeling van verstoring door mechanische effecten in de gebruiksfase op de instandhoudingsdoelstellingen van smient vindt plaats in paragraaf 3.2.2.

Natura 2000-gebied Biesbosch

Het Natura 2000-gebied Biesbosch bevindt zich op 2,5 kilometer vanaf het dichtstbijzijnde onderzoeksalternatief. Voor soorten aangewezen in het Natura 2000-gebied bevinden zich geen essentiële slaap- of foerageergebieden richting Zevenbergen en Klundert. Wanneer soorten gebruik willen maken van agrarische graslanden buiten het Natura 2000-gebied zijn voldoende, gelijkwaardige agrarische graslanden aanwezig op kortere afstand van het Natura 2000-gebied Biesbosch, bijvoorbeeld nabij Lage Zwaluwe en Drimmelen. Naast een kortere afstand tot deze gebieden, bevinden zich minder barrières op de route naar deze agrarische graslanden bij Lage Zwaluwe en Drimmelen. Voordat soorten de agrarische graslanden bij Zevenbergen bereiken moeten zij circa acht kilometer vliegen en daarbij (snel)wegen en spoorwegen over vliegen. Door de afwezigheid van essentieel leefgebied en de aanwezigheid van agrarische graslanden nabij het Natura 2000-gebied Biesbosch, migreren de soorten niet regelmatig over het haven- en industriegebied Moerdijk. Aangezien hoge dichtheden van migrerende vogelsoorten langs of over de inlussingen uit te sluiten zijn, treden er geen significante gevolgen op voor soorten met instandhoudingsdoelstellingen in het Natura 2000-gebied Biesbosch. Effecten van verstoring door mechanische effecten in de gebruiksfase voor soorten met instandhoudingsdoelstellingen in Natura 2000-gebied Biesbosch zijn niet relevant voor verdere beoordeling.

Natura 2000-gebied Oudeland van Strijen

Het Natura 2000-gebied Oudeland van Strijen bevindt zich op zes kilometer vanaf het dichtstbijzijnde onderzoeksalternatief. Voor soorten aangewezen in het Natura 2000-gebied bevinden zich geen essentiële slaap-of foerageergebieden richting Zevenburgen. In de omgeving van het Natura 2000-gebied Oudeland van Strijen zijn voldoende agrarische graslanden van gelijkwaardige kwaliteit aanwezig.

Voor deze gebieden hoeven de soorten een kleinere afstand af te leggen, en hoeft zowel het Hollands Diep als haven- en industriegebied Moerdijk niet doorkruist te worden. Door de afwezigheid van essentieel leefgebied en de aanwezigheid van agrarische graslanden nabij het Natura 2000-gebied Biesbosch, migreren de soorten niet regelmatig over het haven- en industriegebied Moerdijk. Aangezien hoge dichtheden van migrerende vogelsoorten langs of over de inlussingen uit te sluiten zijn, treden er geen significante gevolgen op voor soorten met instandhoudingsdoelstellingen in het Natura 2000-gebied Oudeland van Strijen. Effecten van verstoring door mechanische effecten in de gebruiksfase voor soorten met instandhoudingsdoelstellingen in Natura 2000-gebied Oudeland van Strijen zijn niet relevant voor verdere beoordeling.

3.2.2 Effectbeoordeling

In paragraaf 3.2.1 staat beschreven welke effecttypen relevant zijn voor beoordeling per onderzoeksalternatief; alleen effecten op Natura 2000-gebied Hollands Diep zijn relevant. Een overzicht daarvan is weergegeven in tabel 3.5. Daarbij is onderscheid gemaakt tussen de aanleg- en gebruiksfase. In de volgende paragraaf (3.2.2.1) worden de gevolgen van verstoring door mechanische effecten in de gebruiksfase per soort met instandhoudingsdoelstellingen in het Natura 2000-gebied Hollands Diep beoordeeld, aangezien deze beoordeling niet onderscheidend is per onderzoeksalternatief. Na de beoordeling van verstoring door mechanische effecten in de gebruiksfase volgen paragrafen waarin per onderzoeksalternatief de relevante effecttypen beoordeeld.

Tabel 3.5 Weergave van de effecttypen en hun relevantie voor beoordeling per onderzoeksalternatief in de aanleg- en/of gebruiksfase. Relevante effecttypen zijn gemarkeerd met een x en grijs gearceerd. Niet-relevante effecttypen zijn open gelaten

Effecttype	Chemieweg		Keeneweg		Gorsdijk		Kruk-weg	
	Aanleg	Gebruik	Aanleg	Gebruik	Aanleg	Gebruik	Aanleg	Gebruik
oppervlakteverlies en versnippering	x	x	x	x	x	x	x	x
verzuring en vermesting	x		x		x		x	
verstoring door geluid	x				x			
verstoring door mechanische effecten	x	x	x	x	x	x	x	x

3.2.2.1 Verstoring door mechanische effecten in de gebruiksfase

Lepelaar

De 1 % mortaliteitsnorm komt voor deze soort neer op één individu. Als broedvogel komt de lepelaar ver boven zijn instandhoudingsdoelstellingen voor in het Natura 2000-gebied, waardoor het risico dat een overschrijding van de 1 % mortaliteitsnorm significante gevolgen op de instandhoudingsdoelstellingen van lepelaar veroorzaakt zeer beperkt is. Als niet-broedvogel komt de lepelaar ook boven zijn populatiedoelstelling voor, namelijk met 43 individuen; meer dan het doel van 40 individuen. Hoewel de kans op het optreden van draadslachtoffers klein is voor de soort (zie paragraaf 3.2.1.7), geldt wel dat drie sterfgevallen in potentie leiden tot significante gevolgen op de instandhoudingsdoelstellingen voor lepelaar als niet-broedvogel. Daarom wordt worst-case beoordeeld dat significante gevolgen niet uit te sluiten zijn. Er zijn mitigerende maatregelen nodig. In paragraaf 3.2.3 worden, in het kader van de milieueffectrapportage, mitigerende maatregelen voorgesteld.

Kluut
De 1 % mortaliteitsnorm komt voor deze soort neer op één individu. De soort heeft in het Natura 2000-gebied Hollands diep slechts 22 broedparen; veel minder dan het (regionale) instandhoudingsdoel van 2.000 broedparen. Hoewel de kans op het optreden van draadslachtoffers klein is voor deze soort (zie paragraaf zie paragraaf 3.2.1.7), geldt wel dat zelfs een enkel sterfgeval in potentie kan leiden tot significante gevolgen. Daarom wordt als worst-case beoordeeld dat significante gevolgen niet uit te sluiten zijn. Er zijn mitigerende maatregelen nodig. In paragraaf 3.2.3 worden, in het kader van de milieueffectrapportage, mitigerende maatregelen voorgesteld.

Krakeend, kuifeend en wilde eend
De 1 % mortaliteitsnorm voor krakeend komt neer op vier individuen en voor kuifeend op zes individuen. Omdat de soorten ver boven hun populatiedoelstellingen in het Natura 2000-gebied voorkomen, is het risico dat een overschrijding van de 1 % mortaliteitsnorm significante gevolgen op de instandhoudingsdoelstellingen van krakeend en kuifeend veroorzaakt zeer beperkt.

De 1 % mortaliteitsnorm voor wilde eend komt neer op drie individuen. De soort komt met slechts 695 individuen voor in het Natura 2000-gebied Hollands Diep; veel minder dan zijn populatiedoelstelling van 1.900 individuen. Hoewel de kans op het optreden van draadslachtoffers klein is voor deze soort (zie paragraaf zie paragraaf 3.2.1.7), geldt wel dat zelfs drie sterfgevallen in potentie kan leiden tot significante gevolgen. Daarom wordt als worst-case beoordeeld dat significante gevolgen niet uit te sluiten zijn. Er zijn mitigerende maatregelen nodig. In paragraaf 3.2.3 worden, in het kader van de milieueffectrapportage, mitigerende maatregelen voorgesteld.

Grauwe gans, brandgans en kolgans
De 1 % mortaliteitsnorm voor grauwe gans komt neer op zes individuen en voor brandgans betreft dit één individu en ook voor kolgans is dit één individu. Omdat grauwe gans en brandgans ver boven hun populatiedoelstelling voorkomen in het Natura 2000-gebied, is het risico dat een overschrijding van de 1 % mortaliteitsnorm significante gevolgen op de instandhoudingsdoelstellingen van grauwe gans en brandgans veroorzaakt zeer beperkt. Voor kolgans ligt dit anders, aangezien de soort met slechts 320 individuen voorkomt in het Natura 2000-gebied Hollands Diep; veel minder dan zijn populatiedoelstelling van 660 individuen. Voor de soort is er een kans dat draadslachtoffers optreden door de mogelijke migratie over haven- en industriegebied Moerdijk (zie paragraaf zie paragraaf 3.2.1.7), en één sterfgeval kan in potentie leiden tot significante gevolgen. Hiermee treedt een groot risico op significante gevolgen op. Er zijn mitigerende maatregelen nodig. In paragraaf 3.2.3 worden, in het kader van de milieueffectrapportage, mitigerende maatregelen voorgesteld.

Smient
De 1 % mortaliteitsnorm voor smient komt neer op één individu. De soort komt in het Natura 2000-gebied Hollands Diep voor met slechts 93 individuen; ver onder de populatiedoelstelling van 540 individuen. Er is een kans op het optreden van draadslachtoffers door de mogelijke migratie over haven- en industriegebied Moerdijk (zie paragraaf 3.2.1.7), en één sterfgeval kan in potentie leiden tot significante gevolgen. Hiermee treedt een groot risico op significante gevolgen op. Er zijn mitigerende maatregelen nodig. In paragraaf 3.2.3 worden, in het kader van de milieueffectrapportage, mitigerende maatregelen voorgesteld.

3.2.2.2 Onderzoeksalternatief Chemieweg
Voor het onderzoeksalternatief aan de Chemieweg geldt dat het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied Hollands Diep op circa 1,3 kilometer ligt.

Oppervlakteverlies en versnippering
Oppervlakteverlies en versnippering kunnen in het kader van externe werking effecten hebben op de omliggende Natura 2000-gebieden in zowel de aanleg- als gebruiksfase. Het onderzoeksalternatief aan de Chemieweg bevindt zich op het haven- en industriegebied Moerdijk, dat bestaat uit kale gronden omringd met gebouwen, waar industrie activiteiten plaatsvinden. Uit de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF) blijkt dat de enige soort met instandhoudingsdoelstellingen vanuit de omliggende Natura 2000-gebieden die in de afgelopen vijf jaar is waargenomen, de grauwe gans betreft (NDFF 2025). De overige soorten worden wel in de omgeving van het zoekgebied waargenomen, maar niet binnen het onderzoeksalternatief.

Het onderzoeksalternatief heeft geen functionele waarde voor deze soorten. De vegetatie binnen het onderzoeksalternatief is mogelijk wel geschikt voor deze soorten, maar de omgevingsfactoren vormen een beperking. Voor grauwe gans is er voldoende geschikt agrarisch gebied in de omgeving van het zoekgebied, waar de soort naar kan uitwijken. Significante gevolgen op de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden door externe werking in de aanleg- en gebruiksfase kunnen worden uitgesloten.

Verzuring en vermesting door atmosferische stikstofdepositie
Onderzoeksalternatief Chemieweg kent een maximale stikstofdepositietoename van 0,03 mol N/ha/jaar en veroorzaakt een stikstofdepositietoename op negen habitattypen in vier Natura 2000-gebieden (Biesbosch, Brabantse Wal, Krammer-Volkerak en Ulvenhoutse Bos) voor de duur van drie jaar.

Voor het onderzoeksalternatief geldt dat in de voortoets significante gevolgen op instandhoudingsdoelstellingen van habitattypen en leefgebieden veroorzaakt door stikstofdepositie in de aanlegfase worden uitgesloten (bijlage VII).

Verstoring door geluid

Aanlegfase
In de aanlegfase reiken de worst-case effecten van verstoring door geluid door heiwerkzaamheden mogelijk tot in het Natura 2000-gebied Hollands Diep. Het onderzoeksalternatief bevindt zich op circa 1.300 meter vanaf het Natura 2000-gebied Hollands Diep en de verstoring door geluid door heiwerkzaamheden reiken tot maximaal 1.500 meter. Tussen het onderzoeksalternatief en het Natura 2000-gebied bevindt zich haven- en industriegebied Moerdijk. Hier is sprake van een hoge geluidsbelasting van tussen de 66 en 74 dB(A) (RIVM 2025). Deze geluidsbelasting wordt veroorzaakt door de aanwezige bedrijven aan de Chemieweg en de bijbehorende haventerminals. Doordat sprake is van tussenliggende gebouwen, met activiteiten met hoge geluidsbelasting, leidt de aanvullende geluidsbelasting door werkzaamheden ter plaatse van onderzoeksalternatief Chemieweg niet tot een verhoging van de geluidbelasting in het Hollands Diep. Significante gevolgen op instandhoudingsdoelstellingen van soorten in het Hollands Diep door verstoring door geluid in de aanlegfase kunnen worden uitgesloten.

Verstoring door mechanische effecten

Aanlegfase
Vogelsoorten met instandhoudingsdoelstellingen in Natura 2000-gebieden zijn mogelijk gevoelig voor verstoring door mechanische effecten in de aanlegfase. Het onderzoeksalternatief Chemieweg bevindt zich op het haven- en industriegebied Moerdijk. Zoals beschreven onder het effecttype oppervlakteverlies en versnippering is de locatie van het onderzoeksalternatief niet van uitzonderlijk belang voor soorten. De kans op mortaliteit door aanvaringen met materieel zijn hierdoor uit te sluiten. Significante gevolgen op instandhoudingsdoelstellingen van soorten door verstoring door mechanische effecten in de aanlegfase is uitgesloten.

Gebruiksfase
Voor onderzoeksalternatief Chemieweg geldt dat de inlussingen vanaf het station naar de hoogspanningskabel 380kV een afstand van maximaal drie kilometer beslaan. Een deel van de inlussing gaat richting het oosten en ligt in een hoek op het Natura 2000-gebied Hollands Diep. Daarnaast vormen de inlussingen een vanaf Zevenbergen richting het Hollands Diep een fuik-achtige structuur, waarmee vogels die van zuid naar noord vliegen richting het station worden gedreven, of een aanvaring met de hoogspanningsleiding niet kunnen voorkomen. Uit de beoordeling van de ‘verstoring door mechanische effecten in de gebruiksfase’ in paragraaf 3.2.2.1 blijkt dat significante gevolgen niet zijn uit te sluiten. Het opstellen van een passende beoordeling is noodzakelijk. In paragraaf 3.2.3 worden, in het kader van de milieueffectrapportage, mitigerende maatregelen voorgesteld.

3.2.2.3 Onderzoeksalternatief Keeneweg
Voor het onderzoeksalternatief aan de Keeneweg geldt dat het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied Hollands Diep ligt op circa drie kilometer.

Oppervlakteverlies en versnippering

Oppervlakteverlies en versnippering kunnen in het kader van externe werking tijdens de aanleg- en gebruiksfase effecten hebben op de omliggende Natura 2000-gebieden. Het onderzoeksalternatief aan de Keeneweg bevindt zich namelijk naast de snelweg A17/A59 en bestaat uit agrarisch grasland, akkerland en bomenrijen/bos. Uit de NDFF (NDFF 2025) blijkt dat de volgende soorten met instandhoudingsdoelstellingen binnen de omliggende Natura 2000-gebieden in de afgelopen vijf jaar zijn waargenomen binnen het onderzoeksalternatief Keeneweg: aalscholver, bever, fuut en grauwe gans. De overige soorten worden wel in de omgeving van het zoekgebied waargenomen, maar niet binnen het onderzoeksalternatief. Het onderzoeksalternatief heeft geen functionele waarde voor deze soorten. De vegetatie binnen het onderzoeksalternatief is mogelijk wel geschikt voor deze soorten, maar de omgevingsfactoren vormen een beperking.

Voor de soorten aalscholver, bever en fuut zijn met name open water van belang. Voor deze soorten is de locatie van het onderzoeksalternatief niet van uitzonderlijk belang, aangezien het geen open water betreft. Aalscholver is daarnaast voornamelijk overvliegend waargenomen. Ook voor grauwe gans geldt dat de locatie van het onderzoeksalternatief niet van uitzonderlijk belang is, aangezien voldoende geschikt agrarisch gebied in de omgeving van het zoekgebied aanwezig is, waar de soort kan uitwijken. Bovendien gaat de soort vanwege de voorkeur voor openheid niet op locaties foerageren die tussen bomenrijen/bos gelegen zijn. Significante gevolgen op de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden door externe werking in de aanleg- en gebruiksfase kunnen worden uitgesloten.

Verzuring en vermesting door atmosferische stikstofdepositie

De aanlegfase van het onderzoeksalternatief Keeneweg kent een maximale stikstofdepositietoename van 0,03 mol N/ha/jaar voor een duur van drie jaar. De aanlegfase van het onderzoeksalternatief Keeneweg veroorzaakt een stikstofdepositietoename op elf habitattypen in vier Natura 2000-gebieden (Biesbosch, Brabantse Wal, Krammer-Volkerak en Ulvenhoutse Bos).

Voor het onderzoeksalternatief geldt dat in de voortoets significante gevolgen op instandhoudingsdoelstellingen van habitattypen en leefgebieden veroorzaakt door stikstofdepositie worden uitgesloten (bijlage VII).

Verstoring door mechanische effecten

Aanlegfase

Vogelsoorten met instandhoudingsdoelstellingen in Natura 2000-gebieden zijn gevoelig voor verstoring door mechanische effecten in de aanlegfase. Het onderzoeksalternatief Keeneweg bevindt naast de snelweg A17/A59. Zoals beschreven onder de effecttypen oppervlakteverlies en versnippering is de locatie van het onderzoeksalternatief niet van uitzonderlijk belang voor soorten.

De kans op mortaliteit door aanvaringen met materieel zijn hierdoor uit te sluiten. Significante gevolgen op instandhoudingsdoelstellingen van soorten door verstoring door mechanische effecten in de aanlegfase is uitgesloten.

Gebruiksfase

Voor onderzoeksalternatief Keeneweg geldt dat de inlussingen vanaf het station naar de hoogspanningskabel 380kV een afstand beslaat van circa 150 meter. Deze inlussing bevindt zich parallel aan de vliegrichting van het Hollands Diep naar Zevenbergen, waardoor het aanvaringsrisico voor vogels minimaal is. Uit de beoordeling van de ‘verstoring door mechanische effecten in de gebruiksfase’ in paragraaf 3.2.2.1 blijkt dat significante gevolgen niet zijn uit te sluiten. Gezien de korte afstand en de richting van de inlussing is het risico op significante gevolgen beperkt, maar niet uitgesloten. Het opstellen van een passende beoordeling is noodzakelijk. In paragraaf 3.2.3 worden, in het kader van de milieueffectrapportage, mitigerende maatregelen voorgesteld.

3.2.2.4 Onderzoeksalternatief Gorsdijk

Voor het onderzoeksalternatief Gorsdijk is het Hollands Diep het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied op circa 1,1 kilometer afstand.

Oppervlakteverlies en versnippering

Oppervlakteverlies en versnippering kunnen in het kader van externe werking effecten hebben op de omliggende Natura 2000-gebieden. Het onderzoeksalternatief aan de Gorsdijk betreft bosgebied en agrarische landbouwgronden. Uit de NDFF blijkt dat de aalscholver, bruine kiekendief en rietzanger, welke instandhoudingsdoelstellingen hebben in het Natura 2000-gebied Biesbosch in de afgelopen vijf jaar zijn waargenomen binnen het onderzoeksalternatief (NDFF 2025). Voor deze soorten zijn voldoende alternatieve bosgebieden en agrarische landbouwgronden aanwezig in de omgeving van het zoekgebied. Daarnaast zijn ook tussen het Natura 2000-gebied Biesbosch, waar de soorten instandhoudingsdoelstellingen hebben, en het onderzoeksalternatief voldoende van deze gebieden aanwezig. De locaties van dit onderzoeksalternatief is niet van uitzonderlijk belang voor soorten met instandhoudingsdoelstellingen binnen de Natura 2000-gebieden. Tevens is er voldoende agrarisch gebied aanwezig in de omgeving van het zoekgebied, waar soorten kunnen uitwijken. Significante gevolgen op de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebied Biesbosch door externe werking in de aanleg- en gebruiksfase kunnen worden uitgesloten.

Verzuring en vermesting door atmosferische stikstofdepositie

Onderzoeksalternatief Gorsdijk veroorzaakt de grootste stikstofdepositietoename van alle onderzoeksalternatieven, te weten maximaal 0,12 mol N/ha/jaar voor de duur van drie jaar. De aanlegfase van het onderzoeksalternatief Gorsdijk veroorzaakt een stikstofdepositietoename op elf habitattypen in vier Natura 2000-gebieden (Biesbosch, Krammer-Volkerak, Langstraat en Ulvenhoutse Bos).
Voor het onderzoeksalternatief geldt dat in de voortoets significante gevolgen op instandhoudingsdoelstellingen van habitattypen en leefgebieden veroorzaakt door stikstofdepositie in de aanlegfase worden uitgesloten (bijlage VII).

Verstoring door geluid

Aanlegfase

In de aanlegfase reiken de worst-case effecten van verstoring door geluid door heiwerkzaamheden mogelijk tot in het Natura 2000-gebied Hollands Diep.

Het onderzoeksalternatief bevindt zich op circa 1.100 meter vanaf het Natura 2000-gebied Hollands Diep en de verstoring door geluid door heiwerkzaamheden reiken tot maximaal 1.500 meter. Tussen het onderzoeksalternatief en het Natura 2000-gebied bevindt zich haven- en industriegebied Moerdijk. Hier is sprake van een hoge geluidsbelasting van tussen de 58 en 68 dB(A) (RIVM 2025). Deze geluidsbelasting wordt veroorzaakt door bedrijven aan de Appelweg, en de bijbehorende terminals in de haven. Doordat sprake is van tussenliggende gebouwen met activiteiten met hoge geluidsbelasting, leidt de aanvullende geluidsbelasting door werkzaamheden ter plaatse van onderzoeksalternatief Gorsdijk niet tot een verhoging van de geluidbelasting in het Hollands Diep. Significante gevolgen op instandhoudingsdoelstellingen van soorten in het Hollands Diep door verstoring door geluid in de aanlegfase kunnen worden uitgesloten.

Verstoring door mechanische effecten

Aanlegfase

Vogelsoorten met instandhoudingsdoelstellingen in Natura 2000-gebieden zijn gevoelig voor verstoring door mechanische effecten in de aanlegfase. Het onderzoeksalternatief Gorsdijk bestaat uit bosgebied en agrarische graslanden. Zoals beschreven onder de effecttypen oppervlakteverlies en versnippering is de locatie van het onderzoeksalternatief niet van uitzonderlijk belang voor soorten. De kans op mortaliteit door aanvaringen met materieel zijn hierdoor uit te sluiten. Significante gevolgen op instandhoudingsdoelstellingen van soorten door verstoring door mechanische effecten in de aanlegfase is uitgesloten.

Gebruiksfase

Voor onderzoeksalternatief Gorsdijk geldt dat de inlussingen vanaf het station naar de hoogspanningskabel 380kV circa twee kilometer beslaan. Deze inlussing bevindt zich parallel aan de vliegrichting van het Natura 2000-gebied Hollands Diep naar Zevenbergen. De inlussingen vormen voor vogels die vliegen vanaf Zevenbergen richting het Hollands Diep een fuik-achtige structuur, waarmee vogels richting het station worden gedreven, of een aanvaring met de hoogspanningsleiding niet kunnen voorkomen. Uit de beoordeling van de 'verstoring door mechanische effecten in de gebruiksfase' in paragraaf 3.2.2.1 blijkt dat significante gevolgen niet zijn uit te sluiten. Het opstellen van een passende beoordeling is noodzakelijk. In paragraaf 3.2.3 worden, in het kader van de milieueffectrapportage, mitigerende maatregelen voorgesteld.

3.2.2.5 Onderzoekalternatief Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid

De onderzoeksalternatieven Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid worden in het kader van effecten op habitattypen en soorten in Natura 2000-gebieden waar mogelijk gezamenlijk beoordeeld als onderzoeksalternatief Krukweg. Het Natura 2000-gebied Hollands Diep is het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied op circa 2,5 kilometer.

Oppervlakteverlies en versnippering

Oppervlakteverlies en versnippering kunnen in de aanleg- en gebruiksfase in het kader van externe werking effecten hebben op de omliggende Natura 2000-gebieden. Het onderzoeksalternatief aan de Krukweg betreft agrarisch grasland en akkerland. Uit de NDFF (NDFF 2025) blijkt dat aalscholver, bever, bruine kiekendief, grauwe gans, rietzanger en wilde eend zijn waargenomen binnen het onderzoeksalternatief Krukweg. Deze soorten hebben instandhoudingsdoelstellingen binnen de omliggende Natura 2000-gebieden. De overige soorten worden wel in de omgeving van het zoekgebied waargenomen, maar niet binnen het onderzoeksalternatief. Het onderzoeksalternatief heeft geen functionele waarde voor deze soorten. De vegetatie binnen het onderzoeksalternatief is mogelijk wel geschikt voor deze soorten, maar de omgevingsfactoren vormen een beperking.

Voor de soorten aalscholver, bever en wilde eend zijn met name open water van belang. Voor deze soorten is de locatie van het onderzoeksalternatief niet van belang, aangezien het geen open water betreft. Voor de soorten bruine kiekendief, grauwe gans, en rietzanger zijn voldoende agrarische landbouwgronden en akkers aanwezig in de omgeving van het onderzoeksalternatief. Daarnaast zijn ook tussen het Natura 2000-gebied Biesbosch , waar de soorten instandhoudingsdoelstellingen hebben, en het onderzoeksalternatief voldoende van deze gebieden aanwezig. De locatie van het onderzoeksalternatief is niet van uitzonderlijk belang voor soorten met instandhoudingsdoelstellingen binnen de Natura 2000-gebieden. Tevens is er voldoende agrarisch gebied aanwezig in de omgeving van het onderzoeksalternatief, waar soorten kunnen uitwijken. Significante gevolgen op de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden door externe werking kunnen worden uitgesloten.

Verzuring en vermesting door atmosferische stikstofdepositie

De aanlegfase van het onderzoeksalternatief kent een maximale stikstofdepositietoename van 0,03 mol N/ha/jaar voor de duur van drie jaar. De aanlegfase van het onderzoeksalternatief Krukweg veroorzaakt een stikstofdepositietoename op acht habitattypen in drie Natura 2000-gebieden (Biesbosch, Langstraat en Ulvenhoutse Bos). Onderzoeksalternatief Krukweg veroorzaakt de kleinste stikstofdepositietoename van alle onderzoeksalternatieven.

Voor het onderzoeksalternatief geldt dat in de voortoets significante gevolgen op instandhoudingsdoelstellingen van habitattypen en leefgebieden veroorzaakt door stikstofdepositie worden uitgesloten (bijlage VII).

Verstoring door mechanische effecten

Aanlegfase

Vogelsoorten met instandhoudingsdoelstellingen in Natura 2000-gebieden zijn gevoelig voor verstoring door mechanische effecten in de aanlegfase. Het onderzoeksalternatief Krukweg bestaat uit bosgebied en agrarische graslanden. Zoals beschreven onder oppervlakteverlies en versnippering is het onderzoeksalternatief van het onderzoeksalternatief niet van uitzonderlijk belang voor soorten.

De kans op mortaliteit door aanvaringen met materieel zijn hierdoor uit te sluiten. Significante gevolgen op instandhoudingsdoelstellingen van soorten door verstoring door mechanische effecten in de aanlegfase is uitgesloten.

Gebruiksfase
Voor het onderzoeksalternatief Krukweg geldt dat de inlussingen mogelijk onderscheidende effecten opleveren tussen Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid. Verstoring door mechanische effecten in de gebruiksfase wordt dan ook voor Noord en Zuid apart beoordeeld.

Voor het onderzoeksalternatief Krukweg-Noord geldt dat de inlussingen vanaf het station naar de hoogspanningskabel 380kV een afstand beslaan van circa 1.000 meter. Deze inlussingen bevinden zich deels dwars op de vliegroute van Hollands Diep naar Zevenbergen. Daarnaast vormen de inlussingen voor vogels die vliegen van Zevenbergen richting het Hollands Diep een fuik-achtige structuur, waarmee vogels richting het station worden gedreven, of een aanvaring met de hoogspanningsleiding niet kunnen voorkomen. Uit de beoordeling van de 'verstoring door mechanische effecten in de gebruiksfase' in paragraaf 3.2.2.1 blijkt dat significante gevolgen niet zijn uit te sluiten. Het opstellen van een passende beoordeling is noodzakelijk. In paragraaf 3.2.3 worden, in het kader van de milieueffectrapportage, mitigerende maatregelen voorgesteld.

Voor het onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid geldt dat de inlussingen vanaf het station naar de hoogspanningskabel 380kV een afstand beslaan van circa 200 meter. Deze inlussingen bevinden zich in de vliegrichting van het Hollands Diep naar Zevenbergen, waardoor het aanvaringsrisico voor vogels minimaal is. Uit de beoordeling van de 'verstoring door mechanische effecten in de gebruiksfase' in paragraaf 3.2.2.1 blijkt dat significante gevolgen niet zijn uit te sluiten. Gezien de korte afstand en de richting van de inlussing is het risico op significante gevolgen beperkt, maar niet uitgesloten. Het opstellen van een passende beoordeling is noodzakelijk. In paragraaf 3.2.3 worden, in het kader van de milieueffectrapportage, mitigerende maatregelen voorgesteld

3.2.2.6 Conclusie
In tabel 3.6 staat de beoordeling van de onderzoeksalternatieven en de effecten op habitattypen en soorten in Natura 2000-gebieden weergeven.

De aanlegfase van het station veroorzaakt voor alle onderzoeksalternatieven een beperkt negatief effect door de stikstofdepositie op omliggende Natura 2000-gebieden. In algemene zin is namelijk bekend dat de kwaliteit van habitattypen en leefgebieden afneemt, wanneer stikstofdepositie toeneemt. Geringe, tijdelijke toenames van stikstofdepositie leiden op zichzelf echter niet tot een kwaliteitsafname. Uit de voortoets stikstof (bijlage VII) blijkt dat voor alle onderzoeksalternatieven significante gevolgen door stikstofdepositie zijn uit te sluiten.

Voor alle onderzoeksalternatieven geldt dat de gebruiksfase van de inlussingen als sterk negatief (--) wordt beoordeeld. Voor alle onderzoeksalternatieven geldt namelijk dat significante gevolgen van de inlussingen door draadslachtoffers, op basis van de robuustheidsanalyse, niet op voorhand kunnen worden uitgesloten. Gezien de mogelijk significante gevolgen door het optreden van draadslachtoffers, is een passende beoordeling noodzakelijk. Het is echter wel van belang hierbij op te merken dat de onderzoeksalternatieven Keeneweg en Krukweg-Zuid kortere inlussingen gebruiken welke parallel aan de vliegrichting gepositioneerd zijn, waardoor het risico op het optreden van draadslachtoffers bij deze onderzoeksalternatieven kleiner is. Mochten significante gevolgen ook in de project-uitwerkingsfase niet uit te sluiten zijn, wat gezien de toepasbare mitigerende maatregelen (5.2.3.2) niet aannemelijk is, dient een ADC toets doorlopen te worden. Het is dan noodzakelijk dat een alternatief gekozen is met de minste significante gevolgen welke nog voldoet aan de projectdoelstelling, haalbaar en redelijkerwijs betaalbaar is. De onderzoeksalternatieven Keeneweg en Krukweg-Zuid hebben het minste risico op draadslachtoffers, waarmee zij vanuit de optiek van Natura 2000 de voorkeur hebben boven de andere onderzoeksalternatieven.

Tabel 3.6 Beoordelingen onderzoeksalternatieven effecten op habitattypen en soorten in Natura 2000-gebieden

Onderzoeksalternatief	Stationslocaties		Inlussingen	
	Aanlegfase	Gebruiksfase	Aanlegfase	Gebruiksfase
Chemieweg	0/-	0	0	- -
Keeneweg	0/-	0	0	- -*
Gorsdijk	0/-	0	0	- -
Krukweg-Noord	0/-	0	0	- -
Krukweg-Zuid	0/-	0	0	- -*

* Hoewel onderzoeksalternatieven Keeneweg en Krukweg-Zuid sterk negatief beoordeeld zijn en daarmee niet onderscheidend zijn ten opzichte van de andere onderzoeksalternatieven, kennen deze onderzoeksalternatieven de minste risico op draadslachtoffers.

Effecten verlegging/verwijdering wegen en 150 kV-klantverbinding

- **verlegging 150 kV-klantverbinding**: voor het onderzoeksalternatief Chemieweg worden de bestaande 150kV klantverbindingen naar Shell en de warmtekrachtcentrale ondergrond gebracht. Hiermee wordt het risico op draadslachtoffers op de bestaande 150 kV verbindingen verlaagt. De bestaande 150kV klantverbindingen zijn echter geen onderdeel van de beoordeling, waardoor de beoordeling van het onderzoeksalternatief niet wijzigt;
- **verlegging Keeneweg**: voor het onderzoeksalternatief Keeneweg wordt de Keeneweg verlegd. Bij deze verlegging ontstaan mogelijk tijdelijke effecten van verzuring en vermesting door atmosferische stikstofdepositie, verstoring door geluid en verstoring door mechanische effecten. Op basis van expert judgement en de aard van het voornemen wordt ingeschat dat de verlegging van de weg slechts geringe additionele effecten heeft en de beoordeling van het onderzoeksalternatief niet wijzigt;
- **verlegging Johan Willem Frisostraat**: voor het onderzoeksalternatief Gorsdijk wordt mogelijk de Johan Willem Frisostraat verlegd. Bij deze verlegging ontstaan mogelijk tijdelijke effecten van verzuring en vermesting door atmosferische stikstofdepositie, verstoring door geluid en verstoring door mechanische effecten. Op basis van expert judgement wordt ingeschat dat de verlegging van de weg slechts geringe additionele effecten heeft en de beoordeling van het onderzoeksalternatief niet wijzigt;
- **verwijdering Krukweg**: voor de realisatie van het onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid dient de Krukweg te worden verwijderd. Bij deze verwijdering ontstaan mogelijk tijdelijke effecten van verzuring en vermesting door atmosferische stikstofdepositie, verstoring door geluid en verstoring door mechanische effecten. Op basis van expert judgement wordt ingeschat dat de verwijdering van de Krukweg slechts geringe additionele effecten heeft en de beoordeling van het onderzoeksalternatief niet wijzigt. Voor de realisatie van het onderzoeksalternatief Krukweg-Noord dient een deel van de Krukweg verhard te worden om extra verkeer tussen de Koekoekendijk en Arenbergsesingeldijk op te vangen. Het deel van de Krukweg dat overlapt met het onderzoeksalternatief wordt verwijderd. Bij deze verharding van de Krukweg ontstaan mogelijk tijdelijke effecten van verzuring en vermesting door atmosferische stikstofdepositie, verstoring door geluid en verstoring door mechanische effecten. Op basis van expert judgement en de aard van het voornemen wordt ingeschat dat de verharding van de weg slechts geringe additionele effecten heeft en de beoordeling van het onderzoeksalternatief niet wijzigt.

3.2.3 Mitigerende maatregelen

3.2.3.1 Tijdelijke mitigerende maatregelen

Inzet van geluids- en trillingsarm materieel

Om de verstoring door geluid en trillingen als gevolg van de aanlegfase van het project te verminderen, kan geluids-en trillingsarm materieel worden ingezet in plaats van het gebruikelijke heimaterieel. Hiermee reikt de verstoring door geluid en trilling minder ver. Dit geldt in het algemeen, voor alle alternatieven.

Mitigerende maatregelen voor verzuring en vermesting
Om de depositie van stikstof als gevolg van de aanlegfase van het project te verminderen, of zelfs volledig te voorkomen, kan emissie-armer materiaal worden ingezet of zelfs materieel zonder stikstof emissie. Dit geldt in het algemeen, voor alle alternatieven.

Mitigerende maatregelen voor (niet-)broedvogelsoorten
Om verstoring van broedende vogelsoorten te voorkomen is het aan te raden de aanlegfase buiten het broedseizoen (15 maart tot 15 juli) te laten plaatsvinden. Dit geldt in het algemeen, voor alle alternatieven.

3.2.3.2 Permanente mitigerende maatregelen

Mitigerende maatregelen voor (niet-)broedvogelsoorten
Er dienen mitigerende maatregelen getroffen te worden om de permanent negatieve effecten van de inlussingen te verminderen. Er is algemene consensus over het feit hoe lager elektriciteitskabels zich bij de grond bevinden, hoe meer draadslachtoffers worden voorkomen (Prinsen e.a. 2012). Daarnaast kan de toepassing van portaalmasten het risico op draadslachtoffers door elektrocutie verminderen, aangezien de hoogspanningslijnen verder uit elkaar liggen (Prinsen e.a. 2012). In tegenstelling tot de toepassing van portaalmasten kan ook bundeling van hoogspanningslijnen het risico op draadslachtoffers verminderen, aangezien er minder obstakels zijn om tegen aan te vliegen (Prinsen e.a. 2012).

Het zichtbaar maken van de hoogspanningslijnen is een andere oplossingsrichting om draadslachtoffers te verminderen. Zo kunnen draadmarkeringen zoals vogelflappen worden gebruikt om het risico op draadslachtoffers te verminderen. Voor dagactieve soorten resulteert het aanbrengen van vogelflappen als draadmarkering in een 66 % reductie van het aantal (mogelijke) draadslachtoffers (Hartman e.a. 2010). Onder eendensoorten bedraagt deze reductie van (mogelijke) draadslachtoffers zelfs 71 % (Hartman e.a. 2010). Vogelsoorten die voornamelijk 's nachts hoogspanningslijnen passeren hebben minder baat bij draadmarkeringen, aangezien deze dan slechter zichtbaar zijn. Wel geldt voor de nachtactieve smient een reductie van 77 % van (mogelijke) draadslachtoffers door bevestiging van draadmarkeringen (Hartman e.a. 2010). Het aanbrengen van simpele spiralen of varkenskrullen heeft een lage effectiviteit in het verminderen van draadslachtoffers van gemiddeld 18 % (Raptor Protection of Slovakia (RPS) 2021). Deze maatregelen zijn over het algemeen niet zichtbaar genoeg voor vogels (Raptor Protection of Slovakia (RPS) 2021). Wel is bekend dat elke vorm van markering, die de zichtbaarheid van de draad op 10 tot 20 centimeter met minstens 20 centimeter verdikt, de kans op draadslachtoffers met 50 - 80 % verminderd (Prinsen e.a. 2012).

Ook het voorkomen van het ontstaan van fuik-achtige structuren en het plaatsen van inlussingen dwars op het Hollands Diep voorkomt negatieve effecten. Ook kunnen de inlussingen deels ondergrond gebracht worden, waarmee het risico op draadslachtoffers verkleind wordt. Wanneer de inlussingen volledig ondergronds gebracht worden verdwijnt het risico op draadslachtoffers met 100 % zekerheid.

3.2.3.3 Conclusie
Er zijn een gemiddeld aantal mitigerende maatregelen mogelijk. In de vervolgfase moet nader worden onderzocht en overwogen welke (combinatie van) mitigerende maatregelen toegepast kunnen worden op het VKA. Op basis van expert judgement wordt verwacht dat (een combinatie van) deze mitigerende maatregelen een deel van de effecten zullen beperken.

3.3 Effecten op beschermde- en Rode lijstsoorten

3.3.1 Effectenanalyse

Voor beschermde- en Rode lijstsoorten zijn de effecttypen oppervlakteverlies en versnippering, verdroging, verstoring door geluid, trilling, licht en optische verstoring en verstoring door mechanische effecten relevant. Aangezien de effecttypen verschillende gevolgen hebben voor de verschillende soortgroepen, wordt in deze effectenanalyse kort, per soortgroep, toegelicht welke effecttypen relevant zijn.

3.3.1.1 Flora

Voor flora zijn de effecttypen oppervlakteverlies, verdroging en verstoring door mechanische effecten relevant. Hierbij worden de soorten gedurende de aanlegfase mogelijk ontworteld of vernield. Het oppervlakteverlies, maar ook verstoring door mechanische effecten kennen doorwerking in de gebruiksfase, aangezien ontwortelde of vernielde planten niet per definitie zich kunnen hervestigen. Daarnaast wordt in de aanlegfase mogelijk gebruik gemaakt van bemaling, waardoor verdroging van de bodem kan optreden, waardoor de omgeving niet langer geschikt is voor flora. Enkel onderzoeksalternatief Chemieweg omvat geschikte biotopen voor beschermde soorten. Voor de overige onderzoeksalternatieven kan op basis van de aangetroffen vegetatietypen en de aanwezige biotopen het voorkomen van onder de Omgevingswet beschermde flora worden uitgesloten. Wel kunnen binnen alle onderzoeksalternatieven Rode lijstsoorten voorkomen (bijlage IV).

3.3.1.2 Grondgebonden zoogdieren

Verblijf- en rustplaatsen van grondgebonden zoogdieren kunnen door oppervlakteverlies verloren gaan. Het oppervlakteverlies treedt op in de aanlegfase, maar kent permanente doorwerking naar de gebruiksfase. Daarnaast kunnen in de aanlegfase grondgebonden zoogdieren gedood worden door mechanische effecten, of verstoord worden door geluid, trilling, licht, en/of optische verstoring (bijlage IV). Verstoring door geluid en licht treden mogelijk ook op in de gebruiksfase, aangezien het trafostation verlicht wordt en geluid produceert. De effecten op grondgebonden zoogdieren worden voor alle onderzoeksalternatieven beoordeeld.

3.3.1.3 Vleermuizen

Voor alle onderzoeksalternatieven geldt dat er mogelijk sprake is van oppervlakteverlies van foerageergebieden, vliegroutes of verblijfplaatsen door realisatie van het station en de bijbehorende inlussingen. Oppervlakteverlies treedt op in de aanlegfase, maar kent een permanente doorwerking naar de gebruiksfase. Daarnaast kunnen foerageergebieden, vliegroutes of verblijfplaatsen in de aanlegfase verstoord worden door geluid, trilling, licht, mechanische effecten en/of optische verstoring (bijlage IV). Verstoring door geluid en licht treedt mogelijk ook op in de gebruiksfase, aangezien het trafostation verlicht wordt en geluid produceert. De effecten op vleermuizen worden voor alle onderzoeksalternatieven beoordeeld.

3.3.1.4 Vogels

Voor alle onderzoeksalternatieven geldt dat er mogelijk sprake is van oppervlakteverlies van nestlocaties door realisatie van het station en de bijbehorende inlussingen. Oppervlakteverlies treedt op in de aanlegfase, maar kent een permanente doorwerking naar de gebruiksfase. Daarnaast kunnen nestlocaties in de aanlegfase vernietigd worden door mechanische effecten of verstoord worden door geluid, trilling, licht, en/of optische verstoring (bijlage IV). Verstoring door geluid en licht treedt mogelijk ook op in de gebruiksfase, door nachtverlichting en geluid veroorzaakt door het trafostation. De effecten op vogels worden voor alle onderzoeksalternatieven beoordeeld. Ook kunnen vogelsoorten draadslachtoffer worden door de inlussingen. In de volgende alinea's wordt dit effecttype verder geanalyseerd.

Draadslachtoffers

Vliegpatronen

De ontwikkeling van nieuwe inlussingen kan mogelijk een barrière vormen voor vogelsoorten die het hele jaar door in de omgeving aanwezig zijn of op bepaalde momenten van het jaar gebruikmaken van deze gebieden. Vogels kunnen op verschillende manieren in contact komen met de elektrische infrastructuur. De reviewpaper en bundeling van onderzoek in de 'Leidraad voor risicoanalyse en monitoring' van Everaert (Everaert 2015) naar de effecten van windturbines heeft onder andere de dagelijkse en seizoensgebonden patronen beschreven. Deze patronen kunnen ook relevant zijn voor de nieuwe elektrische infrastructuur rond Moerdijk. Het is belangrijk om te benadrukken dat de hoogtes bij windturbines ongeveer 200 meter bedragen, terwijl de hoogtes van hoogspanningsmasten en inlussingen, afhankelijk van het ontwerp, eerder rond de 50 meter liggen (Everaert 2015). Echter afhankelijk van de lengte van de wieken en de algemene plaatsing van een windturbine is er een zekere overlap met het mogelijke effect van de hoogspanningsmasten op de vlieghoogte en daardoor aanvaring van vogels met infrastructuur.

In de beschrijving van de dagelijkse ritmes is er ten eerste de voedseltrek, wat verwijst naar dagelijkse (ochtend)vliegbewegingen tussen rustplaatsen of broedkolonies en foerageergebieden (Everaert 2015). Bij voedseltrek vindt er vaak een dispersie plaats vanuit een grotere densiteit aan vogels naar een lagere densiteit aan vogels, om op die manier ook minder concurrentie te hebben bij het foerageren. Dit patroon komt onder andere veel voor bij watergebonden vogels zoals ganzen, eenden, steltlopers en meeuwen. Een goed voorbeeld is het vaste dag- en nachtritme van eenden, die overdag op waterplassen verblijven en in de avondschemering en tijdens de nacht naar foerageergebieden zoals graslanden, akkers en moerassen vliegen. Daarnaast bestaat er ook een variabel ritme dat, afhankelijk van de getijden, zowel 's nachts als overdag plaatsvindt. Steltlopers die foerageren in getijdengebieden zijn bijvoorbeeld genoodzaakt zich aan te passen aan dit ritme. Tijdens hoogwater zoeken zij hoogwatervluchtplaatsen, vaak op schorren, maar ook op akkers en weilanden (Everaert 2015).

Ten tweede is er de slaaptrek, een dagelijkse avondmigratie die vooral rond zonsondergang plaatsvindt tussen foerageergebieden en slaapplaatsen (Everaert 2015). Bij slaaptrek vindt er vaak een verzameling plaats vanuit een lagere densiteit aan vogels naar een hogere densiteit aan vogels, om op die manier in groep een hogere overlevingskans te kunnen hebben. Dit komt voor bij vogelsoorten die gezamenlijk overnachten op specifieke slaapplaatsen. Grote gemeenschappelijke slaapplaatsen zijn vaak te vinden bij verschillende watergebonden vogelsoorten, waaronder meeuwen, ganzen, steltlopers en eenden, maar ook bij bepaalde zangvogels zoals kraaiachtigen en spreeuwen (Everaert 2015).

Bij de dagelijkse ritmes zijn er tot slot de broedvogels en vogels die tijdelijk of permanent in een gebied verblijven (Everaert 2015). Deze vogels vliegen vaak rond boven het gebied zelf. Het komt geregeld voor dat ze eerst enkele rondjes boven het terrein vliegen voordat ze landen of vertrekken naar omliggende gebieden (Everaert 2015).

Alle bovengenoemde dagelijkse vliegbewegingen zijn voornamelijk gesitueerd op hoogtes tussen de 30 meter en de 150 meter. De luchtlagen erboven kennen minder lokale vliegbewegingen (Everaert 2015). Naast dagelijkse ritmes worden ook seizoensritmes beschreven. Seizoenstrek verwijst naar de migratiebewegingen van vogels tussen broed- en overwinteringsgebieden tijdens de voor- en najaarsperiode (Everaert 2015). Nederland ligt in een gematigde klimaatzone aan de Noordzee en biedt hierdoor een verscheidenheid aan aantrekkelijke doortrek- en overwinteringsgebieden, zoals moerassen, getijdengebieden en graslanden, voor diverse vogelsoorten (Everaert 2015). Vogels kunnen zowel ruimtelijk vrij gelijkmatig verspreid in een breed front vliegen, als meer plaatselijk in hogere concentraties (Everaert 2015). Dergelijke meer geconcentreerde trek wordt stuwtrek genoemd. Vooral ‘s nachts, maar ook op veel plaatsen overdag, zal er in het binnenland eerder breedfronttrek voorkomen. Toch kan de nachtelijke trek zich soms langs bepaalde landschapskenmerken zoals kustlijnen en grote wateren concentreren. Stuwtrek treedt vooral op langs de kust en grote wateren. Veel vogels vliegen immers niet graag over grote wateroppervlaktes. Er ontstaat dan een sterke concentratie van het aantal overtrekkende vogels langs de kust of grote wateren. Veel landvogels laten zich in het binnenland leiden door bossen en/of lijnvormige boselementen en door scheidingen tussen land en waterlopen (Everaert 2015).

Vogels kunnen zich zowel gelijkmatig verspreiden in een breed front als zich lokaal concentreren in hogere dichtheden, wat wordt aangeduid als stuwtrek (Everaert 2015). Hoewel er voornamelijk 's nachts en op veel plaatsen overdag breedfronttrek in het binnenland voorkomt, kan de nachtelijke trek zich soms ook richten (als stuwtrek) langs specifieke landschapselementen, zoals kustlijnen en grote wateren. Stuwtrek is vooral merkbaar langs de kust en bij grote wateren, aangezien veel vogels de voorkeur geven aan het vermijden van grote wateroppervlaktes. Dit resulteert in een sterke concentratie van overtrekkende vogels in deze gebieden (Everaert 2015).

Globaal gezien is de seizoenstrek op grotere hoogten (meer dan 150 meter tot enkele duizenden) gesitueerd dan de dagelijkse trek naar foerageer en/of rustgebieden (Everaert 2015). Er zijn echter ook uitzonderingen; op een locatie in Nederland (Maasvlakte) en een locatie in België (voorhaven Zeebrugge) blijkt dat vogels op seizoenstrek overvlogen tussen de 50 en 300 meter, waarvan de meeste individuen tussen de 50 en 150 meter. Daarnaast gaan verschillende soorten vooral ‘s nachts, maar ook overdag met tegenwind en bij slechte weersomstandigheden vaak ook massaal in de lagere luchtlagen overvliegen, waardoor de aanvaringskans met hoge obstakels nog sterker kan toenemen (Everaert 2015).

Vogelgebieden in de omgeving

De hoofdvliegbewegingen van vogels tussen het oosten en westen volgen hoofdzakelijk het Hollands Diep met zijn oevers en uiterwaarden, richting De Biesbosch en eventueel nog verder landinwaarts. Daarom worden er voor deze vliegroute en de daarbij behorende vogelrijke gebieden geen hoge risico's verwacht bij de aanleg van de nieuwe inlussingen, omdat de vogels hier vrijwel niet of nauwelijks over zullen vliegen.

Daarnaast zijn er nog de mogelijk aanwezige vliegbewegingen tussen noord en zuid, deze worden voor verplaatsingen over grotere afstanden (bijvoorbeeld seizoensgebonden trek) verondersteld het haven- en industriegebied Moerdijk te vermijden vanwege grote verstoring van onder andere licht en geluid (afbeelding 3.8) (RIVM 2025). Daarnaast zijn er ook voldoende gelijkwaardige waterrijke en agrarische gebieden aanwezig rondom Moerdijk dat de vogels niet verplicht zijn om hier stoppen en/of over of langs te vliegen. Hierdoor zijn hoge dichtheden van migrerende vogelsoorten langs of over de inlussingen in de noord-zuid vliegbeweging ook uit te sluiten.

Afbeelding 3.8 Vormen van verstoring die mogelijk effect hebben op de vliegroutes van vogels. Links licht, waarbij op de helderste locaties de meeste lichtverstoring optreedt en rechts geluid, waarbij rood een hoge geluidsbelasting en geel en wit een lage geluidsbelasting weergeven



Daarentegen kan het haven- en industriegebied van Moerdijk op dagelijkse basis wel belangrijk zijn voor de migratie van bepaalde vogelsoorten, vooral op korte afstand. Dit is niet inbegrepen in de verwerking van de data en daardoor ook niet terug te zien op de kaart van Sierdsema (Sierdsema e.a. 2020, geactualiseerde kaart 2025). Aangezien vliegroutes vaak instinctief zijn, worden deze niet snel verlaten. Hierdoor kunnen nieuwe inlussingen mogelijk een barrière vormen voor de dagelijkse migratieroutes van vogels, bijvoorbeeld die tussen het noordelijke Hollands Diep en het agrarisch achterland ten zuiden van Moerdijk. Dit geheel biedt namelijk geschikt leefgebied in de vorm van waterrijke gebieden, agrarische akkers en graslanden, die vaak als slaapplaatsen en foerageergebieden worden gebruikt.

Moerdijk ligt strategisch tussen de noordelijke waterrijke gebieden van het Hollands Diep en de zuidelijke agrarische akkers en graslanden. Hoewel er voldoende alternatieve waterrijke en agrarische gebieden in de nabijheid van Moerdijk zijn, waardoor vogels niet verplicht zijn om over het haven- en industriegebied te vliegen, kan het niet worden uitgesloten dat sommige vogels deze noord-zuidverbinding wel gebruiken. Waarnemingen wijzen erop dat bepaalde vogelgroepen regelmatig de verbinding over het zoekgebied van Moerdijk gebruiken (NDFF 2025). De nieuwe inlussingen kunnen dus een barrière vormen voor vogels die van het Hollands Diep naar het agrarisch achterland willen migreren en andersom. Hierdoor is het mogelijk dat migrerende vogels langs of over de inlussingen terechtkomen, wat kan leiden tot draadslachtoffers. Het aantal slachtoffers dat door de hoogspanningsleidingen wordt veroorzaakt, hangt sterk af van de soort en het aantal vogels dat de draden passeert (Koops en de Jong 1982).

Risico op draadslachtoffers

De analyse van de vogelsoorten in het Natura 2000-gebied Hollands Diep in paragraaf 3.2.1.7 kan worden aangevuld met algemene bevindingen uit een studie van de Universiteit van Wageningen uit 2018 over kwetsbare soorten in relatie tot energie-infrastructuur in Nederland (Buij e.a. 2018). Hieruit blijkt dat vooral watervogels en vogelsoorten van open landschappen die in groep vliegen tussen foerageergebied en rustgebied zoals steltlopers en ganzen, kwetsbaar zijn voor hoogspanningslijnen. Factoren zoals lichaamsbouw, vleugeloppervlak, vleugellengte en gewicht beïnvloeden de wendbaarheid van vogels en daarmee hun kans op aanvaringen. De positie van de ogen en de houding van de kop tijdens de vlucht bepalen het blikveld en zijn ook gerelateerd aan de kans op botsingen. Daarnaast wordt gespecifieerd dat lokale broedvogelsoorten die kwetsbaar zijn voor aanvaringen vooral reigers, uilen, strandlopers, snippen, kieviten, plevieren en meeuwen betreffen. Voor niet-lokale broedvogelsoorten zijn met name steltlopers en reigers kwetsbaar, naast meeuwen en uilen (Buij e.a. 2018). Deze selectie omvat dus niet alleen watervogels en vogels van open landschappen, maar omvat ook soortgroepen met een bepaalde specifieke of gespecialiseerde lichaamsbouw, met name uilen. Allen kunnen op hun manier gevoelig zijn voor de ontwikkeling van hoogspanning in hun leefgebied. Hieruit blijkt voornamelijk dat grotere en minder wendbare vogels vaak draadslachtoffer zijn van inlussingen. Kleinere en wendbare vogels worden hierdoor niet uitgesloten, maar de kans om draadslachtoffer te worden wordt voor deze vogels kleiner geacht. In het onderzoek van de universiteit van Wageningen wordt wel veronderstelt dat de aantallen draadslachtoffers van kleine, wendbare soorten (duiven, valken en kleine zangvogels) waarschijnlijk wordt onderschat (Buij e.a. 2018).

Bij de evaluatie van de verschillende onderzoeksalternatieven, samen met de geplande nieuwe inlussingen, in relatie tot de gecombineerde overzichtskaart van broedseizoen, winterseizoen - en de overzichtskaart van zomertrektijd, kan worden waargenomen waar de hoogste risico's zijn voor draadslachtoffers.

De onderzoeksalternatieven liggen in relatief laag risicogebied. Wanneer nader in detail gekeken wordt naar de verschillende onderzoeksalternatieven en de benodigde bijkomende nieuwe inlussingen, valt op dat deze bijna allemaal in de categorie 0 en 1 zijnde laagste risico's gelokaliseerd zijn. Hier kan worden opgemerkt dat onderzoeksalternatieven nabij waterelementen, in dit geval meer specifiek het Hollands Diep, een hogere kans op draadslachtoffers wordt verwacht (tabel 3.7).

Tabel 3.7 Cumulatief risico voor broed- en wintervogels opgeteld per hok waarmee het onderzoeksalternatief overlapt

Onderzoeksalternatief	Cumulatief risico op draadslachtoffers
Chemieweg	14
Keeneweg	2
Gorsdijk	7
Krukweg Noord	5
Krukweg Zuid	1

In het geval van de (seizoensgebonden) trekroutes bevinden het zoekgebied met de onderzoeksalternatieven en de directe omgeving van het zoekgebied zich in risicoklassen 1, 2 en >5 die zijn opgenomen als zijnde laag, gemiddeld en hoog risicogebied op basis van gegevens over trekvogels. Hogere risicogebieden liggen voornamelijk ten noorden van het industrie- en havengebied Moerdijk, boven het waterlichaam het Hollands Diep en de uitstrekkende binnenhavens en andere waterpartijen, van het zoekgebied. De onderzoeksalternatieven zelf liggen in relatief gemiddeld risicogebied. Daarnaast liggen ook de bijkomende nieuwe inlussingen in risicoklasse 2 die is opgenomen als gemiddeld risicogebied. Voor de gevoeligheid van trekroutes is in dit geval geen cijfermatig verschil aangetoond in het cumulatief effect aangezien de oppervlaktehokken niet voldoende te onderscheiden zijn en geen verschil in risicowaarden aangeven (tabel 3.8).

Echter, toont de kaart wel dat er een gelijkaardige verhoging in risico is in vergelijking met de kaart van broed- en wintervogels aangezien de afstand tot hogere risicozones daalt nabij waterelementen. Wederom kan worden opgemerkt dat nabij waterelementen, in dit geval meer specifiek het Hollands Diep, een hogere kans op draadslachtoffers wordt verwacht.

Tabel 3.8 Risico voor trekroutes waarmee het onderzoeksalternatief overlapt.

Onderzoeksalternatief	Risico op draadslachtoffers
Chemieweg	2
Keeneweg	2
Gorsdijk	2
Krukweg Noord	2
Krukweg Zuid	2

Het optreden van mechanische effecten leidt mogelijk tot draadslachtoffers, wat een negatief effect is. Voor alle onderzoeksalternatieven geldt dat verstoring door mechanische effecten in de gebruiksfase moet worden beoordeeld.

3.3.1.5 Amfibieën

Voor amfibieën geldt dat er mogelijk sprake is van oppervlakteverlies van leefgebied en het verstoren van individuen, waardoor negatieve effecten kunnen optreden. Ook leidt verstoring door mechanische effecten in de aanlegfase mogelijk tot het verwonden of doden van individuen. Effecten op het leefgebied van amfibieën wordt beoordeeld voor alle onderzoeksalternatieven.

3.3.1.6 Reptielen

Door de afwezigheid van geschikt biotoop voor reptielen en/of het niet voorkomen volgens de landelijke verspreiding, kan worden uitgesloten dat beschermde reptielen binnen de grenzen van alle onderzoeksalternatieven aanwezig zijn. Hierdoor zijn negatieve effecten van de geplande werkzaamheden op deze soortgroep uit te sluiten.

3.3.1.7 Vissen

Bij afwezigheid van waarnemingen van beschermde soorten in of nabij alle onderzoeksalternatieven en de afwezigheid van geschikt biotoop, is het voorkomen van onder de Omgevingswet beschermde vissoorten binnen de onderzoeksalternatieven uitgesloten. Wel zijn er mogelijk algemeen voorkomende vissoorten aanwezig binnen de onderzoeksalternatieven, waarop effecten van oppervlakteverlies en mechanische verstoring een negatief effect kunnen hebben. Effecten op algemeen voorkomende vissoorten wordt beoordeeld voor alle onderzoeksalternatieven.

3.3.1.8 Vlinders, libellen en andere ongewervelden

Voor vlinders, libellen en andere ongewervelden geldt dat realisatie van het hoogspanningsstation en de bijbehorende inlussingen mogelijk leidt tot negatieve effecten door oppervlakteverlies, verdroging geluid, trilling, licht, mechanische effecten en/of optische verstoring.

Het onderzoeksalternatief Chemieweg is geschikt als leefgebied voor teunisbloempijlstaart en maar niet geschikt als leefgebied voor grote vos en grote weerschijnvlinder. De onderzoeksalternatieven Keeneweg en Gorsdijk bieden geschikte biotoop aan grote weerschijnvlinder, grote vos en teunisbloempijlstaart. Daarnaast is het onderzoeksalternatief Krukweg-Noord matig geschikt als leefgebied voor teunisbloempijlstaart, grote weerschijnvlinder en grote vos. Het onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid biedt geen geschikt biotoop aan grote weerschijnvlinder, grote vos en teunisbloempijlstaart. De onderzoeksalternatieven Chemieweg, Keeneweg, Gorsdijk en Krukweg-Noord worden beoordeeld.

Voor de onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid op basis van de aangetroffen vegetatietypen en de aanwezige biotopen het voorkomen van onder de Omgevingswet beschermde vlinders, libellen en andere ongewervelden worden uitgesloten (bijlage IV).

3.3.2 Effectbeoordeling

3.3.2.1 Onderzoeksalternatief Chemieweg

Flora

Uit de NDFF (NDFF 2025) blijkt dat er in de afgelopen vijf jaar binnen drie kilometer afstand van het onderzoeksalternatief waarnemingen bekend zijn van onder de Omgevingswet beschermde flora, maar ook van vele Rode lijst soorten. Door de aanleg van het hoogspanningsstation en ter plekke van hoogspanningsmasten is mogelijk sprake van ontworteling van flora of vernieling van groeiplaatsen van beschermde flora door mechanische effecten (bijlage IV). Deze negatieve effecten treden op in de aanlegfase, maar kennen mogelijk een permanente doorwerking, aangezien soorten zich dan moeten hervestigen. Hervestiging treedt naar alle waarschijnlijkheid wel op, wanneer dezelfde plantensoorten in de omgeving blijven voorkomen en mogen terugkeren onder en nabij het onderzoeksalternatief. In dat geval betreft de ontworteling en vernieling enkel een aanlegfase effect. In het geval van bijvoorbeeld bomen, welke niet mogen hervestigen onder de inlussingen, of wanneer soorten niet meer voorkomen in de omgeving en niet kunnen hervestigen, betreft ontworteling en vernieling een permanent effect. Ook kan door bemaling in de aanlegfase verdroging optreden, waarmee de bodem te droog wordt voor flora. Bemalingsonderzoeken zijn noodzakelijk om de impact van verdroging te kunnen kwantificeren.

Voor Rode lijstsoorten gelden geen specifieke beschermingsregels. Wel geldt te allen tijde de specifieke zorgplicht (art. 11.27 Bal). Vervolgonderzoek naar het voorkomen van beschermde flora binnen het onderzoeksalternatief is noodzakelijk. In het kader van het MER worden vanuit het voorzorgprincipe mitigerende maatregelen voorgesteld (paragraaf 3.3.3).

Grondgebonden zoogdieren

In het onderzoeksalternatief Chemieweg is mogelijk geschikt foerageergebied/leefgebied aanwezig voor egel, haas, konijn, ree, vos, algemeen voorkomende muizensoorten, bunzing en wezel (bijlage IV). De werkzaamheden, welke gepaard gaan met het lokaal verwijderen van struweel, oppervlakteverlies en verstoringseffecten, kunnen leiden tot vernietiging en aantasting van essentiële delen van het leefgebied. Ook kunnen door verstoring door geluid, licht, trilling en optische verstoring in de aanlegfase individuen verstoord worden, waardoor zij (tijdelijk) geen gebruik meer maken van het leefgebied. Verstoring door geluid en licht treedt permanent op, aangezien ook in de gebruiksfase gebruik wordt gemaakt van verlichting en het trafostation geluid maakt, zoals weergeven in de geluidscontouren. Daarnaast kan verstoring door mechanische effecten in de aanlegfase leiden tot het doden van individuen.

De vernietiging van leefgebied, en het verstoren en doden van individuen betreffen overtredingen van de Omgevingswet. Egel, haas, konijn, ree, vos en algemeen voorkomende muizensoorten zijn vrijgesteld in de provincie Noord-Brabant, waardoor geen vervolgstappen in het kader van de Omgevingswet noodzakelijk zijn. Mogelijk treden wel negatieve effecten op voor deze soorten, door de vernietiging van potentieel geschikt leefgebied en het verstoren en mogelijk doden van individuen. Voor bunzing en wezel mag geen negatief effect optreden, waardoor vervolgmaatregelen binnen de kaders van de Omgevingswet noodzakelijk zijn. Nader soortgericht onderzoek naar de functie van het onderzoeksalternatief voor wezel en bunzing is vereist. In het kader van het MER worden vanuit het voorzorgprincipe mitigerende maatregelen voorgesteld (paragraaf 3.3.3).

Vleermuizen

Foerageergebied en/of vliegroutes

Binnen het onderzoeksalternatief Chemieweg is mogelijk matig geschikt foerageergebied aanwezig. Daarnaast zijn een beperkt aantal landschapselementen aanwezig, welke geschikt kunnen zijn als vliegroute.

De aanwezigheid van foerageergebied of een vliegroute boven en langs het onderzoeksalternatief kan niet worden uitgesloten.

Potentieel treedt in de aanlegfase oppervlakteverlies van foerageergebied of vliegroutes op door de aanleg van het hoogspanningsstation en de bijbehorende inlussingen. Dit oppervlakteverlies kent een doorwerking in de gebruiksfase en heeft daarmee een permanent negatief effect. Daarnaast treedt tijdens de aanlegfase verstoring van vleermuizen op door licht (gebruik van kunstlicht) en geluid (heien, kraanwerken, et cetera). Deze verstoring treedt op als in de actieve periode van vleermuizen wordt gewerkt, te weten de periode maart - november, tussen een uur voor zonsondergang tot een uur na zonsopkomst. Verstoring door licht en geluid treedt ook tijdens de gebruiksfase op, aangezien het trafostation geluidsverstoring veroorzaakt en nachtverlichting wordt toegepast op het terrein.

In de directe omgeving van onderzoeksalternatief Chemieweg zijn niet voldoende alternatieve vliegroutes en foerageergebieden van gelijkwaardige kwaliteit aanwezig waar vleermuizen permanent naar kunnen uitwijken, zoals andere lijnvormige waterpartijen, bosschages, weilanden en struwelen. Ook voor tijdelijk uitwijken zijn niet voldoende alternatieve vliegroutes en foerageergebieden van gelijkwaardige kwaliteit aanwezig. Negatieve effecten van de aanleg- en gebruiksfase op foerageergebied en/of vliegroutes van vleermuizen zijn niet uit te sluiten. Nader onderzoek is noodzakelijk. Dit kan aan de hand van een gericht vleermuisonderzoek conform vleermuisprotocol 2021 (geactualiseerd voor meervleermuis). Aan de hand van het onderzoek wordt duidelijk of het nemen van mitigerende maatregelen en/of het aanvragen van een omgevingsvergunning noodzakelijk is. In het kader van het MER worden vanuit het voorzorgprincipe mitigerende maatregelen voorgesteld (paragraaf 3.3.3).

Verblijfplaatsen

Binnen het onderzoeksalternatief zijn geen bebouwing, of bomen met potentiële holtes aanwezig. Binnen het onderzoeksalternatief zijn geen verblijfplaatsen met vleermuizen aanwezig. Nabij het onderzoeksalternatief is er wel bebouwing aanwezig, waarbinnen mogelijk verblijfplaatsen aanwezig zijn.

Vleermuizen die gebruik maken van verblijfplaatsen in (de omgeving van) het onderzoeksalternatief kunnen in zowel de aanleg- als gebruiksfase verstoord worden door licht, geluid en optische verstoring. In de huidige situatie is sprake van enige tot veel geluidsverstoring als gevolg van (spoor)wegen en industrie. Ook is sprake van een hoge lichtbelasting binnen het haven- en industrieterrein Moerdijk. Van soorten die zich hebben gevestigd in het onderzoeksalternatief kan worden aangenomen dat deze tot op zekere hoogte gewend zijn aan een dergelijke geluidsbelasting en zich hier mogelijk op hebben aangepast (Volandis.nl 2021). Echter, wanneer soorten een verblijfplaats hebben binnen het onderzoeksalternatief waar in de huidige situatie weinig lawaai aanwezig is, kunnen deze toch verstoord worden wanneer hier extra geluid geproduceerd wordt. Negatieve effecten op deze soorten als gevolg van een vergelijkbare bijkomende geluidsverstoring bij de uitvoering van de werkzaamheden of door het (permanente) geluid van het trafostation zijn niet op voorhand uit te sluiten. Ook werkzaamheden in de aanlegfase die (plotse) sterke trillingen veroorzaken, leiden tot verstoring van verblijfplaatsen. Dit zijn een negatief effecten. In de bebouwing binnen de verstoringcontour dient nader onderzoek naar verblijfplaatsen te worden uitgevoerd. Dit kan aan de hand van een gericht vleermuisonderzoek conform vleermuisprotocol 2021 (geactualiseerd voor meervleermuis). Aan de hand van het onderzoek wordt duidelijk of het nemen van mitigerende maatregelen en/of het aanvragen van een omgevingsvergunning noodzakelijk is. In het kader van het MER worden vanuit het voorzorgprincipe mitigerende maatregelen voorgesteld (paragraaf 3.3.3).

Vogels

Het onderzoeksalternatief Chemieweg biedt matig geschikt leefgebied en nestgelegenheden aan verschillende algemeen voorkomende broedvogels. De aanwezige struwelen zijn mogelijk geschikt als broedgelegenheid voor algemeen voorkomende broedvogels. Binnen de stationslocatie van het onderzoeksalternatief is geen geschikte nestgelegenheid aanwezig voor soorten met jaarrond beschermde nesten. Nabij het onderzoeksalternatief kan het voorkomen van jaarrond beschermde nesten niet worden uitgesloten.

Binnen de stationslocatie treedt in de aanlegfase mogelijk oppervlakteverlies en vernietiging door mechanische effecten op, wanneer lokaal struweel verwijderd wordt. Hiermee treden negatieve effecten op, op nesten van algemeen voorkomende broedvogels. Ook kan binnen de stationslocatie sprake zijn van verstoring door licht, geluid, trilling en optische verstoring, wanneer in het broedseizoen gewerkt wordt. Er is geen sprake van permanente verstoring door licht en geluid in de gebruiksfase, aangezien algemeen voorkomende broedvogelsoorten zich niet zullen vestigen in een verstoord gebied. Voor alle inheemse vogelsoorten geldt dat opzettelijk verstoren in het broedseizoen (individuen, nesten of eieren), en het vernielen van nesten verboden is volgens het Bal (art. 11.37). De vernietiging en verstoring van nesten binnen de stationslocatie veroorzaakt een negatief effect op algemeen voorkomende broedvogels.

Nabij het onderzoeksalternatief zijn mogelijk jaarrond beschermde nesten en ook geschikt leefgebied voor soorten met jaarrond beschermde nesten aanwezig. De werkzaamheden in de aanlegfase leiden mogelijk tot verstoring door licht, geluid, trilling en optische verstoring. Het gaat dan om verstoring van nesten van gebouw bewonende soorten (huismus/gierzwaluw) in woningen en schuren, en om boom-, kast en paalbroeders (bijvoorbeeld buizerd, havik, kerkuil, ransuil, slechtvalk, sperwer en steenuil) in de bosschages. In de huidige situatie is in de omgeving van het onderzoeksalternatief weliswaar reeds sprake van verstoring als gevolg van de (spoor)weg en industrie. Bij een dergelijke, regelmatige en met een zekere frequentie optredende verstoring treedt vaak gewenning op (Volandis.nl 2021). Van soorten die zich, ondanks deze sterke verstoring, hebben gevestigd in (de omgeving van) het onderzoeksalternatief kan dan ook worden aangenomen dat deze tot op zekere hoogte gewend zijn aan verstoring door geluid en trillingen en zich hier mogelijk op hebben aangepast. Echter, wanneer soorten een verblijfplaats hebben binnen het onderzoeksalternatief waar in de huidige situatie weinig lawaai aanwezig is, kunnen deze toch verstoord worden wanneer hier extra geluid geproduceerd wordt. Negatieve effecten op deze soorten als gevolg van een vergelijkbare bijkomende geluidsverstoring bij de uitvoering van de werkzaamheden of door het (permanente) geluid van het trafostation zijn niet op voorhand uit te sluiten.
Ook werkzaamheden die (plotse) sterke trillingen veroorzaken, zoals heien of het intrillen van palen leiden tot verstoring. Bij dergelijke vormen van verstoring is er vrijwel nooit sprake van gewenning vanwege de onvoorspelbaarheid. Pulsgeluiden en trillingen kunnen leiden tot een verminderd voortplantingssucces van de aanwezige vogels.

Voor steenuil en kerkuil zijn mogelijk geschikte nestlocaties aanwezig binnen en nabij het onderzoeksalternatief. Ditzelfde geldt voor buizerd, gierzwaluw, havik, kerkuil, ransuil, slechtvalk en sperwer. Deze soorten maken enkel in de broedperiode gebruik van de nestplek als nestplaats, waardoor verstoring de nestplaats niet jaarrond aantast. Soorten als huismus en steenuil kunnen echter jaarrond gebruik maken van het nest, het nest kan dan ook jaarrond worden aangetast bij het optreden van verstoring. De meest kwetsbare periode hierbinnen is echter ook de broedperiode, globaal maart tot augustus.

Aanvullend onderzoek naar de aanwezigheid van jaarrond beschermde nesten binnen de verstoringscontour van de werkzaamheden is noodzakelijk. Het gaat dan in ieder geval om onderzoek naar jaarrond beschermde nesten van huismus en steenuil en in het geval er in het broedseizoen geluid en trilling geproduceerd wordt ook naar de aanwezigheid van jaarrond beschermde nesten van de boom-, kast en paalbroeders. Aan de hand van het onderzoek wordt duidelijk of het nemen van mitigerende maatregelen en/of het aanvragen van een omgevingsvergunning noodzakelijk is. In het kader van het MER worden vanuit het voorzorgprincipe mitigerende maatregelen voorgesteld (paragraaf 3.3.3).

Draadslachtoffers
Het onderzoeksalternatief Chemieweg omvat circa 10,7 kilometer nieuwe inlussing inclusief hoogspanningsmasten om verbonden te worden aan het bestaande elektriciteitsnetwerk. De oriëntatie van de toekomstige inlussing zal zowel de noord-zuid als de oost-west bewegingen van vogels verstoren. Een deel van de inlussing gaat richting het oosten en ligt dwars op het Natura 2000-gebied Hollands Diep. Daarnaast creëren de inlussingen van Zevenbergen richting het Hollands Diep een fuikachtige structuur, waardoor vogelsoorten die van zuid naar noord vliegen, naar het station worden gedreven en waardoor het aanvaringsrisico voor vogels wordt verhoogd. Gezien de lange afstand, de zowel noord-zuid als oost-west verstorende oriëntatie en de fuikvorm van de inlussing zijn (sterk) negatieve effecten op vogels in de gebruiksfase niet uit te sluiten. In het kader van het MER worden op mitigerende maatregelen voorgesteld (paragraaf 3.3.3).

Amfibieën
De aanwezige biotopen binnen het onderzoeksalternatief Chemieweg komen gedeeltelijk overeen met de biotoopeisen van bastaardkikker, bruine kikker, gewone pad en kleine watersalamander, rugstreeppad en poelkikker. Het voorkomen van deze soorten binnen het onderzoeksalternatief kan niet worden uitgesloten. Door de aanleg van onderzoeksalternatief Chemieweg treedt oppervlakteverlies en vernietiging van het leefgebied op. Dit is een permanent negatief effect. Daarnaast treedt in de aanlegfase verstoring door geluid, licht, trilling, en optische verstoring op. Verstoring van individuen is een negatief effect en een overtreding van de Omgevingswet. Daarnaast treedt mogelijk verstoring door mechanische effecten op, waarmee individuen worden verwond of gedood. Bastaardkikker, bruine kikker, gewone pad en kleine watersalamander zijn vrijgesteld binnen de provincie Noord-Brabant, waardoor vervolgstappen in het kader van de Omgevingswet niet nodig zijn. Wel kunnen dus negatieve effecten op deze soorten optreden door oppervlakteverlies, vernietiging, verstoring en mechanische effecten.

Rugstreeppad en poelkikker ondervinden mogelijk negatieve effecten, wat onder de Omgevingswet verboden is. Nader soortgericht onderzoek dient te worden uitgevoerd om te onderzoeken of, en welke, functies het onderzoeksalternatief heeft voor rugstreeppad en poelkikker. Aan de hand van het onderzoek wordt duidelijk of het nemen van mitigerende maatregelen en/of het aanvragen van een omgevingsvergunning noodzakelijk is. In het kader van het MER worden vanuit het voorzorgprincipe mitigerende maatregelen voorgesteld (paragraaf 3.3.3).

Vissen
Op basis van de aanwezige variatie in biotopen kan het voorkomen van algemeen voorkomende vissen zoals onder andere blankvoorn, baars, driedoornig stekelbaarsje, et cetera niet worden uitgesloten. Hierdoor kunnen deze soorten negatieve effecten ondervinden door oppervlakteverlies en verstoring. Voor deze soorten geldt binnen provincie Noord-Brabant geen specifieke bescherming. Vervolgstappen in kader van de Omgevingswet zijn niet nodig. Wel geldt te allen tijde de specifieke zorgplicht (art. 11.27 Bal).

Vlinders, libellen en andere ongewervelden
Op basis van de aanwezige biotoop van schraal grasland, en bosschages, komt er mogelijk een diversiteit aan ongewervelden voor. Het onderzoeksalternatief is niet geschikt voor grote weerschijnvlinder en grote vos, maar wel als leefgebied voor teunisbloempijlstaart. Teunisbloempijlstaart en andere ongewervelden kunnen negatieve effecten ondervinden door oppervlakteverlies, verstoring en mechanische effecten. Vervolgonderzoek naar de aanwezigheid van waardplanten voor teunisbloempijlstaart is noodzakelijk. Aan de hand van het onderzoek wordt duidelijk of het nemen van mitigerende maatregelen en/of het aanvragen van een omgevingsvergunning noodzakelijk is. In het kader van het MER worden vanuit het voorzorgprincipe mitigerende maatregelen voorgesteld (paragraaf 3.3.3).

3.3.2.2 Onderzoeksalternatief Keeneweg

Flora
Binnen het onderzoeksalternatief Keeneweg is geen geschikt biotoop voor beschermde flora aanwezig. Wel is er potentieel habitat voor Rode lijstsoorten aanwezig. Voor Rode lijstsoorten gelden geen specifieke beschermingsregels. Wel geldt te allen tijde de specifieke zorgplicht (art. 11.27 Bal).

Grondgebonden zoogdieren

In het onderzoeksalternatief Keeneweg is mogelijk geschikt foerageergebied/leefgebied aanwezig voor egel, haas, konijn, ree, vos, algemeen voorkomende muizensoorten, bever, bunzing en wezel (bijlage IV). De werkzaamheden, welke gepaard gaan met het lokaal verwijderen van struweel, oppervlakteverlies en verstoringseffecten, kunnen leiden tot vernietiging en aantasting van essentiële delen van het leefgebied. Ook kunnen door verstoring door geluid, licht, trilling en optische verstoring in de aanlegfase individuen verstoord worden, waardoor zij (tijdelijk) geen gebruik meer maken van het leefgebied. Verstoring door geluid en licht treedt permanent op, aangezien ook in de gebruiksfase gebruik wordt gemaakt van verlichting en het trafostation geluid maakt. Daarnaast kan verstoring door mechanische effecten in de aanlegfase leiden tot het doden van individuen. De vernietiging van leefgebied, en het verstoren en doden van individuen betreft een overtreding van de Omgevingswet. Egel, haas, konijn, ree, vos en algemeen voorkomende muizensoorten zijn vrijgesteld in de provincie Noord-Brabant, waardoor geen vervolgstappen in het kader van de Omgevingswet noodzakelijk zijn. Mogelijk treden wel negatieve effecten op voor deze soorten, door de vernietiging van potentieel geschikt leefgebied en het verstoren en mogelijk doden van individuen. Voor bever, bunzing en wezel mag geen negatief effect optreden, waardoor vervolgmaatregelen binnen de kaders van de Omgevingswet noodzakelijk zijn. Nader soortgericht onderzoek naar de functie van het onderzoeksalternatief voor wezel, bunzing en bever is vereist. In het kader van het MER worden vanuit het voorzorgprincipe mitigerende maatregelen voorgesteld (paragraaf 3.3.3).

Vleermuizen

Foerageergebied en/of vliegroutes

Het onderzoeksalternatief Keeneweg en de omgeving vormt een (matig) geschikt foerageergebied voor vleermuizen, door de aanwezigheid van struwelen, waterlopen en landbouwgebied. Daarnaast zijn er vele landschapselementen aanwezig welke geschikt zijn als vliegroute. De aanwezigheid van foerageergebied of een vliegroute boven en langs het onderzoeksalternatief kan niet worden uitgesloten.

Potentieel treedt in de aanlegfase oppervlakteverlies van foerageergebied of vliegroutes op door de aanleg van het hoogspanningsstation en de bijbehorende inlussingen. Dit oppervlakteverlies kent een doorwerking in de gebruiksfase en heeft daarmee een permanent negatief effect. Daarnaast treedt tijdens de aanlegfase verstoring van vleermuizen op door licht (gebruik van kunstlicht) en geluid (heien, kraanwerken, et cetera). Deze verstoring treedt op als in de actieve periode van vleermuizen wordt gewerkt, te weten de periode maart - november, tussen een uur voor zonsondergang tot een uur na zonsopkomst. Verstoring door licht en geluid treedt ook tijdens de gebruiksfase op, aangezien het trafostation geluidsverstoring veroorzaakt en nachtverlichting wordt toegepast op het terrein.

In de directe omgeving van onderzoeksalternatief Keeneweg zijn niet voldoende alternatieve vliegroutes en foerageergebieden van gelijkwaardige kwaliteit aanwezig waar vleermuizen permanent naar kunnen uitwijken, zoals andere lijnvormige waterpartijen, bosschages, weilanden en struwelen. Ook voor tijdelijk uitwijken zijn niet voldoende alternatieve vliegroutes en foerageergebieden van gelijkwaardige kwaliteit aanwezig. Negatieve effecten van de aanleg- en gebruiksfase op foerageergebied en/of vliegroutes van vleermuizen zijn niet uit te sluiten. Nader onderzoek is noodzakelijk. Dit kan aan de hand van een gericht vleermuisonderzoek conform vleermuisprotocol 2021 (geactualiseerd voor meervleermuis). Aan de hand van het onderzoek wordt duidelijk of het nemen van mitigerende maatregelen en/of het aanvragen van een omgevingsvergunning noodzakelijk is. In het kader van het MER worden vanuit het voorzorgprincipe mitigerende maatregelen voorgesteld (paragraaf 3.3.3).

Verblijfplaatsen

Binnen het onderzoeksalternatief Keeneweg zijn zowel bebouwing als bomen met potentiële holtes aanwezig. Hierdoor kunnen er verblijfplaatsen voor vleermuizen binnen het onderzoeksalternatief voorkomen.

De geplande werkzaamheden kunnen door verstoring door mechanische effecten en oppervlakteverlies leiden tot vernietiging van verblijfplaatsen. Daarnaast kan verstoring van deze verblijfplaatsen in de aanlegfase plaatsvinden door geluid, licht, trilling en optische verstoringen.

Ook in de gebruiksfase kan verstoring van de verblijfplaatsen optreden, aangezien het trafostation verlicht wordt en geluid produceert. Dit is een negatief effect.

Ook nabij het onderzoeksalternatief zijn bosschages aanwezig, waar verblijfplaatsen verwacht worden. Vleermuizen die gebruik maken van verblijfplaatsen in (de omgeving van) het onderzoeksalternatief kunnen als gevolg van de werkzaamheden worden verstoord. In de huidige situatie is sprake van enige tot veel geluidsverstoring als gevolg van (spoor)wegen en industrie. Van soorten die zich hebben gevestigd in het onderzoeksalternatief kan worden aangenomen dat deze tot op zekere hoogte gewend zijn aan een dergelijke geluidsbelasting en zich hier mogelijk op hebben aangepast (Volandis.nl 2021). Echter, wanneer soorten een verblijfplaats hebben binnen het onderzoeksalternatief waar in de huidige situatie weinig lawaai aanwezig is, kunnen deze toch verstoord worden wanneer hier extra geluid geproduceerd wordt. Negatieve effecten op deze soorten als gevolg van een vergelijkbare bijkomende geluidsverstoring bij de uitvoering van de werkzaamheden of door het (permanente) geluid van het trafostation zijn niet op voorhand uit te sluiten. Ook werkzaamheden in de aanlegfase die (plotse) sterke trillingen veroorzaken, leiden tot verstoring van verblijfplaatsen. Dit zijn een negatief effecten. Werkzaamheden die sterke trillingen veroorzaken, leiden tot verstoring van verblijfplaatsen. Dit zijn negatieve effecten.

Binnen het onderzoeksalternatief en in de bosschages binnen de verstoringcontour dient nader onderzoek naar verblijfplaatsen te worden uitgevoerd. Dit kan aan de hand van een gericht vleermuisonderzoek conform vleermuisprotocol 2021 (geactualiseerd voor meervleermuis). Aan de hand van het onderzoek wordt duidelijk of het nemen van mitigerende maatregelen en/of het aanvragen van een omgevingsvergunning noodzakelijk is. In het kader van het MER worden vanuit het voorzorgprincipe mitigerende maatregelen voorgesteld (paragraaf 3.3.3).

Vogels

Het onderzoeksalternatief Keeneweg biedt geschikt leefgebied en nestgelegenheid aan verschillende algemeen voorkomende broedvogels. Daarnaast biedt het onderzoeksalternatief geschikt leefgebied en nestgelegenheid aan vogelsoorten met jaarrond beschermde nesten. Ook in de omgeving van het onderzoeksalternatief is geschikt leefgebied en nestgelegenheid aanwezig voor algemeen voorkomende broedvogels en vogelsoorten met jaarrond beschermde nesten.

Nesten binnen de stationslocatie van het onderzoeksalternatief worden door verstoring door mechanische effecten mogelijk vernietigd. Dit is een negatief effect voor zowel algemeen voorkomende broedvogels als voor vogelsoorten met jaarrond beschermde nesten. Daarnaast kan binnen de stationslocatie sprake zijn van verstoring door licht, geluid, trilling en optische verstoring. Voor alle inheemse vogelsoorten geldt dat opzettelijk verstoren in het broedseizoen (individuen, nesten of eieren), en het vernielen van nesten verboden is volgens het Bal (art. 11.37). De vernietiging en verstoring van nesten binnen de stationslocatie veroorzaakt een negatief effect op algemeen voorkomende broedvogels en soorten met jaarrond beschermde nesten.

Nabij het onderzoeksalternatief zijn mogelijk jaarrond beschermde nesten en ook geschikt leefgebied voor soorten met jaarrond beschermde nesten aanwezig. De werkzaamheden in de aanlegfase leiden mogelijk tot verstoring door licht, geluid, trilling en optische verstoring. Het gaat dan om verstoring van nesten van gebouw bewonende soorten (huismus/gierzwaluw) in woningen en schuren, en om boom-, kast en paalbroeders (bijvoorbeeld buizerd, havik, kerkuil, ransuil, slechtvalk, sperwer en steenuil) in de bosschages. In de huidige situatie is in de omgeving van het onderzoeksalternatief weliswaar reeds sprake van verstoring als gevolg van de (spoor)weg en industrie. Bij een dergelijke, regelmatige en met een zekere frequentie optredende verstoring treedt vaak gewenning op (Volandis.nl 2021).

Van soorten die zich, ondanks deze sterke verstoring, hebben gevestigd in (de omgeving van) het onderzoeksalternatief kan dan ook worden aangenomen dat deze tot op zekere hoogte gewend zijn aan verstoring door geluid en trillingen en zich hier mogelijk op hebben aangepast. Echter, wanneer soorten een verblijfplaats hebben binnen het onderzoeksalternatief waar in de huidige situatie weinig lawaai aanwezig is, kunnen deze toch verstoord worden wanneer hier extra geluid geproduceerd wordt. Negatieve effecten op deze soorten als gevolg van een vergelijkbare bijkomende geluidsverstoring bij de uitvoering van de werkzaamheden of door het (permanente) geluid van het trafostation zijn niet op voorhand uit te sluiten.

Ook werkzaamheden die (plotse) sterke trillingen veroorzaken, zoals heien of het intrillen van palen leiden tot verstoring. Bij dergelijke vormen van verstoring is er vrijwel nooit sprake van gewenning vanwege de onvoorspelbaarheid. Pulsgeluiden en trillingen kunnen leiden tot een verminderd voortplantingssucces van de aanwezige vogels.

Voor steenuil en kerkuil zijn mogelijk geschikte nestlocaties aanwezig binnen en nabij het onderzoeksalternatief. Ditzelfde geldt voor buizerd, gierzwaluw, havik, kerkuil, ransuil, slechtvalk en sperwer. Deze soorten maken enkel in de broedperiode gebruik van de nestplek als nestplaats, waardoor verstoring de nestplaats niet jaarrond aantast. Soorten als huismus en steenuil kunnen echter jaarrond gebruik maken van het nest, het nest kan dan ook jaarrond worden aangetast bij het optreden van verstoring. De meest kwetsbare periode hierbinnen is echter ook de broedperiode, globaal maart tot augustus.

Aanvullend onderzoek naar de aanwezigheid van jaarrond beschermde nesten binnen de verstoringscontour van de werkzaamheden is noodzakelijk. Het gaat dan in ieder geval om onderzoek naar jaarrond beschermde nesten van huismus en steenuil en in het geval er in het broedseizoen getrild wordt ook naar de aanwezigheid van jaarrond beschermde nesten van de boom-, kast en paalbroeders. Aan de hand van het onderzoek wordt duidelijk of het nemen van mitigerende maatregelen en/of het aanvragen van een omgevingsvergunning noodzakelijk is. In het kader van het MER worden vanuit het voorzorgprincipe mitigerende maatregelen voorgesteld (paragraaf 3.3.3).

Draadslachtoffers

Het onderzoeksalternatief Keeneweg omvat circa 1,2 kilometer nieuwe inlussing inclusief hoogspanningsmasten om verbonden te worden aan het bestaande elektriciteitsnetwerk. De oriëntatie van de toekomstige inlussing zal slechts beperkt de noord-zuid bewegingen van vogels verstoren. De inlussing bevindt zich parallel aan de vliegrichting van het Hollands Diep naar Zevenbergen, waardoor het aanvaringsrisico voor vogels beperkt is. Gezien de korte afstand, maar de beperkt noord-zuid verstorende oriëntatie van de inlussing zijn negatieve effecten op vogels in de gebruiksfase niet uit te sluiten. In het kader van het MER worden vanuit het voorzorgprincipe mitigerende maatregelen voorgesteld (paragraaf 3.3.3).

Amfibieën

Binnen het onderzoeksalternatief Keeneweg is geschikt leefgebied aanwezig voor bastaardkikker, bruine kikker, gewone pad, en kleine watersalamander. Het voorkomen van deze soorten binnen het onderzoeksalternatief kan niet worden uitgesloten. Door de aanleg van onderzoeksalternatief Keeneweg treedt oppervlakteverlies en vernietiging van het leefgebied op. Dit is een permanent negatief effect. Daarnaast treedt in de aanlegfase verstoring door geluid, licht, trilling, en optische verstoring op. Verstoring van individuen is een negatief effect en een overtreding van de Omgevingswet. Daarnaast treedt mogelijk verstoring door mechanische effecten op, waarmee individuen worden verwond of gedood. Bastaardkikker, bruine kikker, gewone pad en kleine watersalamander zijn vrijgesteld binnen de provincie Noord-Brabant, waardoor vervolgstappen in het kader van de Omgevingswet niet nodig zijn.

Het onderzoeksalternatief biedt geen geschikt leefgebied voor rugstreeppad, maar door het bouwrijp maken van het onderzoeksalternatief ontstaat tijdelijk een open werkterrein met kale bodem wat geschikt leefgebied voor rugstreeppad kan zijn. De soort kan het onderzoeksalternatief bevolken vanuit nabijgelegen geschikt leefgebied tijdens de werkzaamheden. Hierdoor bestaat het risico dat individuele rugstreeppadden worden verwond of gedood, bijvoorbeeld onder machines, wat onder de Omgevingswet verboden is. Het nemen van mitigerende maatregelen om het betreden van het onderzoeksalternatief door rugstreeppad te voorkomen is noodzakelijk (paragraaf 3.3.3).

Vissen

Op basis van de aanwezige variatie in biotopen kan het voorkomen van algemeen voorkomende vissen zoals onder andere blankvoorn, baars, driedoornig stekelbaarsje, et cetera niet worden uitgesloten. Hierdoor kunnen deze soorten negatieve effecten ondervinden door oppervlakteverlies en verstoring. Voor deze soorten geldt binnen provincie Noord-Brabant geen specifieke bescherming. Vervolgstappen in kader van de Omgevingswet zijn niet nodig. Wel geldt te allen tijde de specifieke zorgplicht (art. 11.27 Bal). In het kader van het MER worden vanuit het voorzorgprincipe mitigerende maatregelen voorgesteld (paragraaf 3.3.3).

Vlinders, libellen en andere ongewervelden

Op basis van de aanwezige biotoop van een open agrarisch gebied met een netwerk van waterwegen, akkerbouw en weilanden naast beperkte bos(randen) en bomenrijen is het onderzoeksalternatief geschikt voor verscheidende vlinders, en andere ongewervelden. Het onderzoeksalternatief Keeneweg biedt geschikt biotoop voor grote weerschijnvlinder, grote vos, teunisbloempijlstaart en andere ongewervelden.
Deze soorten kunnen negatieve effecten ondervinden door oppervlakteverlies, verstoring en mechanische effecten. Vervolgonderzoek naar de aanwezigheid van waardplanten voor grote weerschijnvlinder, grote vos en teunisbloempijlstaart is noodzakelijk. Aan de hand van het onderzoek wordt duidelijk of het nemen van mitigerende maatregelen en/of het aanvragen van een omgevingsvergunning noodzakelijk is. In het kader van het MER worden vanuit het voorzorgprincipe mitigerende maatregelen voorgesteld (paragraaf 3.3.3).

3.3.2.3 Onderzoeksalternatief Gorsdijk

Flora

Binnen het onderzoeksalternatief Gorsdijk is geen geschikte biotoop voor beschermde flora aanwezig. Wel is er potentieel habitat voor Rode lijstsoorten aanwezig. Voor Rode lijstsoorten gelden geen specifieke beschermingsregels. Wel geldt te allen tijde de specifieke zorgplicht (art. 11.27 Bal).

Grondgebonden zoogdieren

In het onderzoeksalternatief Gorsdijk is mogelijk geschikt foerageergebied/leefgebied aanwezig voor egel, haas, konijn, ree, vos, algemeen voorkomende muizensoorten, bever, boommarter, eekhoorn, bunzing en wezel (bijlage IV). De werkzaamheden, welke gepaard gaan met het lokaal verwijderen van struweel, oppervlakteverlies en verstoringseffecten, kunnen leiden tot vernietiging en aantasting van essentiële delen van het leefgebied. Ook kunnen door verstoring door geluid, licht, trilling en optische verstoring in de aanlegfase individuen verstoord worden, waardoor zij (tijdelijk) geen gebruik meer maken van het leefgebied. Verstoring door geluid en licht treedt permanent op, aangezien ook in de gebruiksfase gebruik wordt gemaakt van verlichting en het trafostation geluid maakt. Daarnaast kan verstoring door mechanische effecten in de aanlegfase leiden tot het doden van individuen. De vernietiging van leefgebied, en het verstoren en doden van individuen betreft een overtreding van de Omgevingswet. Egel, haas, konijn, ree, vos en algemeen voorkomende muizensoorten zijn vrijgesteld in de provincie Noord-Brabant, waardoor geen vervolgstappen in het kader van de Omgevingswet noodzakelijk zijn. Mogelijk treden wel negatieve effecten op voor deze soorten, door de vernietiging van potentieel geschikt leefgebied en het verstoren en mogelijk doden van individuen. Voor bever, boommarter, eekhoorn, bunzing en wezel mag geen negatief effect optreden, waardoor vervolgmaatregelen binnen de kaders van de Omgevingswet noodzakelijk zijn. Nader soortgericht onderzoek naar de functie van het onderzoeksalternatief voor bever, boommarter, eekhoorn, bunzing en wezel is vereist. In het kader van het MER worden vanuit het voorzorgprincipe mitigerende maatregelen voorgesteld (paragraaf 3.3.3).

Vleermuizen

Foerageergebied en/of vliegroutes

Het onderzoeksalternatief Gorsdijk en de omgeving vormt een (matig) geschikt foerageergebied voor vleermuizen, door de aanwezigheid van struwelen, waterlopen en landbouwgebied. Daarnaast zijn er vele landschapselementen aanwezig welke geschikt zijn als vliegroute. De aanwezigheid van foerageergebied of een vliegroute boven en langs het onderzoeksalternatief kan niet worden uitgesloten.

Potentieel treedt in de aanlegfase oppervlakteverlies van foerageergebied of vliegroutes op door de aanleg van het hoogspanningsstation en de bijbehorende inlussingen. Dit oppervlakteverlies kent een doorwerking in de gebruiksfase en heeft daarmee een permanent negatief effect. Daarnaast treedt tijdens de aanlegfase verstoring van vleermuizen op door licht (gebruik van kunstlicht) en geluid (heien, kraanwerken, et cetera). Deze verstoring treedt op als in de actieve periode van vleermuizen wordt gewerkt, te weten de periode maart - november, tussen een uur voor zonsondergang tot een uur na zonsopkomst. Verstoring door licht en geluid treedt ook tijdens de gebruiksfase op, aangezien het trafostation geluidsverstoring veroorzaakt en nachtverlichting wordt toegepast op het terrein.

In de directe omgeving van onderzoeksalternatief Gorsdijk zijn niet voldoende alternatieve vliegroutes en foerageergebieden van gelijkwaardige kwaliteit aanwezig waar vleermuizen permanent naar kunnen uitwijken, zoals andere lijnvormige waterpartijen, bosschages, weilanden en struwelen. Ook voor tijdelijk uitwijken zijn niet voldoende alternatieve vliegroutes en foerageergebieden van gelijkwaardige kwaliteit aanwezig. Negatieve effecten van de aanleg- en gebruiksfase op foerageergebied en/of vliegroutes van vleermuizen zijn niet uit te sluiten. Nader onderzoek is noodzakelijk. Dit kan aan de hand van een gericht vleermuisonderzoek conform vleermuisprotocol 2021 (geactualiseerd voor meervleermuis).
Aan de hand van het onderzoek wordt duidelijk of het nemen van mitigerende maatregelen en/of het aanvragen van een omgevingsvergunning noodzakelijk is. In het kader van het MER worden vanuit het voorzorgprincipe mitigerende maatregelen voorgesteld (paragraaf 3.3.3).

Verblijfplaatsen
Binnen het onderzoeksalternatief Gorsdijk zijn zowel bebouwing als bomen met potentiële holtes aanwezig. Hierdoor kunnen er verblijfplaatsen voor vleermuizen binnen het onderzoeksalternatief voorkomen.

De geplande werkzaamheden kunnen door verstoring door mechanische effecten en oppervlakteverlies leiden tot vernietiging van verblijfplaatsen. Daarnaast kan verstoring van deze verblijfplaatsen in de aanlegfase plaatsvinden door geluid, licht, trilling en optische verstoringen. Ook in de gebruiksfase kan verstoring van de verblijfplaatsen optreden, aangezien het trafostation verlicht wordt en geluid produceert. Dit is een negatief effect.

Ook nabij het onderzoeksalternatief Gorsdijk zijn bomen en gebouwen aanwezig, waar verblijfplaatsen verwacht worden. Vleermuizen die gebruik maken van verblijfplaatsen in (de omgeving van) het onderzoeksalternatief kunnen als gevolg van de werkzaamheden worden verstoord. In de huidige situatie is sprake van enige tot veel geluidsverstoring als gevolg van (spoor)wegen en industrie. Van soorten die zich hebben gevestigd in het onderzoeksalternatief kan worden aangenomen dat deze tot op zekere hoogte gewend zijn aan een dergelijke geluidsbelasting en zich hier mogelijk op hebben aangepast (Volandis.nl 2021). Echter, wanneer soorten een verblijfplaats hebben binnen het onderzoeksalternatief waar in de huidige situatie weinig lawaai aanwezig is, kunnen deze toch verstoord worden wanneer hier extra geluid geproduceerd wordt. Negatieve effecten op deze soorten als gevolg van een vergelijkbare bijkomende geluidsverstoring bij de uitvoering van de werkzaamheden of door het (permanente) geluid van het trafostation zijn niet op voorhand uit te sluiten. Ook werkzaamheden in de aanlegfase die (plotse) sterke trillingen veroorzaken, leiden tot verstoring van verblijfplaatsen. Dit zijn een negatief effecten.
Werkzaamheden die sterke trillingen veroorzaken, leiden tot verstoring van verblijfplaatsen. Dit zijn negatieve effecten.

Binnen het onderzoeksalternatief en in de bomen en bebouwing binnen de verstoringcontour dient nader onderzoek naar verblijfplaatsen te worden uitgevoerd. Dit kan aan de hand van een gericht vleermuisonderzoek conform vleermuisprotocol 2021 (geactualiseerd voor meervleermuis). Aan de hand van het onderzoek wordt duidelijk of het nemen van mitigerende maatregelen en/of het aanvragen van een omgevingsvergunning noodzakelijk is. In het kader van het MER worden vanuit het voorzorgprincipe mitigerende maatregelen voorgesteld (paragraaf 3.3.3).

Vogels
De stationslocatie van onderzoeksalternatief Gorsdijk biedt geschikt leefgebied en nestgelegenheid aan verschillende algemeen voorkomende broedvogels. Daarnaast biedt het onderzoeksalternatief geschikt leefgebied en nestgelegenheid aan vogelsoorten met jaarrond beschermde nesten. Ook in de omgeving van het onderzoeksalternatief is geschikt leefgebied en nestgelegenheid aanwezig voor algemeen voorkomende broedvogels en vogelsoorten met jaarrond beschermde nesten.

Nesten binnen de stationslocatie van het onderzoeksalternatief worden door verstoring door mechanische effecten mogelijk vernietigd. Dit is een negatief effect voor zowel algemeen voorkomende broedvogels als voor vogelsoorten met jaarrond beschermde nesten. Daarnaast kan binnen de stationslocatie sprake zijn van verstoring door licht, geluid, trilling en optische verstoring. Voor alle inheemse vogelsoorten geldt dat opzettelijk verstoren in het broedseizoen (individuen, nesten of eieren), en het vernielen van nesten verboden is volgens het Bal (art. 11.37).

De vernietiging en verstoring van nesten binnen de stationslocatie veroorzaakt een negatief effect op algemeen voorkomende broedvogels en soorten met jaarrond beschermde nesten.

Nabij het onderzoeksalternatief zijn mogelijk jaarrond beschermde nesten en ook geschikt leefgebied voor soorten met jaarrond beschermde nesten aanwezig. De werkzaamheden in de aanlegfase leiden mogelijk tot verstoring door licht, geluid, trilling en optische verstoring.

Het gaat dan om verstoring van nesten van gebouw bewonende soorten (huismus/gierzwaluw) in woningen en schuren, en om boom-, kast en paalbroeders (bijvoorbeeld buizerd, havik, kerkuil, ransuil, slechtvalk, sperwer en steenuil) in de bosschages. In de huidige situatie is in de omgeving van het onderzoeksalternatief weliswaar reeds sprake van verstoring als gevolg van de (spoor)weg en industrie. Bij een dergelijke, regelmatige en met een zekere frequentie optredende verstoring treedt vaak gewenning op (Volandis.nl 2021). Van soorten die zich, ondanks deze sterke verstoring, hebben gevestigd in (de omgeving van) het onderzoeksalternatief kan dan ook worden aangenomen dat deze tot op zekere hoogte gewend zijn aan verstoring door geluid en trillingen en zich hier mogelijk op hebben aangepast. Echter, wanneer soorten een verblijfplaats hebben binnen het onderzoeksalternatief waar in de huidige situatie weinig lawaai aanwezig is, kunnen deze toch verstoord worden wanneer hier extra geluid geproduceerd wordt. Negatieve effecten op deze soorten als gevolg van een vergelijkbare bijkomende geluidsverstoring bij de uitvoering van de werkzaamheden of door het (permanente) geluid van het trafostation zijn niet op voorhand uit te sluiten. Ook werkzaamheden die (plotse) sterke trillingen veroorzaken, zoals heien of het intrillen van palen leiden tot verstoring. Bij dergelijke vormen van verstoring is er vrijwel nooit sprake van gewenning vanwege de onvoorspelbaarheid. Pulsgeluiden en trillingen kunnen leiden tot een verminderd voortplantingssucces van de aanwezige vogels.

Voor steenuil en kerkuil zijn mogelijk geschikte nestlocaties aanwezig binnen en nabij het onderzoeksalternatief. Ditzelfde geldt voor buizerd, gierzwaluw, havik, kerkuil, ransuil, slechtvalk en sperwer. Deze soorten maken enkel in de broedperiode gebruik van de nestplek als nestplaats, waardoor verstoring de nestplaats niet jaarrond aantast. Soorten als huismus en steenuil kunnen echter jaarrond gebruik maken van het nest, het nest kan dan ook jaarrond worden aangetast bij het optreden van verstoring. De meest kwetsbare periode hierbinnen is echter ook de broedperiode, globaal maart tot augustus.

Aanvullend onderzoek naar de aanwezigheid van jaarrond beschermde nesten binnen de verstoringscontour van de werkzaamheden is noodzakelijk. Het gaat dan in ieder geval om onderzoek naar jaarrond beschermde nesten van huismus en steenuil en in het geval er in het broedseizoen getrild wordt ook naar de aanwezigheid van jaarrond beschermde nesten van de boom-, kast en paalbroeders. Aan de hand van het onderzoek wordt duidelijk of het nemen van mitigerende maatregelen en/of het aanvragen van een omgevingsvergunning noodzakelijk is. In het kader van het MER worden vanuit het voorzorgprincipe mitigerende maatregelen voorgesteld (paragraaf 3.3.3).

Draadslachtoffers

Het onderzoeksalternatief Gorsdijk omvat circa 8,5 kilometer nieuwe inlussing inclusief hoogspanningsmasten om verbonden te worden aan het bestaande elektriciteitsnetwerk. De oriëntatie van de toekomstige inlussing zal zowel de noord-zuid als de oost-west bewegingen van vogels verstoren. Deze inlussing bevindt zich parallel aan de vliegrichting van het Natura 2000-gebied Hollands Diep naar Zevenbergen. Daarnaast creëren de inlussingen van Zevenbergen richting het Hollands Diep een fuikachtige structuur, waardoor vogelsoorten die van zuid naar noord vliegen, naar het station worden gedreven en waardoor het aanvaringsrisico voor vogels wordt verhoogd. Gezien de lange afstand, de zowel noord-zuid als oost-west verstorende oriëntatie en de fuikvorm van de inlussing zijn negatieve effecten op vogels in de gebruiksfase niet uit te sluiten. In het kader van het MER worden vanuit het voorzorgprincipe mitigerende maatregelen voorgesteld (paragraaf 3.3.3).

Amfibieën

Binnen het onderzoeksalternatief Gorsdijk is mogelijk geschikt leefgebied aanwezig voor bastaardkikker, bruine kikker, gewone pad, kleine watersalamander en rugstreeppad (bijlage IV). Het voorkomen van de rugstreeppad binnen het onderzoeksalternatief kan niet worden uitgesloten. Door de aanleg van het onderzoeksalternatief treedt oppervlakteverlies en vernietiging van leefgebied op.

Dit is een permanent negatief effect. Daarnaast treedt in de aanlegfase verstoring door geluid, licht, trilling en optische verstoring op. Verstoring van individuen is een negatief effect. Daarnaast treedt mogelijk verstoring door mechanische effecten op, waardoor individuen kunnen worden verwond of gedood. Bastaardkikker, bruine kikker, gewone pad en kleine watersalamander zijn vrijgesteld binnen de provincie Noord-Brabant, waardoor vervolgstappen in het kader van de Omgevingswet niet nodig zijn.

Nader soortgericht onderzoek naar rugstreeppad dient te worden uitgevoerd om te onderzoeken of, en welke, functies het onderzoeksalternatief heeft voor rugstreeppad. Aan de hand van het onderzoek wordt duidelijk of het nemen van mitigerende maatregelen en/of het aanvragen van een omgevingsvergunning noodzakelijk is. In het kader van het MER worden vanuit het voorzorgprincipe mitigerende maatregelen voorgesteld (paragraaf 3.3.3.).

Vissen

Op basis van de aanwezige variatie in biotopen kan het voorkomen van algemeen voorkomende vissen zoals onder andere blankvoorn, baars, driedoornig stekelbaarsje, et cetera niet worden uitgesloten. Hierdoor kunnen deze soorten negatieve effecten ondervinden door oppervlakteverlies en verstoring. Voor deze soorten geldt binnen provincie Noord-Brabant geen specifieke bescherming. Vervolgstappen in kader van de Omgevingswet zijn niet nodig. Wel geldt te allen tijde de specifieke zorgplicht (art. 11.27 Bal). In het kader van het MER worden vanuit het voorzorgprincipe mitigerende maatregelen voorgesteld (paragraaf 3.3.3).

Vlinders, libellen en andere ongewervelden

Op basis van de aanwezige biotoop van een open agrarisch gebied met een netwerk van waterwegen, akkerbouw en weilanden naast beperkte bos(randen) en bomenrijen is het onderzoeksalternatief geschikt voor verscheidende vlinders, en andere ongewervelden. Het onderzoeksalternatief Gorsdijk biedt geschikt biotoop voor grote weerschijnvlinder, grote vos, teunisbloempijlstaart en andere ongewervelden. Deze soorten kunnen negatieve effecten ondervinden door oppervlakteverlies, verstoring en mechanische effecten. Vervolgonderzoek naar de aanwezigheid van waardplanten voor grote weerschijnvlinder, grote vos en teunisbloempijlstaart is noodzakelijk. Aan de hand van het onderzoek wordt duidelijk of het nemen van mitigerende maatregelen en/of het aanvragen van een omgevingsvergunning noodzakelijk is. In het kader van het MER worden vanuit het voorzorgprincipe mitigerende maatregelen voorgesteld (paragraaf 3.3.3).

3.3.2.4 Onderzoeksalternatief Krukweg-Noord

Flora

Binnen het onderzoeksalternatief Krukweg-Noord is geen geschikte biotoop voor beschermde flora aanwezig. Wel is er potentieel habitat voor Rode lijstsoorten aanwezig. Voor Rode lijstsoorten gelden geen specifieke beschermingsregels. Wel geldt te allen tijde de specifieke zorgplicht (art. 11.27 Bal).

Grondgebonden zoogdieren

In het onderzoeksalternatief Krukweg-Noord is mogelijk geschikt foerageergebied/leefgebied aanwezig voor egel, haas, konijn, ree, vos en algemeen voorkomende muizensoorten, boommarter, eekhoorn, bunzing en wezel (bijlage IV). De werkzaamheden, welke gepaard gaan met het lokaal verwijderen van struweel, oppervlakteverlies en verstoringseffecten, kunnen leiden tot vernietiging en aantasting van essentiële delen van het leefgebied. Ook kunnen door verstoring door geluid, licht, trilling en optische verstoring in de aanlegfase individuen verstoord worden, waardoor zij (tijdelijk) geen gebruik meer maken van het leefgebied. Verstoring door geluid en licht treedt permanent op, aangezien ook in de gebruiksfase gebruik wordt gemaakt van verlichting en het trafostation geluid maakt. Daarnaast kan verstoring door mechanische effecten in de aanlegfase leiden tot het doden van individuen. De vernietiging van leefgebied, en het verstoren en doden van individuen betreft een overtreding van de Omgevingswet. Egel, haas, konijn, ree, vos en algemeen voorkomende muizensoorten zijn vrijgesteld in de provincie Noord-Brabant, waardoor geen vervolgstappen in het kader van de Omgevingswet noodzakelijk zijn. Mogelijk treden wel negatieve effecten op voor deze soorten, door de vernietiging van potentieel geschikt leefgebied en het verstoren en mogelijk doden van individuen. Voor boommarter, eekhoorn, bunzing en wezel mag geen negatief effect optreden, waardoor vervolgmaatregelen binnen de kaders van de Omgevingswet noodzakelijk zijn.

Nader soortgericht onderzoek naar de functie van het onderzoeksalternatief voor boommarter, eekhoorn, bunzing en wezel is vereist. In het kader van het MER worden vanuit het voorzorgprincipe mitigerende maatregelen voorgesteld (paragraaf 3.3.3).

Vleermuizen

Foerageergebied en/of vliegroutes

Het onderzoeksalternatief Krukweg-Noord en de omgeving vormt een (matig) geschikt foerageergebied voor vleermuizen, door de aanwezigheid van struwelen, waterlopen en landbouwgebied. Daarnaast zijn er vele landschapselementen aanwezig welke geschikt zijn als vliegroute. De aanwezigheid van foerageergebied of een vliegroute boven en langs het onderzoeksalternatief kan niet worden uitgesloten.

Potentieel treedt in de aanlegfase oppervlakteverlies van foerageergebied of vliegroutes op door de aanleg van het hoogspanningsstation en de bijbehorende inlussingen. Dit oppervlakteverlies kent een doorwerking in de gebruiksfase en heeft daarmee een permanent negatief effect. Daarnaast treedt tijdens de aanlegfase verstoring van vleermuizen op door licht (gebruik van kunstlicht) en geluid (heien, kraanwerken, et cetera). Deze verstoring treedt op als in de actieve periode van vleermuizen wordt gewerkt, te weten de periode maart - november, tussen een uur voor zonsondergang tot een uur na zonsopkomst. Verstoring door licht en geluid treedt ook tijdens de gebruiksfase op, aangezien het trafostation geluidsverstoring veroorzaakt en nachtverlichting wordt toegepast op het terrein.

In de directe omgeving van onderzoeksalternatief Krukweg-Noord zijn niet voldoende alternatieve vliegroutes en foerageergebieden van gelijkwaardige kwaliteit aanwezig waar vleermuizen permanent naar kunnen uitwijken, zoals andere lijnvormige waterpartijen, bosschages, weilanden en struwelen. Ook voor tijdelijk uitwijken zijn niet voldoende alternatieve vliegroutes en foerageergebieden van gelijkwaardige kwaliteit aanwezig. Negatieve effecten van de aanleg- en gebruiksfase op foerageergebied en/of vliegroutes van vleermuizen zijn niet uit te sluiten. Nader onderzoek is noodzakelijk. Dit kan aan de hand van een gericht vleermuisonderzoek conform vleermuisprotocol 2021 (geactualiseerd voor meervleermuis). Aan de hand van het onderzoek wordt duidelijk of het nemen van mitigerende maatregelen en/of het aanvragen van een omgevingsvergunning noodzakelijk is. In het kader van het MER worden vanuit het voorzorgprincipe mitigerende maatregelen voorgesteld (paragraaf 3.3.3).

Verblijfplaatsen

Binnen het onderzoeksalternatief Krukweg-Noord zijn zowel bebouwing als bomen met potentiële holtes aanwezig. Hierdoor kunnen er verblijfplaatsen voor vleermuizen binnen het onderzoeksalternatief voorkomen. De geplande werkzaamheden kunnen door verstoring door mechanische effecten en oppervlakteverlies leiden tot vernietiging van verblijfplaatsen. Daarnaast kan verstoring van deze verblijfplaatsen in de aanlegfase plaatsvinden door geluid, licht, trilling en optische verstoringen. Ook in de gebruiksfase kan verstoring van de verblijfplaatsen optreden, aangezien het trafostation verlicht wordt en geluid produceert. Dit is een negatief effect.

Ook nabij het onderzoeksalternatief Krukweg-Noord zijn bomen en gebouwen aanwezig, waar verblijfplaatsen verwacht worden. Vleermuizen die gebruik maken van verblijfplaatsen in (de omgeving van) het onderzoeksalternatief kunnen als gevolg van de werkzaamheden worden verstoord. In de huidige situatie is sprake van enige tot veel geluidsverstoring als gevolg van (spoor)wegen en industrie. Van soorten die zich hebben gevestigd in het onderzoeksalternatief kan worden aangenomen dat deze tot op zekere hoogte gewend zijn aan een dergelijke geluidsbelasting en zich hier mogelijk op hebben aangepast (Volandis.nl 2021). Echter, wanneer soorten een verblijfplaats hebben binnen het onderzoeksalternatief waar in de huidige situatie weinig lawaai aanwezig is, kunnen deze toch verstoord worden wanneer hier extra geluid geproduceerd wordt. Negatieve effecten op deze soorten als gevolg van een vergelijkbare bijkomende geluidsverstoring bij de uitvoering van de werkzaamheden of door het (permanente) geluid van het trafostation zijn niet op voorhand uit te sluiten. Ook werkzaamheden in de aanlegfase die (plotse) sterke trillingen veroorzaken, leiden tot verstoring van verblijfplaatsen. Dit zijn een negatief effecten. Werkzaamheden die sterke trillingen veroorzaken, leiden tot verstoring van verblijfplaatsen. Dit zijn negatieve effecten.

Om negatieve effecten te voorkomen dient binnen het onderzoeksalternatief en in de bomen en bebouwing binnen de verstoringcontour nader onderzoek naar verblijfplaatsen te worden uitgevoerd. Dit kan aan de hand van een gericht vleermuisonderzoek conform vleermuisprotocol 2021 (geactualiseerd voor meervleermuis). Aan de hand van het onderzoek wordt duidelijk of het nemen van mitigerende maatregelen en/of het aanvragen van een omgevingsvergunning noodzakelijk is. In het kader van het MER worden vanuit het voorzorgprincipe mitigerende maatregelen voorgesteld (paragraaf 3.3.3).

Vogels

De stationslocatie van onderzoeksalternatief Krukweg-Noord biedt geschikt leefgebied en nestgelegenheid aan verschillende algemeen voorkomende broedvogels. Daarnaast biedt het onderzoeksalternatief geschikt leefgebied en nestgelegenheid aan vogelsoorten met jaarrond beschermde nesten. Ook in de omgeving van het onderzoeksalternatief is geschikt leefgebied en nestgelegenheid aanwezig voor algemeen voorkomende broedvogels en vogelsoorten met jaarrond beschermde nesten.

Nesten binnen de stationslocatie van het onderzoeksalternatief worden door verstoring door mechanische effecten mogelijk vernietigd. Dit is een negatief effect voor zowel algemeen voorkomende broedvogels als voor vogelsoorten met jaarrond beschermde nesten. Daarnaast kan binnen de stationslocatie sprake zijn van verstoring door licht, geluid, trilling en optische verstoring. Voor alle inheemse vogelsoorten geldt dat opzettelijk verstoren in het broedseizoen (individuen, nesten of eieren), en het vernielen van nesten verboden is volgens het Bal (art. 11.37). De vernietiging en verstoring van nesten binnen de stationslocatie veroorzaakt een negatief effect op algemeen voorkomende broedvogels en soorten met jaarrond beschermde nesten.

Nabij het onderzoeksalternatief zijn mogelijk jaarrond beschermde nesten en ook geschikt leefgebied voor soorten met jaarrond beschermde nesten aanwezig. De werkzaamheden in de aanlegfase leiden mogelijk tot verstoring door licht, geluid, trilling en optische verstoring. Het gaat dan om verstoring van nesten van gebouw bewonende soorten (huismus/gierzwaluw) in woningen en schuren, en om boom-, kast en paalbroeders (bijvoorbeeld buizerd, havik, kerkuil, ransuil, slechtvalk, sperwer en steenuil) in de bosschages. In de huidige situatie is in de omgeving van het onderzoeksalternatief weliswaar reeds sprake van verstoring als gevolg van de (spoor)weg en industrie. Bij een dergelijke, regelmatige en met een zekere frequentie optredende verstoring treedt vaak gewenning op (Volandis.nl 2021). Van soorten die zich, ondanks deze sterke verstoring, hebben gevestigd in (de omgeving van) het onderzoeksalternatief kan dan ook worden aangenomen dat deze tot op zekere hoogte gewend zijn aan verstoring door geluid en trillingen en zich hier mogelijk op hebben aangepast. Echter, wanneer soorten een verblijfplaats hebben binnen het onderzoeksalternatief waar in de huidige situatie weinig lawaai aanwezig is, kunnen deze toch verstoord worden wanneer hier extra geluid geproduceerd wordt. Negatieve effecten op deze soorten als gevolg van een vergelijkbare bijkomende geluidsverstoring bij de uitvoering van de werkzaamheden of door het (permanente) geluid van het trafostation zijn niet op voorhand uit te sluiten. Ook werkzaamheden die (plotse) sterke trillingen veroorzaken, zoals heien of het intrillen van palen leiden tot verstoring. Bij dergelijke vormen van verstoring is er vrijwel nooit sprake van gewenning vanwege de onvoorspelbaarheid. Pulsgeluiden en trillingen kunnen leiden tot een verminderd voortplantingssucces van de aanwezige vogels.

Voor steenuil en kerkuil zijn mogelijk geschikte nestlocaties aanwezig binnen en nabij het onderzoeksalternatief. Ditzelfde geldt voor buizerd, gierzwaluw, havik, kerkuil, ransuil, slechtvalk en sperwer. Deze soorten maken enkel in de broedperiode gebruik van de nestplek als nestplaats, waardoor verstoring de nestplaats niet jaarrond aantast. Soorten als huismus en steenuil kunnen echter jaarrond gebruik maken van het nest, het nest kan dan ook jaarrond worden aangetast bij het optreden van verstoring. De meest kwetsbare periode hierbinnen is echter ook de broedperiode, globaal maart tot augustus.

Aanvullend onderzoek naar de aanwezigheid van jaarrond beschermde nesten binnen de verstoringscontour van de werkzaamheden is noodzakelijk. Het gaat dan in ieder geval om onderzoek naar jaarrond beschermde nesten van huismus en steenuil en in het geval er in het broedseizoen getrild wordt ook naar de aanwezigheid van jaarrond beschermde nesten van de boom-, kast en paalbroeders. Aan de hand van het onderzoek wordt duidelijk of het nemen van mitigerende maatregelen en/of het aanvragen van een omgevingsvergunning noodzakelijk is. In het kader van het MER worden vanuit het voorzorgprincipe mitigerende maatregelen voorgesteld (paragraaf 3.3.3).

Draadslachtoffers

Het onderzoeksalternatief Krukweg-Noord omvat circa 3,8 kilometer nieuwe inlussing inclusief hoogspanningsmasten om verbonden te worden aan het bestaande elektriciteitsnetwerk. De oriëntatie van de toekomstige inlussing zal zowel de noord-zuid als de oost-west bewegingen van vogels verstoren. Deze inlussingen bevinden zich deels dwars op de vliegroute van het Hollands Diep naar Zevenbergen. Daarnaast creëren de inlussingen van Zevenbergen richting het Hollands Diep een fuikachtige structuur, waardoor vogelsoorten die van zuid naar noord vliegen, naar het station worden gedreven en waardoor het aanvaringsrisico voor vogels wordt verhoogd. Gezien de gemiddelde afstand, de zowel noord-zuid als oost-west verstorende oriëntatie en de fuikvorm van de inlussing zijn negatieve effecten op vogels in de gebruiksfase niet uit te sluiten. In het kader van het MER worden vanuit het voorzorgprincipe mitigerende maatregelen voorgesteld (paragraaf 3.3.3).

Amfibieën

Binnen het onderzoeksalternatief Krukweg-Noord is geschikt leefgebied aanwezig voor bastaardkikker, bruine kikker, gewone pad, en kleine watersalamander. Het voorkomen van deze soorten binnen het onderzoeksalternatief kan niet worden uitgesloten. Door de aanleg van onderzoeksalternatief Krukweg-Noord treedt oppervlakteverlies en vernietiging van het leefgebied op. Dit is een permanent negatief effect. Daarnaast treedt in de aanlegfase verstoring door geluid, licht, trilling, en optische verstoring op. Verstoring van individuen is een negatief effect en een overtreding van de Omgevingswet. Daarnaast treedt mogelijk verstoring door mechanische effecten op, waarmee individuen worden verwond of gedood. Bastaardkikker, bruine kikker, gewone pad en kleine watersalamander zijn vrijgesteld binnen de provincie Noord-Brabant, waardoor vervolgstappen in het kader van de Omgevingswet niet nodig zijn.

Het onderzoeksalternatief biedt geen geschikt leefgebied voor rugstreeppad, maar door het bouwrijp maken van het onderzoeksalternatief ontstaat tijdelijk een open werkterrein met kale bodem wat geschikt leefgebied voor rugstreeppad kan zijn. De soort kan het onderzoeksalternatief bevolken vanuit nabijgelegen geschikt leefgebied tijdens de werkzaamheden. Hierdoor bestaat het risico dat individuele rugstreeppadden worden verwond of gedood, bijvoorbeeld onder machines, wat onder de Omgevingswet verboden is. Het nemen van mitigerende maatregelen om het betreden van het onderzoeksalternatief door rugstreeppad te voorkomen is noodzakelijk (paragraaf 3.3.3).

Vissen

Op basis van de aanwezige variatie in biotopen kan het voorkomen van algemeen voorkomende vissen zoals onder andere blankvoorn, baars, driedoornig stekelbaarsje, et cetera niet worden uitgesloten. Hierdoor kunnen deze soorten negatieve effecten ondervinden door oppervlakteverlies en verstoring. Voor deze soorten geldt binnen provincie Noord-Brabant geen specifieke bescherming. Vervolgstappen in kader van de Omgevingswet zijn niet nodig. Wel geldt te allen tijde de specifieke zorgplicht (art. 11.27 Bal). In het kader van het MER worden vanuit het voorzorgprincipe mitigerende maatregelen voorgesteld (paragraaf 3.3.3).

Vlinders, libellen en andere ongewervelden

Op basis van de aanwezige biotoop van een open agrarisch gebied met een netwerk van waterwegen, akkerbouw naast beperkte bos(randen) en bomenrijen is het onderzoeksalternatief geschikt voor verscheidende vlinders, en andere ongewervelden. Het onderzoeksalternatief biedt matig geschikt biotoop voor grote weerschijnvlinder, grote vos, teunisbloempijlstaart en andere ongewervelden. Deze soorten kunnen negatieve effecten ondervinden door oppervlakteverlies, verstoring en mechanische effecten. Vervolgonderzoek naar de aanwezigheid van waardplanten voor grote weerschijnvlinder, grote vos en teunisbloempijlstaart is noodzakelijk. Aan de hand van het onderzoek wordt duidelijk of het nemen van mitigerende maatregelen en/of het aanvragen van een omgevingsvergunning noodzakelijk is. In het kader van het MER worden vanuit het voorzorgprincipe mitigerende maatregelen voorgesteld (paragraaf 3.3.3).

3.3.2.5 Onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid

Flora

Binnen het onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid is geen geschikte biotoop voor beschermde flora aanwezig. Wel is er potentieel habitat voor Rode lijstsoorten aanwezig. Voor Rode lijstsoorten gelden geen specifieke beschermingsregels. Wel geldt te allen tijde de specifieke zorgplicht (art. 11.27 Bal).

Grondgebonden zoogdieren

In het onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid is geschikt foerageergebied/leefgebied aanwezig voor egel, haas, konijn, ree, vos en algemeen voorkomende muizensoorten. De werkzaamheden, welke gepaard gaan met het lokaal verwijderen van struweel, oppervlakteverlies en verstoringseffecten, kunnen leiden tot vernietiging en aantasting van essentiële delen van het leefgebied. Ook kunnen door verstoring door geluid, licht, trilling en optische verstoring in de aanlegfase individuen verstoord worden, waardoor zij (tijdelijk) geen gebruik meer maken van het leefgebied. Verstoring door geluid en licht treedt permanent op, aangezien ook in de gebruiksfase gebruik wordt gemaakt van verlichting en het trafostation geluid maakt. Daarnaast kan verstoring door mechanische effecten in de aanlegfase leiden tot het doden van individuen. De vernietiging van leefgebied, en het verstoren en doden van individuen betreft een overtreding van de Omgevingswet. Egel, haas, konijn, ree, vos en algemeen voorkomende muizensoorten zijn vrijgesteld in de provincie Noord-Brabant, waardoor geen vervolgstappen in het kader van de Omgevingswet noodzakelijk zijn. Mogelijk treden wel negatieve effecten op voor deze soorten, door de vernietiging van potentieel geschikt leefgebied en het verstoren en mogelijk doden van individuen. Vervolgstappen in het kader van de Omgevingswet zijn niet nodig. Wel geldt te allen tijde de specifieke zorgplicht (art. 11.27 Bal).

Vleermuizen

Foerageergebied en/of vliegroutes

Binnen het onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid is mogelijk matig geschikt foerageergebied aanwezig. Er zijn geen bosschages en struwelen, maar wel gebouwen, waterlopen en landbouwgebied. Daarnaast zijn een beperkt aantal landschapselementen aanwezig, welke geschikt kunnen zijn als vliegroute. De aanwezigheid van foerageergebied of een vliegroute boven en langs het onderzoeksalternatief kan niet worden uitgesloten.

Potentieel treedt in de aanlegfase oppervlakteverlies van foerageergebied of vliegroutes op door de aanleg van het hoogspanningsstation en de bijbehorende inlussingen. Dit oppervlakteverlies kent een doorwerking in de gebruiksfase en heeft daarmee een permanent negatief effect. Daarnaast treedt tijdens de aanlegfase verstoring van vleermuizen op door licht (gebruik van kunstlicht) en geluid (heien, kraanwerken, et cetera). Deze verstoring treedt op als in de actieve periode van vleermuizen wordt gewerkt, te weten de periode maart - november, tussen een uur voor zonsondergang tot een uur na zonsopkomst. Verstoring door licht en geluid treedt ook tijdens de gebruiksfase op, aangezien het trafostation geluidsverstoring veroorzaakt en nachtverlichting wordt toegepast op het terrein.

In de directe omgeving van onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid zijn niet voldoende alternatieve vliegroutes en foerageergebieden van gelijkwaardige kwaliteit aanwezig waar vleermuizen permanent naar kunnen uitwijken, zoals andere lijnvormige waterpartijen, bosschages, weilanden en struwelen.

Ook voor tijdelijk uitwijken zijn niet voldoende alternatieve vliegroutes en foerageergebieden van gelijkwaardige kwaliteit aanwezig. Negatieve effecten van de aanleg- en gebruiksfase op foerageergebied en/of vliegroutes van vleermuizen zijn niet uit te sluiten. Nader onderzoek is noodzakelijk. Dit kan aan de hand van een gericht vleermuisonderzoek conform vleermuisprotocol 2021 (geactualiseerd voor meervleermuis). Aan de hand van het onderzoek wordt duidelijk of het nemen van mitigerende maatregelen en/of het aanvragen van een omgevingsvergunning noodzakelijk is. In het kader van het MER worden vanuit het voorzorgprincipe mitigerende maatregelen voorgesteld (paragraaf 3.3.3).

Verblijfplaatsen
Binnen het onderzoeksalternatief zijn geen bosschages en struwelen aanwezig, maar wel enkele gebouwen. De mate van bebouwing is gering, waardoor er beperkte verblijfplaatsmogelijkheden zijn binnen het onderzoeksalternatief. De geplande werkzaamheden kunnen door verstoring door mechanische effecten en oppervlakteverlies leiden tot vernietiging van verblijfplaatsen. Daarnaast kan verstoring van deze verblijfplaatsen in de aanlegfase plaatsvinden door geluid, licht, trilling en optische verstoringen. Ook in de gebruiksfase kan verstoring van de verblijfplaatsen optreden, aangezien het trafostation verlicht wordt en geluid produceert. Dit is een negatief effect.

Ook nabij het onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid zijn bomen en gebouwen aanwezig, waar verblijfplaatsen verwacht worden. Vleermuizen die gebruik maken van verblijfplaatsen in (de omgeving van) het onderzoeksalternatief kunnen als gevolg van de werkzaamheden worden verstoord. In de huidige situatie is sprake van enige tot veel geluidsverstoring als gevolg van (spoor)wegen en industrie. Van soorten die zich hebben gevestigd in het onderzoeksalternatief kan worden aangenomen dat deze tot op zekere hoogte gewend zijn aan een dergelijke geluidsbelasting en zich hier mogelijk op hebben aangepast (Volandis.nl 2021). Echter, wanneer soorten een verblijfplaats hebben binnen het onderzoeksalternatief waar in de huidige situatie weinig lawaai aanwezig is, kunnen deze toch verstoord worden wanneer hier extra geluid geproduceerd wordt. Negatieve effecten op deze soorten als gevolg van een vergelijkbare bijkomende geluidsverstoring bij de uitvoering van de werkzaamheden of door het (permanente) geluid van het trafostation zijn niet op voorhand uit te sluiten. Ook werkzaamheden in de aanlegfase die (plotse) sterke trillingen veroorzaken, leiden tot verstoring van verblijfplaatsen. Dit zijn een negatief effecten. Werkzaamheden die sterke trillingen veroorzaken, leiden tot verstoring van verblijfplaatsen. Dit zijn negatieve effecten.

Om negatieve effecten te voorkomen dient binnen het onderzoeksalternatief en in de bomen en bebouwing binnen de verstoringcontour nader onderzoek naar verblijfplaatsen te worden uitgevoerd. Dit kan aan de hand van een gericht vleermuisonderzoek conform vleermuisprotocol 2021 (geactualiseerd voor meervleermuis). Aan de hand van het onderzoek wordt duidelijk of het nemen van mitigerende maatregelen en/of het aanvragen van een omgevingsvergunning noodzakelijk is. In het kader van het MER worden vanuit het voorzorgprincipe mitigerende maatregelen voorgesteld (paragraaf 3.3.3).

Vogels
De stationslocatie van onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid biedt matig tot geen geschikt leefgebied en nestgelegenheden aan verschillende algemeen voorkomende broedvogels. Het overgrote aandeel aan landbouwgebied en de beperkte aanwezigheid van bosschages, struwelen en bomenrijen speelt hier een grote rol in. Binnen de stationslocatie van het onderzoeksalternatief is het voorkomen van jaarrond beschermde nesten van boombewonende soorten uit te sluiten. Aanwezigheid van jaarrond beschermde nesten van gebouwbewonende soorten zoals huismus en gierzwaluw zijn niet uit te sluiten. Ook in de omgeving van het onderzoeksalternatief is geschikt leefgebied en nestgelegenheid aanwezig voor algemeen voorkomende broedvogels en vogelsoorten met jaarrond beschermde nesten.

Nesten binnen de stationslocatie van het onderzoeksalternatief worden door verstoring door mechanische effecten mogelijk vernietigd. Dit is een negatief effect voor zowel algemeen voorkomende broedvogels als voor vogelsoorten met jaarrond beschermde nesten. Daarnaast kan binnen de stationslocatie sprake zijn van verstoring door licht, geluid, trilling en optische verstoring. Voor alle inheemse vogelsoorten geldt dat opzettelijk verstoren in het broedseizoen (individuen, nesten of eieren), en het vernielen van nesten verboden is volgens het Bal (art. 11.37). De vernietiging en verstoring van nesten binnen de stationslocatie veroorzaakt een negatief effect op algemeen voorkomende broedvogels en soorten met jaarrond beschermde nesten.

Nabij het onderzoeksalternatief zijn mogelijk jaarrond beschermde nesten en ook geschikt leefgebied voor soorten met jaarrond beschermde nesten aanwezig. De werkzaamheden in de aanlegfase leiden mogelijk tot verstoring door licht, geluid, trilling en optische verstoring. Het gaat dan om verstoring van nesten van gebouw bewonende soorten (huismus/gierzwaluw) in woningen en schuren, en om boom-, kast en paalbroeders (bijvoorbeeld buizerd, havik, kerkuil, ransuil, slechtvalk, sperwer en steenuil) in de bosschages.

In de huidige situatie is in de omgeving van het onderzoeksalternatief weliswaar reeds sprake van verstoring als gevolg van de (spoor)weg en industrie. Bij een dergelijke, regelmatige en met een zekere frequentie optredende verstoring treedt vaak gewenning op (Volandis.nl 2021). Van soorten die zich, ondanks deze sterke verstoring, hebben gevestigd in (de omgeving van) het onderzoeksalternatief kan dan ook worden aangenomen dat deze tot op zekere hoogte gewend zijn aan verstoring door geluid en trillingen en zich hier mogelijk op hebben aangepast. Echter, wanneer soorten een verblijfplaats hebben binnen het onderzoeksalternatief waar in de huidige situatie weinig lawaai aanwezig is, kunnen deze toch verstoord worden wanneer hier extra geluid geproduceerd wordt. Negatieve effecten op deze soorten als gevolg van een vergelijkbare bijkomende geluidsverstoring bij de uitvoering van de werkzaamheden of door het (permanente) geluid van het trafostation zijn niet op voorhand uit te sluiten. Ook werkzaamheden die (plotse) sterke trillingen veroorzaken, zoals heien of het intrillen van palen leiden tot verstoring. Bij dergelijke vormen van verstoring is er vrijwel nooit sprake van gewenning vanwege de onvoorspelbaarheid. Pulsgeluiden en trillingen kunnen leiden tot een verminderd voortplantingssucces van de aanwezige vogels.

Voor steenuil en kerkuil zijn mogelijk geschikte nestlocaties aanwezig binnen en nabij het onderzoeksalternatief. Ditzelfde geldt voor buizerd, gierzwaluw, havik, kerkuil, ransuil, slechtvalk en sperwer. Deze soorten maken enkel in de broedperiode gebruik van de nestplek als nestplaats, waardoor verstoring de nestplaats niet jaarrond aantast. Soorten als huismus en steenuil kunnen echter jaarrond gebruik maken van het nest, het nest kan dan ook jaarrond worden aangetast bij het optreden van verstoring. De meest kwetsbare periode hierbinnen is echter ook de broedperiode, globaal maart tot augustus.

Aanvullend onderzoek naar de aanwezigheid van jaarrond beschermde nesten binnen de verstoringscontour van de werkzaamheden is noodzakelijk. Het gaat dan in ieder geval om onderzoek naar jaarrond beschermde nesten van huismus en steenuil en in het geval er in het broedseizoen getrild wordt ook naar de aanwezigheid van jaarrond beschermde nesten van de boom-, kast en paalbroeders. Aan de hand van het onderzoek wordt duidelijk of het nemen van mitigerende maatregelen en/of het aanvragen van een omgevingsvergunning noodzakelijk is. In het kader van het MER worden vanuit het voorzorgprincipe mitigerende maatregelen voorgesteld (paragraaf 3.3.3).

Draadslachtoffers

Het onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid omvat circa 1,1 kilometer nieuwe inlussing inclusief hoogspanningsmasten om verbonden te worden aan het bestaande elektriciteitsnetwerk. De oriëntatie van de toekomstige inlussing zal hoofdzakelijk de noord-zuid bewegingen van vogels verstoren. Deze verbinding bevindt zich loodrecht op de vliegrichting van het Hollands Diep naar Zevenbergen, waardoor het aanvaringsrisico voor vogels verhoogt. Gezien de korte afstand, maar de noord-zuid verstorende oriëntatie van de inlussing zijn negatieve effecten op vogels in de gebruiksfase niet uit te sluiten. In het kader van het MER worden vanuit het voorzorgprincipe mitigerende maatregelen voorgesteld (paragraaf 3.3.3).

Amfibieën

Binnen het onderzoeksalternatief Krukweg-Noord is geschikt leefgebied aanwezig voor bastaardkikker, bruine kikker, gewone pad, en kleine watersalamander. Het voorkomen van deze soorten binnen het onderzoeksalternatief kan niet worden uitgesloten. Door de aanleg van onderzoeksalternatief Keeneweg treedt oppervlakteverlies en vernietiging van het leefgebied op. Dit is een permanent negatief effect. Daarnaast treedt in de aanlegfase verstoring door geluid, licht, trilling, en optische verstoring op. Verstoring van individuen is een negatief effect en een overtreding van de Omgevingswet. Daarnaast treedt mogelijk verstoring door mechanische effecten op, waarmee individuen worden verwond of gedood. Bastaardkikker, bruine kikker, gewone pad en kleine watersalamander zijn vrijgesteld binnen de provincie Noord-Brabant, waardoor vervolgstappen in het kader van de Omgevingswet niet nodig zijn.

Het onderzoeksalternatief biedt geen geschikt leefgebied voor rugstreeppad, maar door het bouwrijp maken van het onderzoeksalternatief ontstaat tijdelijk een open werkterrein met kale bodem wat geschikt leefgebied voor rugstreeppad kan zijn. De soort kan het onderzoeksalternatief bevolken vanuit nabijgelegen geschikt leefgebied tijdens de werkzaamheden. Hierdoor bestaat het risico dat individuele rugstreeppadden worden verwond of gedood, bijvoorbeeld onder machines, wat onder de Omgevingswet verboden is.
Het nemen van mitigerende maatregelen om het betreden van het onderzoeksalternatief door rugstreeppad te voorkomen is noodzakelijk (paragraaf 3.3.3).

Vissen

Op basis van de aanwezige variatie in biotopen kan het voorkomen van algemeen voorkomende vissen zoals onder andere blankvoorn, baars, driedoornig stekelbaarsje, et cetera niet worden uitgesloten. Hierdoor kunnen deze soorten negatieve effecten ondervinden door oppervlakteverlies en verstoring. Voor deze soorten geldt binnen provincie Noord-Brabant geen specifieke bescherming. Vervolgstappen in kader van de Omgevingswet zijn niet nodig. Wel geldt te allen tijde de specifieke zorgplicht (art. 11.27 Bal). In het kader van het MER worden vanuit het voorzorgprincipe mitigerende maatregelen voorgesteld (paragraaf 3.3.3).

Vlinders, libellen, en andere ongewervelden

Op basis van de aanwezige biotoop waarin bos(randen) en bosschages en bomenrijen ontbreken en landbouwgebied aanwezig is, biedt het onderzoeksalternatief geen geschikte biotoop voor beschermde ongewervelden zoals grote weerschijnvlinder, teunisbloempijlstaart en grote vos. Negatieve effecten op beschermde ongewervelden kunnen worden uitgesloten. Vervolgstappen in kader van de Omgevingswet zijn niet nodig. Wel geldt te allen tijde de specifieke zorgplicht (art. 11.27 Bal).

3.3.2.6 Conclusie

In tabel 3.9 staat weergegeven binnen welk onderzoeksalternatief kans is op een overtreding op de Omgevingswet door de realisatie van het hoogspanningsstation en de bijbehorende inlussingen. Dit is per soortgroep uitgewerkt. Na de Tabel volgt een toelichting per soortgroep.

Tabel 3.9 Weergave of binnen een onderzoeksalternatief een kans is dat een overtreding op de Omgevingswet optreedt

Soortgroep	Chemieweg	Keeneweg	Gorsdijk	Krukweg-Noord	Krukweg-Zuid
flora	ja	nee	nee	nee	nee
grondgebonden zoogdieren	ja	ja	ja	ja	nee
vleermuizen	ja	ja	ja	ja	ja
vogels	ja	ja	ja	ja	ja
amfibieën	ja	ja, indien rugstreeppad zich vestigt op de bouwplaats	ja	ja, indien rugstreeppad zich vestigt op de bouwplaats	ja, indien rugstreeppad zich vestigt op de bouwplaats
reptielen	nee	nee	nee	nee	nee
vissen	nee	nee	nee	nee	nee
vlinders, libellen en andere ongewervelden	ja	ja	ja	ja	nee

Enkel onderzoeksalternatief Chemieweg veroorzaakt mogelijk negatieve effecten op flora door vernietiging of ontworteling. Deze effecten treden op in de aanlegfase, maar werken mogelijk permanent door, wanneer hervestiging niet mogelijk is. Hervestiging kan onmogelijk zijn wanneer soorten niet meer in de omgeving voorkomen, of wanneer soorten (zoals bomen) zich niet mogen hervestigen nabij het onderzoeksalternatief. Onderzoek naar het voorkomen van beschermde flora is noodzakelijk. Ook kan door bemaling in de aanlegfase verdroging optreden, waarmee de bodem te droog wordt voor flora. Bemalingsonderzoeken zijn noodzakelijk om de impact van verdroging te kunnen kwantificeren.

De onderzoeksalternatieven Chemieweg, Keeneweg, Gorsdijk en Krukweg-Noord hebben mogelijk negatieve effecten op grondgebonden zoogdieren door oppervlakteverlies van leefgebied en mechanische verstoring waardoor vernietiging van verblijfplaatsen kan optreden. Deze negatieve effecten kunnen permanent doorwerken.

Daarnaast worden soorten mogelijk tijdelijk verstoord in de aanlegfase door de werkzaamheden. Verstoring door geluid en licht blijft permanent aanwezig door verlichting van het trafostation en het geluid dat het station produceert. Soortspecifiek vervolgonderzoek naar de functies (leefgebied/verblijfplaats) voor grondgebonden zoogdieren op de locaties van de onderzoeksalternatieven is noodzakelijk.

Alle onderzoeksalternatieven veroorzaken mogelijk negatieve effecten op foerageergebieden en/of vliegroutes en/of verblijfplaatsen van vleermuizen. Binnen elk van de onderzoeksalternatieven worden mogelijk verblijfplaatsen vernietigd door mechanische effecten, en treedt mogelijk oppervlakteverlies op van foerageergebied en/of vliegroutes. Daarnaast kunnen in zowel de aanlegfase als gebruiksfase foerageergebieden en/of vliegroutes en/of verblijfplaatsen verstoord worden.

Alle onderzoeksalternatieven veroorzaken mogelijk negatieve effecten op algemeen voorkomende broedvogelsoorten of soorten met jaarrond beschermde nesten. Enkel binnen onderzoeksalternatief Chemieweg is het uitgesloten dat vernietiging van nesten door mechanische effecten optreedt. Bij de andere onderzoeksalternatieven treedt dit effect mogelijk wel op. Daarnaast treedt zowel in de aanlegfase als in de gebruiksfase mogelijk verstoring van vogels op. Ook verstoring door mechanische effecten, waardoor draadslachtoffers kunnen vallen onder de vogels hebben mogelijk een negatief effect. Hoewel negatieve effecten niet kunnen worden uitgesloten, kunnen deze risico's wel beperkt worden door een locatie te kiezen die verder van het Hollands Diep gelegen is, minder nieuwe afstand aan nieuwe inlussingen vereist en een oriëntatie heeft die de bestaande vliegroutes zoveel mogelijk respecteert. Wetend dat elk van de inlussingen van elk onderzoeksalternatief negatieve effecten kan hebben op vogelsoorten, is er echter wel een onderlinge vergelijking te maken in het risico op draadslachtoffers. Onderzoeksalternatief Chemieweg kent in vergelijking met de andere onderzoeksalternatieven het grootste risico. Onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid kent het laagste risico van alle onderzoeksalternatieven. De onderzoeksalternatieven Gorsdijk en Krukweg-Noord kennen een gemiddelde risico, en onderzoeksalternatief Keeneweg kent een laag risico ten opzichte van de andere onderzoeksalternatieven. Concluderend blijkt dat een locatie die verder van het water gelegen is, minder nieuwe inlussingen vereist en een oriëntatie heeft die de aanwezige vliegroutes (parallel aan de noord-zuid vliegroute) zoveel mogelijk respecteert, een lagere cumulatieve impact op de huidige omgeving heeft. Dit bevordert de integratie van het nieuwe station en vermindert het risico op draadslachtoffers door botsingen met draden. Hoewel negatieve effecten op belangrijke vliegroutes naar vogelrijke gebieden niet kunnen worden uitgesloten, kunnen deze risico's tot een minimum worden beperkt door te letten op de afstand tot vogelrijke gebieden en de reeds bestaande infrastructuur van het hoogspanningsnetwerk.

De onderzoeksalternatieven Chemieweg en Gorsdijk veroorzaken mogelijk negatieve effecten op amfibieën door oppervlakteverlies van leefgebied, verstoring en het doden of verwonden van individuen door mechanische effecten. Binnen de onderzoeksalternatieven Keeneweg, Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid treden mogelijk negatieve effecten door mechanische verstoring op, wanneer rugstreeppad zich vestigt op de bouwplaats. In de huidige situatie zijn deze onderzoeksalternatieven niet geschikt als leefgebied voor onder de Omgevingswet beschermde amfibieën.

Geen van de onderzoeksalternatieven veroorzaakt negatieve effecten op onder de Omgevingswet beschermde reptielen of vissen.

De onderzoeksalternatieven Chemieweg, Keeneweg, Gorsdijk en Krukweg-Noord veroorzaken mogelijk negatieve effecten op vlinders, libellen en andere ongewervelden door oppervlakteverlies van leefgebied en vernieling van waardplanten en eieren door mechanische effecten. Soortspecifiek vervolgonderzoek naar de aanwezigheid van waardplanten binnen de onderzoeksalternatieven is noodzakelijk.

Voor Rode lijstsoorten gelden geen specifieke beschermingsregels. Wel geldt te allen tijde de specifieke zorgplicht (art. 11.27 Bal).

In tabel 3.10 staat de beoordeling van de verschillende onderzoeksalternatieven voor de beschermde- en Rode lijstsoorten weergegeven. Onderzoeksalternatieven Chemieweg en Gorsdijk worden als sterk negatief beoordeeld, waarmee zij negatiever scoren dan Keeneweg, Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid.

Het verschil tussen onderzoeksalternatieven Chemieweg en Gorsdijk en Keeneweg en Krukweg-Noord wordt veroorzaakt door de aanwezigheid van biotopen voor amfibieën binnen deze onderzoeksalternatieven. Bij aanleg van het hoogspanningsstation binnen onderzoeksalternatieven Chemieweg en Gorsdijk treedt mogelijk verlies van leefgebied op.

Tabel 3.10 Beoordelingen onderzoeksalternatieven beschermde- en Rode lijstsoorten

Onderzoeksalternatief	Stationslocaties	Inlussingen
Chemieweg	- -	- -
Keeneweg	-	-
Gorsdijk	- -	- -
Krukweg-Noord	-	-
Krukweg-Zuid	0/-	-

Effecten verlegging/verwijdering wegen en 150 kV-klantverbinding

- **verlegging 150 kV-klantverbinding**: voor het onderzoeksalternatief Chemieweg worden de bestaande 150kV klantverbindingen naar Shell en de warmtekrachtcentrale ondergrond gebracht. Hiermee wordt het risico op draadslachtoffers op de bestaande 150 kV verbindingen verlaagt. De bestaande 150kV klantverbindingen zijn echter geen onderdeel van de beoordeling, waardoor de beoordeling van het onderzoeksalternatief niet wijzigt;
- **verlegging Keeneweg**: voor het onderzoeksalternatief Keeneweg wordt de Keeneweg verlegd. Bij deze verlegging ontstaan mogelijk tijdelijke effecten van verzuring en vermesting door atmosferische stikstofdepositie, verstoring door geluid en verstoring door mechanische effecten. Op basis van expert judgement en de aard van het voornemen wordt ingeschat dat de verlegging van de weg slechts geringe additionele effecten heeft en de beoordeling van het onderzoeksalternatief niet wijzigt;
- **verlegging Johan Willem Frisostraat**: voor het onderzoeksalternatief Gorsdijk wordt mogelijk de Johan Willem Frisostraat verlegd. Bij deze verlegging treedt mogelijk aanvullende vernietiging van leefgebied op, en tijdelijke verstoring van soorten. Op basis van expert judgement wordt ingeschat dat de verlegging van de weg additionele effecten heeft. Nader onderzoek is noodzakelijk. Aangezien onderzoeksalternatief Gorsdijk al de meest negatieve beoordeling ontvangt, wijzigt dit de beoordeling van het onderzoeksalternatief niet;
- **verwijdering Krukweg**: voor de realisatie van het onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid dient de Krukweg te worden verwijderd. Bij deze verwijdering treedt mogelijk aanvullende vernietiging van leefgebied op, en tijdelijke verstoring van soorten. Op basis van expert judgement wordt ingeschat dat de verwijdering van de weg beperkte additionele effecten heeft en de beoordeling van het onderzoeksalternatief niet wijzigt. Voor de realisatie van het onderzoeksalternatief Krukweg-Noord dient een deel van de Krukweg verhard te worden om extra verkeer tussen de Koekoekendijk en Arenbergsesingeldijk op te vangen. Het deel van de Krukweg dat overlapt met het onderzoeksalternatief wordt verwijderd. Bij deze verharding van de Krukweg ontstaan mogelijk tijdelijke effecten van verstoring door geluid en verstoring door mechanische effecten. Op basis van expert judgement en de aard van het voornemen wordt ingeschat dat de verharding van de weg slechts geringe additionele effecten heeft en de beoordeling van het onderzoeksalternatief niet wijzigt.

3.3.3 Mitigerende maatregelen

3.3.3.1 Flora

Door het uitvoeren van nader onderzoek moet vastgesteld worden waar beschermde en Rode lijst planten daadwerkelijk groeien in het onderzoeksgebied. Negatieve effecten kunnen daarna misschien voorkomen worden door het ontwerp aan te passen aan de ligging van groeilocaties.

Als voorkomen van vernietiging niet mogelijk is, kunnen beschermde planten in het geheel worden uitgegraven en levend verplaatst naar een alternatieve groeiplaats buiten de invloedssfeer van de werkzaamheden. Hiervoor is een omgevingsvergunning in het kader van de Omgevingswet nodig en het verplaatsen dient door een terzake deskundige te worden uitgevoerd.

3.3.3.2 Grondgebonden zoogdieren

Door het uitvoeren van nader onderzoek moet vastgesteld worden of en zo ja waar beschermde en Rode lijst grondgebonden zoogdieren voorkomen. Negatieve effecten kunnen daarna misschien voorkomen worden door het ontwerp aan te passen aan de ligging van leefgebied of verblijven, of door de uitvoeringsmethodiek te wijzigen waardoor verstoring wordt voorkomen of afneemt. Voor beschermde soorten is mogelijk een omgevingsvergunning nodig in het kader van de Omgevingswet waarin deze mitigerende maatregelen zijn opgenomen. Voor Rode lijstsoorten moet nagegaan worden of effecten voorkomen kunnen worden door specifieke zorgplicht maatregelen. Voorbeelden hiervan zijn het werken in één richting en stapvoets rijden, waardoor vluchtmogelijkheid voor soorten ontstaan en is de kans op aanvaringen met het materieel kleiner worden. Ook kan gedacht worden aan het werken buiten de gevoelige periode of niet werken met kunstlicht.

3.3.3.3 Vleermuizen

Door het uitvoeren van nader onderzoek moet vastgesteld worden of en zo ja waar beschermde en Rode lijst vleermuissoorten voorkomen. Negatieve effecten kunnen daarna misschien voorkomen worden door het ontwerp aan te passen aan de ligging van vliegroutes, leefgebied of verblijven, of door de uitvoeringsmethodiek te wijzigen waardoor verstoring wordt voorkomen of afneemt. Om negatieve effecten op vleermuizen te voorkomen, kunnen de volgende algemene mitigerende maatregelen getroffen worden:

- werken buiten kwetsbare perioden;
- voor hei- en/of trilactiviteiten geluid en trillingsarme/vrije methoden te gebruiken;
- faseren activiteiten in ruimte en tijd; en
- aanbieden van tijdelijke en permanente vervangende verblijfplaatsen.

Waar verlichting nodig is dient gebruik te worden gemaakt van efficiënt lichtbeheer. Dit kan door:

- gebruik te maken van vleermuisvriendelijke verlichting;
- het kunstmatig licht enkel daar te richten waar het ook daadwerkelijk nodig is (doelgericht);
- gebruikt te maken van armaturen die het licht door middel van een scherpe bundel één bepaalde kant (en weg van het foerageergebied/ de vliegroute) richten;
- gebruik te maken van aangepaste armaturen die verstrooiing van licht minimaliseren;
- het aantal lampen, de lichtintensiteit en het gebruik van hoge lichtmasten met veel lichtverstrooiing te beperken;
- voor en na de werkzaamheden het gebruik van kunstverlichting te beperken tot enkel verlichting ter beveiliging van opslagterreinen. Ook hiervoor gelden de bovenvermelde restricties.

Afhankelijk van de maatregelen is mogelijk een omgevingsvergunning nodig in het kader van de Omgevingswet waarin deze mitigerende maatregelen zijn opgenomen. Alle vleermuizen zijn Rode lijstsoorten, waarmee ook voor dat regime maatregelen worden getroffen.

3.3.3.4 Vogels

Door het uitvoeren van nader onderzoek moet vastgesteld worden of en zo ja waar vogels met een jaarrond beschermd nest voorkomen, en Rode lijstsoorten. Negatieve effecten kunnen daarna misschien voorkomen worden door het ontwerp aan te passen aan de ligging van vliegroutes, leefgebied of verblijven, of door de uitvoeringsmethodiek te wijzigen waardoor verstoring wordt voorkomen of afneemt.
Afhankelijk van de maatregelen is mogelijk een omgevingsvergunning nodig in het kader van de Omgevingswet waarin deze mitigerende maatregelen zijn opgenomen.

Om negatieve effecten op vogels door verstoring en vernietiging van nestplaatsen in het algemeen te voorkomen, kunnen de volgende mitigerende maatregelen getroffen worden:

- buiten het broedseizoen werken, dit met risico dat sommige vogels tot in september kunnen broeden;

- de werkzaamheden vlak voor het broedseizoen inzetten en dan continue doorwerken (werkzaamheden niet langer dan enkele dagen stilleggen), zodat vogels niet gaan broeden in het gebied waar gewerkt wordt;
- het onderzoeksalternatief voor het broedseizoen ongeschikt maken voor broedvogels;
- als werkzaamheden plaats gaan vinden in het broedseizoen, door een deskundige laten vaststellen of broedende vogels aanwezig zijn in het onderzoeksalternatief. Wanneer kan worden geconstateerd dat in de directe omgeving van de werkzaamheden geen vogels broeden bij de start van de werkzaamheden, vindt geen overtreding van de verbodsbepalingen plaats. Mochten er wel broedende vogels aanwezig zijn binnen de verstoringcontour van de werkzaamheden mag er pas worden gestart met de werkzaamheden als er niet meer gebroed wordt.

Draadslachtoffers

Er dienen mitigerende maatregelen getroffen te worden om de permanent negatieve effecten van de inlussingen te verminderen. Er is algemene consensus over het feit hoe lager elektriciteitskabels zich bij de grond bevinden, hoe meer draadslachtoffers worden voorkomen (Prinsen e.a. 2012). Daarnaast kan de toepassing van portaalmasten het risico op draadslachtoffers door elektrocutie verminderen, aangezien de hoogspanningslijnen verder uit elkaar liggen (Prinsen e.a. 2012). In tegenstelling tot de toepassing van portaalmasten kan ook bundeling van hoogspanningslijnen het risico op draadslachtoffers verminderen, aangezien er minder obstakels zijn om tegen aan te vliegen (Prinsen e.a. 2012).

Het zichtbaar maken van de hoogspanningslijnen is een andere oplossingsrichting om draadslachtoffers te verminderen. Zo kunnen draadmarkeringen zoals vogelflappen worden gebruikt om het risico op draadslachtoffers te verminderen. Voor dagactieve soorten resulteert het aanbrengen van vogelflappen als draadmarkering in een 66 % reductie van het aantal (mogelijke) draadslachtoffers (Hartman e.a. 2010). Onder eendensoorten bedraagt deze reductie van (mogelijke) draadslachtoffers zelfs 71 % (Hartman e.a. 2010). Vogelsoorten die voornamelijk 's nachts hoogspanningslijnen passeren hebben minder baat bij draadmarkeringen, aangezien deze dan slechter zichtbaar zijn. Wel geldt voor de nachtactieve smient een reductie van 77 % van (mogelijke) draadslachtoffers door bevestiging van draadmarkeringen (Hartman e.a. 2010). Het aanbrengen van simpele spiralen of varkenskrullen heeft een lage effectiviteit in het verminderen van draadslachtoffers van gemiddeld 18 % (Raptor Protection of Slovakia (RPS) 2021). Deze maatregelen zijn over het algemeen niet zichtbaar genoeg voor vogels (Raptor Protection of Slovakia (RPS) 2021). Wel is bekend dat elke vorm van markering, die de zichtbaarheid van de draad op 10 tot 20 centimeter met minstens 20 centimeter verdikt, de kans op draadslachtoffers met 50 - 80 % verminderd (Prinsen e.a. 2012).

Ook het voorkomen van het ontstaan van fuik-achtige structuren en het plaatsen van inlussingen dwars op het Hollands Diep voorkomt negatieve effecten. Ook kunnen de inlussingen deels ondergrond gebracht worden, waarmee het risico op draadslachtoffers verkleind wordt. Wanneer de inlussingen volledig ondergronds gebracht worden verdwijnt het risico op draadslachtoffers met 100 % zekerheid.

3.3.3.5 Amfibieën

Door het uitvoeren van nader onderzoek moet vastgesteld worden of en zo ja waar beschermde en Rode lijst amfibieën voorkomen. Negatieve effecten kunnen daarna misschien voorkomen worden door het ontwerp aan te passen aan de ligging van leefgebied of verblijven, of door de uitvoeringsmethodiek te wijzigen waardoor verstoring door mechanische effecten wordt voorkomen of afneemt. Voor beschermde soorten is mogelijk een omgevingsvergunning nodig in het kader van de Omgevingswet waarin deze mitigerende maatregelen zijn opgenomen. Voor Rode lijstsoorten moet nagegaan worden of effecten voorkomen kunnen worden door specifieke zorgplicht maatregelen. Voorbeelden hiervan zijn het werken buiten de kwetsbare periode en het ongemoeid laten van voortplantingswater.

Daarnaast is het van belang dat rugstreeppad, indien geen geschikt biotoop aanwezig is binnen het onderzoeksalternatief, niet de gelegenheid krijgt om de bouwplaats te koloniseren, wanneer deze bouwrijp gemaakt wordt. Dit kan bijvoorbeeld door het plaatsen van schermen om het bouwterrein, of het voorkomen dat op het bouwterrein kuiltjes/poeltjes met water ontstaan.

3.3.3.6 Vlinders, libellen en andere ongewervelden

Door het uitvoeren van nader onderzoek moet vastgesteld worden of en zo ja waar beschermde en Rode lijst vlinders, libellen en andere ongewervelden voorkomen en/of waardplanten vernield worden. Negatieve effecten kunnen daarna misschien voorkomen worden door het ontwerp aan te passen aan de ligging van waardplanten, of door vegetatie en bomen die van belang zijn voor de soorten ongemoeid te laten. Voor beschermde soorten is mogelijk een omgevingsvergunning nodig in het kader van de Omgevingswet waarin deze mitigerende maatregelen zijn opgenomen. Voor Rode lijstsoorten moet nagegaan worden of effecten voorkomen kunnen worden door specifieke zorgplicht maatregelen. Voorbeeld hiervan is het ongemoeid laten van waardplanten.

3.3.3.7 Ontwerpoptimalisaties

Het verschuiven van de stationslocaties kan mogelijk negatieve effecten op soorten verminderen. Het verplaatsen van de stationslocaties verder weg van bosschages en watergangen voorkomt vermoedelijk vernietiging van veelgebruikte biotopen, maar dit is onderzoeksalternatief afhankelijk en moet te allen tijde worden onderzocht.

3.3.3.8 Conclusie

Er zijn een gemiddeld aantal mitigerende maatregelen mogelijk. In de vervolgfase moet nader worden onderzocht en overwogen welke (combinatie van) mitigerende maatregelen toegepast kunnen worden op het VKA. Op basis van expert judgement wordt verwacht dat (een combinatie van) deze mitigerende maatregelen een deel van de effecten zullen beperken.

3.4 Effecten op houtopstanden

3.4.1 Effectenanalyse

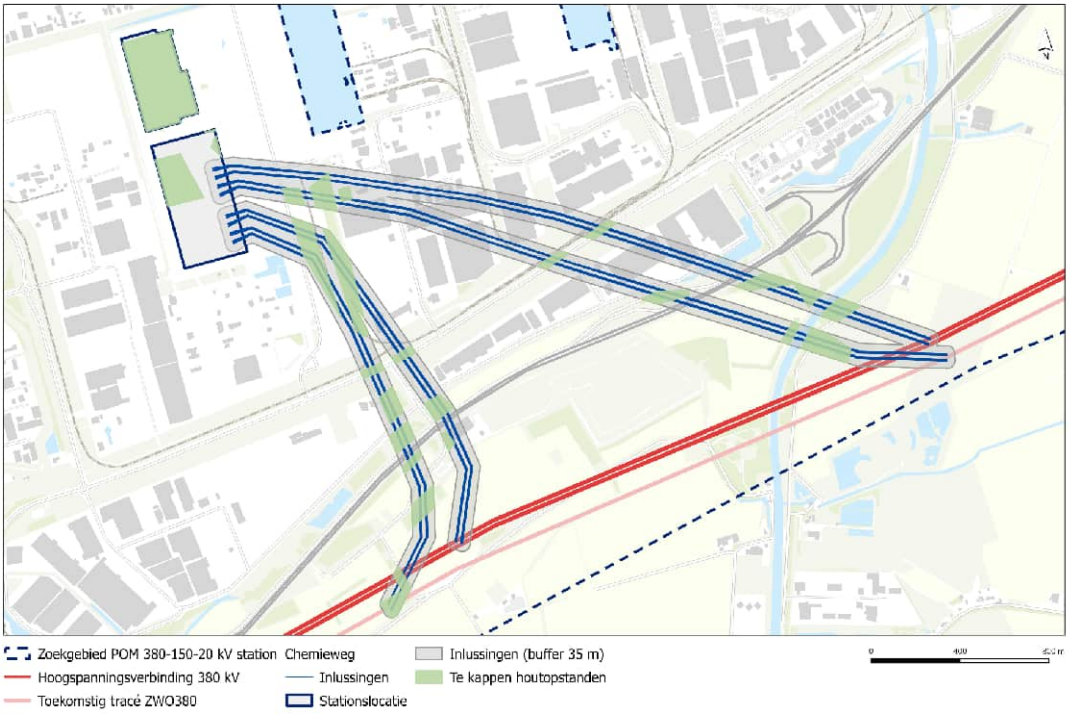
In paragraaf 3.1 worden de relevante effecttypen voor het thema natuur afgebakend en het bijbehorende effectbereik geïllustreerd. Voor houtopstanden is enkel oppervlakteverlies, dus vernietiging van houtopstanden een relevant effecttype. Vernietiging van houtopstanden is een negatief effect.

3.4.2 Effectbeoordeling

3.4.2.1 Onderzoeksalternatief Chemieweg

Alle aanwezige houtopstanden binnen het onderzoeksalternatief Chemieweg en onder de bijbehorende inlussingen dienen gekapt te worden (afbeelding 3.9). Dit betreft circa 22,5 hectare houtopstanden voor de stationslocatie en circa 25 hectare voor de inlussingen. Dit is een sterk negatief effect.

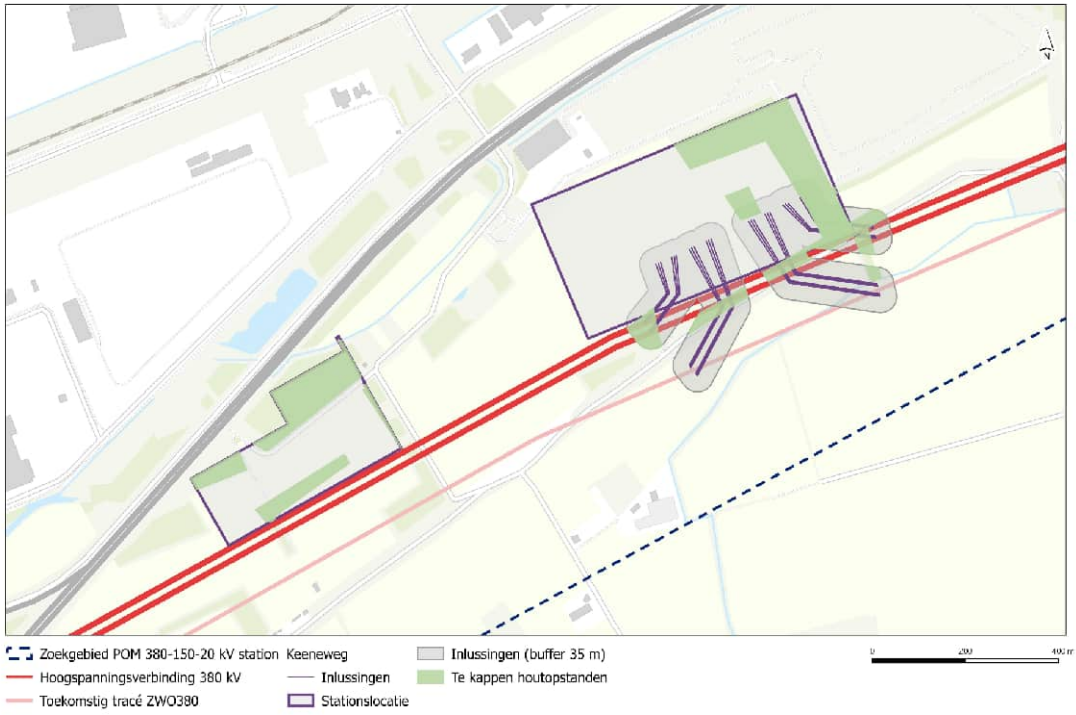
Afbeelding 3.9 Onderzoeksalternatief Chemieweg met de te kappen houtbestanden volgens het ontwerp voor het onderzoeksalternatief en de inlussingen (ZRO-strook van 35 meter langs weerszijden van de inlussing)



3.4.2.2 Onderzoeksalternatief Keeneweg

Alle aanwezige houtopstanden binnen het onderzoeksalternatief Keeneweg en onder de bijbehorende inlussingen dienen gekapt te worden (afbeelding 3.10). Dit betreft circa 16 hectare houtopstanden voor de stationslocatie en circa 2 hectare voor de inlussingen. Dit is een sterk negatief effect.

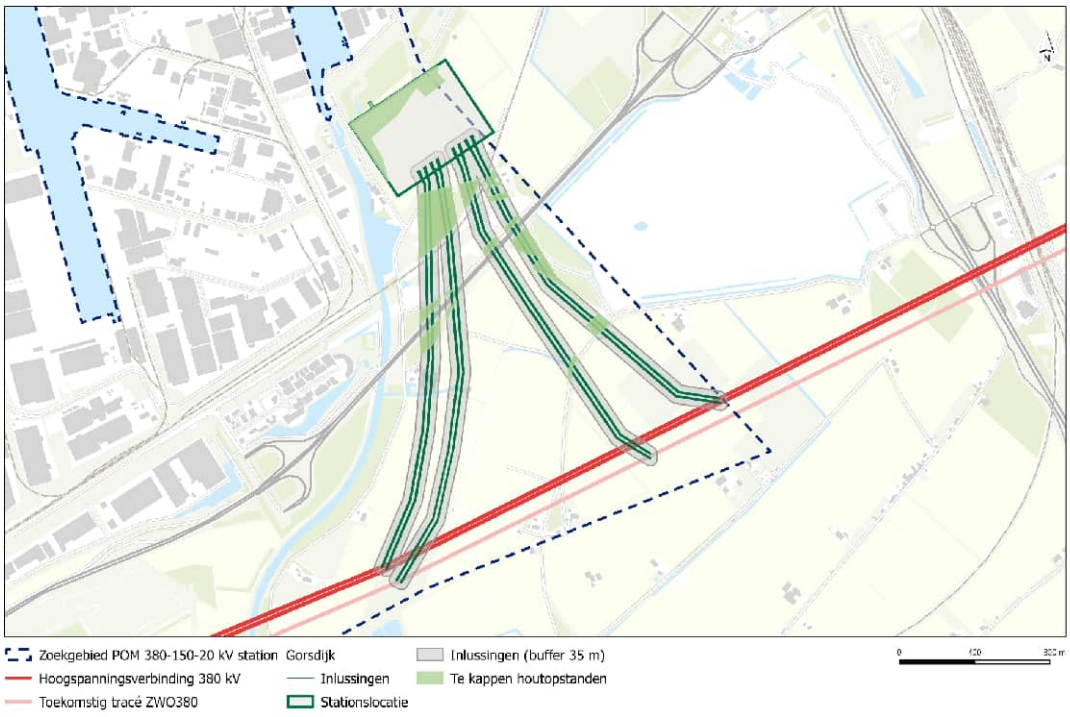
Afbeelding 3.10 Onderzoeksalternatief Keeneweg met de te kappen houtbestanden volgens het ontwerp voor het onderzoeksalternatief en de inlussingen (ZRO-strook van 35 meter langs weerszijden van de inlussing)



3.4.2.3 Onderzoeksalternatief Gorsdijk

Alle aanwezige houtopstanden binnen het onderzoeksalternatief Gorsdijk en onder de bijbehorende inlussingen dienen gekapt te worden (afbeelding 3.11). Dit betreft circa 10,5 hectare houtopstanden voor de stationslocatie en circa 16 hectare voor de inlussingen. Dit is een sterk negatief effect.

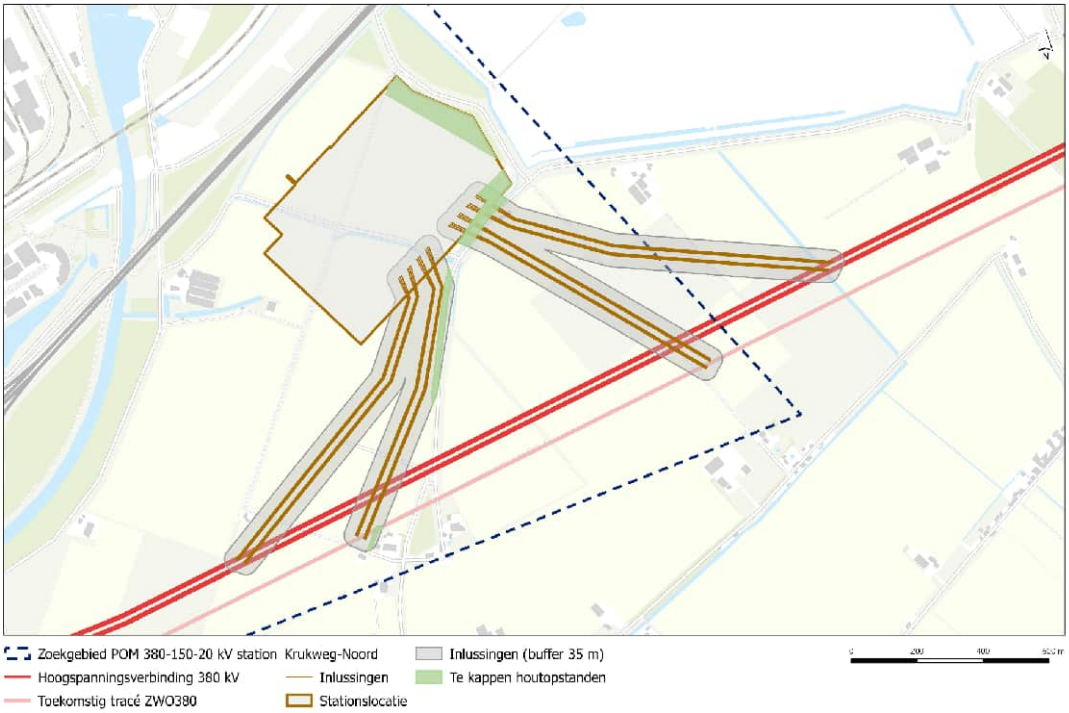
Afbeelding 3.11 Onderzoeksalternatief Gorsdijk met de te kappen houtbestanden volgens het ontwerp voor het onderzoeksalternatief en de inlussingen (ZRO-strook van 35 meter langs weerszijden van de inlussing)



3.4.2.4 Onderzoeksalternatief Krukweg-Noord

Alle aanwezige houtopstanden binnen het onderzoeksalternatief Krukweg-Noord en onder de bijbehorende inlussingen dienen gekapt te worden (afbeelding 3.12). Dit betreft circa 2 hectare houtopstanden voor de stationslocatie en circa 2,6 hectare voor de inlussingen. Dit is een negatief effect.

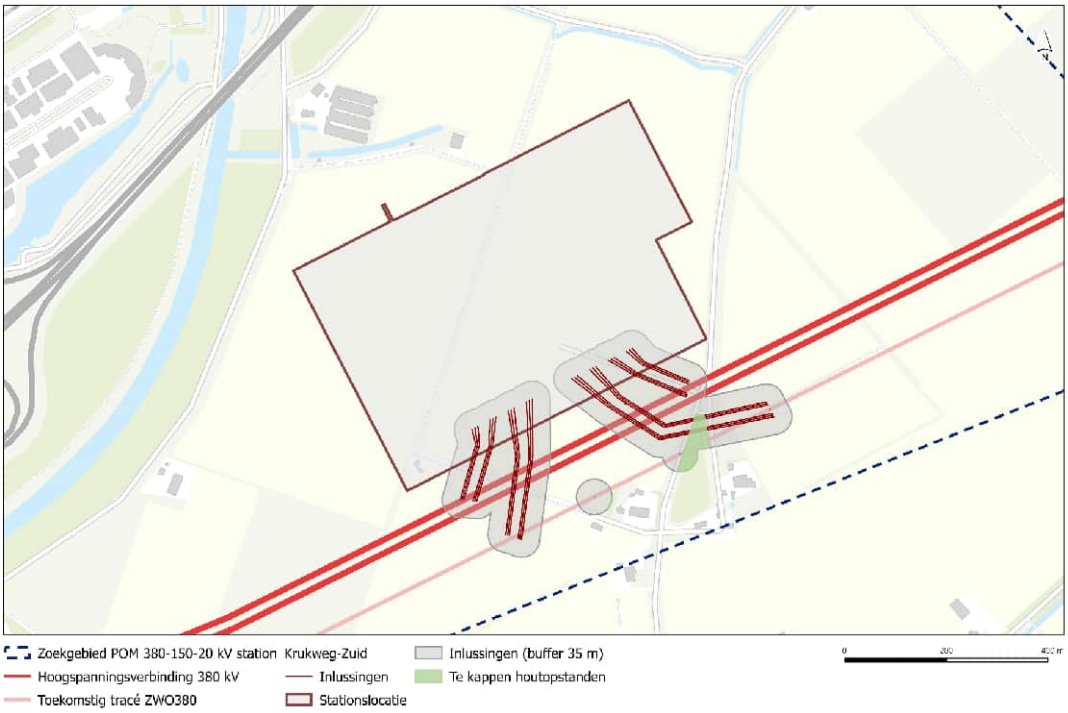
Afbeelding 3.12 Onderzoeksalternatief Krukweg-Noord met de te kappen houtbestanden volgens het ontwerp voor het onderzoeksalternatief en de inlussingen (ZRO-strook van 35 meter langs weerszijden van de inlussing)



3.4.2.5 Onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid

Voor onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid zijn geen houtopstanden aanwezig binnen de stationslocatie, maar wel onder de inlussingen (afbeelding 3.13). Alle aanwezige houtopstanden onder de bijbehorende inlussingen dienen gekapt te worden. Dit betreft circa 0,2 hectare. Dit is een beperkt negatief effect.

Afbeelding 3.13 Onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid met de te kappen houtbestanden volgens het ontwerp voor het onderzoeksalternatief en de inlussingen (ZRO-strook van 35 meter langs weerszijden van de inlussing)



3.4.2.6 Conclusie

Alle onderzoeksalternatieven zijn buiten de bebouwingscontour houtkap gelegen. Daardoor zijn op al de desbetreffende bomen die gekapt zouden moeten worden het Bal van kracht (voormalig: Boswet). Het Bal kent twee belangrijke instrumenten: meldingsplicht en herplantplicht.

Realisatie van de stationslocaties van de onderzoeksalternatieven Chemieweg, Keeneweg, Gorsdijk en Krukweg-Noord leiden tot vernietiging van houtopstanden. Ook de te realiseren inlussingen naar de stationslocaties leiden tot vernietiging van houtopstanden. Aangezien verlies van houtopstanden in de aanlegfase optreedt, maar permanent doorwerkt wordt geen onderscheid gemaakt tussen de aanleg- en gebruiksfase. Vervolgstappen (meldingsplicht en herplantplicht) vanuit het landelijke ten aanzien van houtopstanden zijn nodig. De stationslocatie van onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid heeft geen negatieve effecten op houtopstanden of individuele bomen, wel veroorzaakt ook hier de inlussing een verlies van houtopstanden.

Realisatie van onderzoeksalternatieven Chemieweg en Gorsdijk veroorzaken voor zowel de stationslocatie als de inlussing het grootste oppervlakteverlies aan houtopstanden (meer dan 10 hectare), waardoor deze sterk negatief (--) beoordeeld worden. De stationslocatie van het onderzoeksalternatief Keeneweg wordt ook als sterk negatief (--) beoordeeld, aangezien realisatie een verlies van meer dan 10 hectare houtopstanden veroorzaakt. Ook de inlussing van onderzoeksalternatief Gorsdijk wordt als sterk negatief (--) beoordeeld, gezien een vernietiging van circa 16 hectare houtopstanden. De inlussing van de Keeneweg wordt als negatief (-) beoordeeld, aangezien hier 2 hectare houtopstanden verloren gaat. Onderzoeksalternatief Krukweg-Noord wordt voor beide onderdelen als negatief (-) beoordeeld, aangezien beide onderdelen verlies van 2 hectare aan houtopstanden veroorzaken. Voor onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid treedt voor de stationslocatie geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie op, waarmee deze als neutraal (0) wordt beoordeeld. Voor de inlussing van Krukweg-Zuid gaat circa 0,2 hectare houtopstanden verloren, waardoor deze als beperkt negatief wordt beoordeeld (0/-).

De beoordeling van de onderzoeksalternatieven op het aspect houtopstanden staat in Tabel 3.11.

Tabel 3.11 Beoordelingen onderzoeksalternatieven houtopstanden

Onderzoeksalternatief	Stationslocaties	Inlussingen
Chemieweg	- -	- -
Keeneweg	- -	-
Gorsdijk	- -	- -
Krukweg-Noord	-	-
Krukweg-Zuid	0	0/-

Effecten verlegging/verwijdering wegen en 150 kV-klantverbinding

- **verlegging 150 kV-klantverbinding**: voor het onderzoeksalternatief Chemieweg worden de bestaande 150kV klantverbindingen naar Shell en de warmtekrachtcentrale ondergrond gebracht. Dit heeft geen gevolgen voor houtopstanden. De beoordeling van het onderzoeksalternatief wijzigt niet;
- **verlegging Keeneweg**: voor het onderzoeksalternatief Keeneweg wordt de Keeneweg verlegd. Bij deze verlegging treedt gezien de locatie van de verlegging geen aanvullende vernietiging van houtopstanden op. De beoordeling van het onderzoeksalternatief wijzigt niet;
- **verlegging Johan Willem Frisostraat**: voor het onderzoeksalternatief Gorsdijk wordt mogelijk de Johan Willem Frisostraat verlegd. Bij deze verlegging treedt mogelijk aanvullende vernietiging van houtopstanden op. Aangezien onderzoeksalternatief Gorsdijk als de meest negatieve beoordeling ontvangt, wijzigt dit de beoordeling niet;
- **verwijdering Krukweg**: voor de realisatie van het onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid dient de Krukweg te worden verwijderd. Hierbij treedt geen aanvullende vernietiging van houtopstanden op. Dit heeft geen gevolgen voor de beoordeling van het onderzoeksalternatief. Voor de realisatie van het onderzoeksalternatief Krukweg-Noord dient een deel van de Krukweg verhard te worden om extra verkeer tussen de Koekoekendijk en Arenbergsesingeldijk op te vangen. Het deel van de Krukweg dat overlapt met het onderzoeksalternatief wordt verwijderd. Bij de verharding van de bestaande weg vindt geen houtkap plaats. De verharding heeft daarmee geen gevolgen voor de beoordeling. Bij deze verharding van de Krukweg ontstaan mogelijk tijdelijke effecten van verstoring door geluid en verstoring door mechanische effecten. Op basis van expert judgement en de aard van het voornemen wordt ingeschat dat de verharding van de weg slechts geringe additionele effecten heeft en de beoordeling van het onderzoeksalternatief niet wijzigt.

3.4.3 Mitigerende maatregelen

Mitigerende maatregelen om negatieve effecten op houtopstanden te voorkomen zijn:

- het ondergronds aanbrengen van de inlussingen. Hierdoor hoeven bomen onder de inlussingen niet gekapt te worden;
- het plaatsen van de stationslocaties buiten de houtopstanden, door bijvoorbeeld onderzoeksalternatief Krukweg-Noord zuidwestelijker te positioneren.

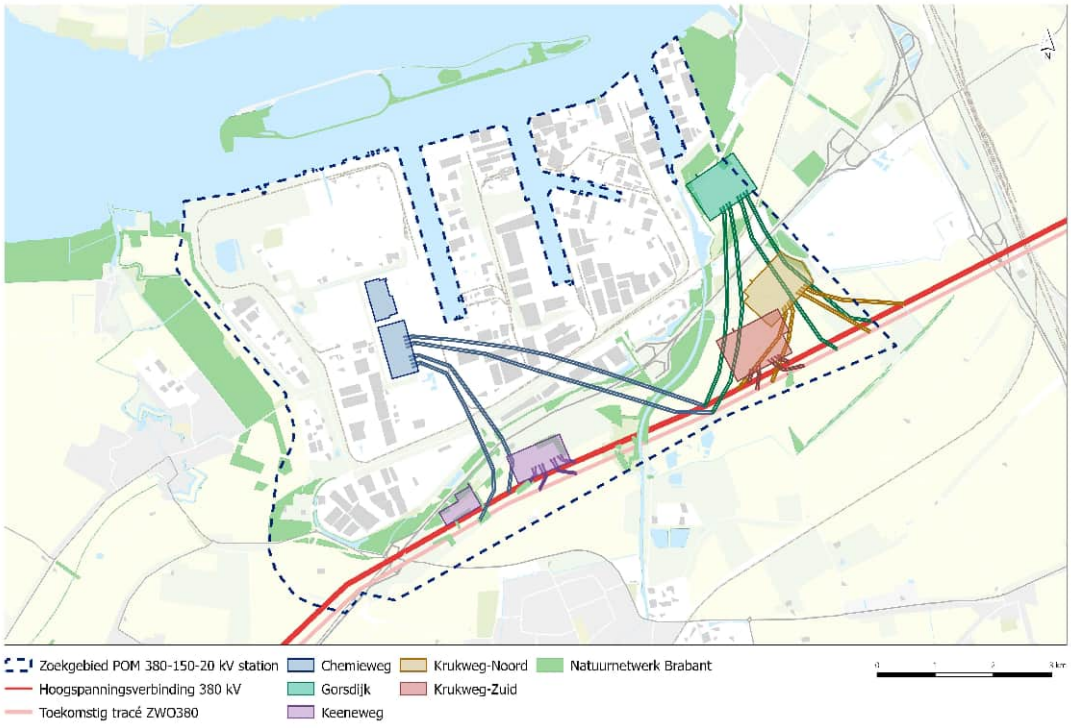
Naast mitigerende maatregelen geldt er een onderzoeksplicht. Zodra duidelijk is welke bomen gekapt zullen worden, is het nodig om een bomenonderzoek uit te voeren. Dit onderzoek dient te bestaan uit een diepgaandere bureaustudie en een veldinventarisatie. De aanvullende bureaustudie is bedoeld om na te gaan welke voorwaarden van kracht zijn op de te kappen bomen. Op basis hiervan kunnen de noodzakelijke vervolgstappen in relatie tot de natuurwetgeving betreft houtopstanden worden beschreven, zoals de vereiste herplant. De inventarisatie in het veld is bedoeld om de soort, diameter en locatie van de te kappen bomen te onderzoeken en registreren.

Voor houtopstanden zijn weinig mitigerende maatregelen mogelijk. Wel kan het kappen van houtopstanden worden gecompenseerd door het herplanten van houtopstanden op een andere locatie. Zodra duidelijk is welke bomen gekapt zullen worden, is het nodig om een bomenonderzoek uit te voeren waarin onder andere de vereiste compensatie wordt bepaald. Daarbij geldt wel dat de compensatie van houtopstanden mogelijk niet (geheel) binnen bijvoorbeeld de veiligheidszone van de stationslocaties kan worden gerealiseerd. Daarmee kan aanvullend ruimtebeslag ontstaan met bijbehorende effecten op gebruiksfuncties en waarden in de omgeving. Deze effecten zijn niet bekend in het MER fase 1, maar worden in het MER fase 2 indien nodig in beeld gebracht.

3.5 Effecten op NNB en ganzen- en smientenrustgebieden

Voor zowel het NNB als de ganzen- en smientenrustgebieden variëren de afstanden tussen de vijf onderzoeksalternatieven en de beschermde gebieden. In afbeelding 3.14 is weergegeven hoe de verschillende onderzoeksalternatieven en de bijbehorende inlussingen liggen ten opzichte van het NNB. Zichtbaar is dat de meeste onderzoeksalternatieven deels in het NNB liggen en deels op afstand van het NNB, waardoor onderscheid gemaakt kan worden in de relevante effecttypen per onderzoeksalternatief.

Afbeelding 3.14 Ligging van de onderzoeksalternatieven en de bijbehorende inlussingen ten opzichte van Natuurnetwerk Brabant



De afstanden tussen de onderzoeksalternatieven en de ganzen- en smientenrustgebieden staan beschreven in tabel 3.12. Hoewel geen van de alternatieven daadwerkelijk binnen ganzen- en smientenrustgebied ligt, worden wel effecten in het kader van het MER beoordeeld. Ook hier kan door de verschillende afstanden variatie ontstaan tussen de relevante effecttypen voor de onderzoeksalternatieven.

Tabel 3.12 Afstand tussen de vijf onderzoeksalternatieven en de twee ganzen- en smientenrustgebieden

Onderzoeksalternatief	Buitengorzen	Drimmelen
Chemieweg	2,7 km	10 km
Keeneweg	4,4 km	8,5 km
Gorsdijk	6,2 km	6,5 km
Krukweg- Noord	6,5 km	5,5 km
Krukweg- Zuid	6,5 km	5,5 km

3.5.1 Effectenanalyse

In paragraaf 3.1 worden de relevante effecttypen voor het thema natuur afgebakend en het bijbehorende effectbereik geïllustreerd. In de volgende paragrafen worden de relevante effecttypen voor het NNB en de ganzen- en smientenrustgebieden toegelicht.

3.5.1.1 Oppervlakteverlies en versnippering

De stationslocaties behorende bij de onderzoeksalternatieven Keeneweg, Gorsdijk en Krukweg-Noord bevinden zich binnen het NNB, waardoor er oppervlakteverlies en mogelijk versnippering optreedt binnen het NNB in de aanleg- en gebruiksfase. Daarnaast gaan de inlussingen van de onderzoeksalternatieven Chemieweg, Keeneweg, Gorsdijk en Krukweg-Zuid door het NNB. Een tijdelijk dan wel permanent verlies en/of versnippering van deze gebieden kan de ecologische waarden en kenmerken van het NNB aantasten. Oppervlakteverlies en versnippering van het NNB worden in zowel de aanlegfase als de gebruiksfase meegenomen in de effectbeoordeling.

Alle onderzoeksalternatieven en inlussingen bevinden zich buiten de twee ganzen-en smientenrustgebieden, waardoor geen sprake is van oppervlakteverlies. Ganzen die zich binnen één van de twee gebieden bevinden en naar het andere gebied willen migreren, zullen geen hinder ondervinden. De meest directe, en minst verstoord route loopt namelijk over het Hollands Diep, waar geen stations of inlussingen worden gerealiseerd. Negatieve effecten op de ganzen-en smientenrustgebieden kunnen worden uitgesloten.

3.5.1.2 Verdroging

Effecten van verdroging zijn relevant voor de onderzoeksalternatieven Keeneweg, Gorsdijk en Krukweg-Noord, aangezien de bemaling voor de aanlegfase plaats vindt in of binnen 50 meter van een natuurbeheertype. Voor deze onderzoeksalternatieven wordt verdroging meegenomen in de effectbeoordeling. De onderzoeksalternatieven Chemieweg en Krukweg-Zuid zullen, gezien de afstand en de geplande activiteiten in de aanlegfase niet zorgen voor verdroging van het NNB, waardoor geen aantasting van de ecologische waarden en kenmerken optreedt.

Gezien de afstand tussen de onderzoeksalternatieven en de twee ganzen- en smientenrustgebieden, en het effectbereik van verdroging, kan worden geconcludeerd dat het voornemen geen effecten heeft op de ganzen- en smientenrustgebieden. Aantasting van de ganzen-en smienten rustgebieden door verdroging kan worden uitgesloten.

3.5.1.3 Verzuring en vermesting door atmosferische stikstofdepositie

Stikstofgevoelige landschapstypen en natuurbeheertypen kunnen door verzuring of vermesting door stikstof aangetast worden. Volgens de Omgevingsverordening Noord-Brabant zijn de effecten van stikstof op NNB formeel uitgesloten, maar in het kader van de MER wordt dit toch globaal inzichtelijk gemaakt, en vindt een kwalitatieve beoordeling plaats op basis van de berekeningen van stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden (bijlage VII). Uit de berekening blijkt dat er een kleine en tijdelijk projectbijdrage op stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden van Natura 2000-gebieden optreedt in de aanlegfase van het project. De waardes van stikstofdepositie op het NNB zullen hoger zijn, dan deze op de Natura 2000-gebieden, gezien de kleinere afstand tussen het NNB en de onderzoeksalternatieven. De verschillen in depositie worden echter vooral beïnvloed door de omvang van de aanlegactiviteiten. Hiermee zijn de onderlinge verhoudingen van de onderzoeksalternatieven, waarin Gorsdijk de grootste projectbijdrage kent naar alle waarschijnlijkheid wel gelijk aan de verhoudingen in de Natura 2000-beoordeling.

3.5.1.4 Verstoring door geluid en trilling

Aanlegfase

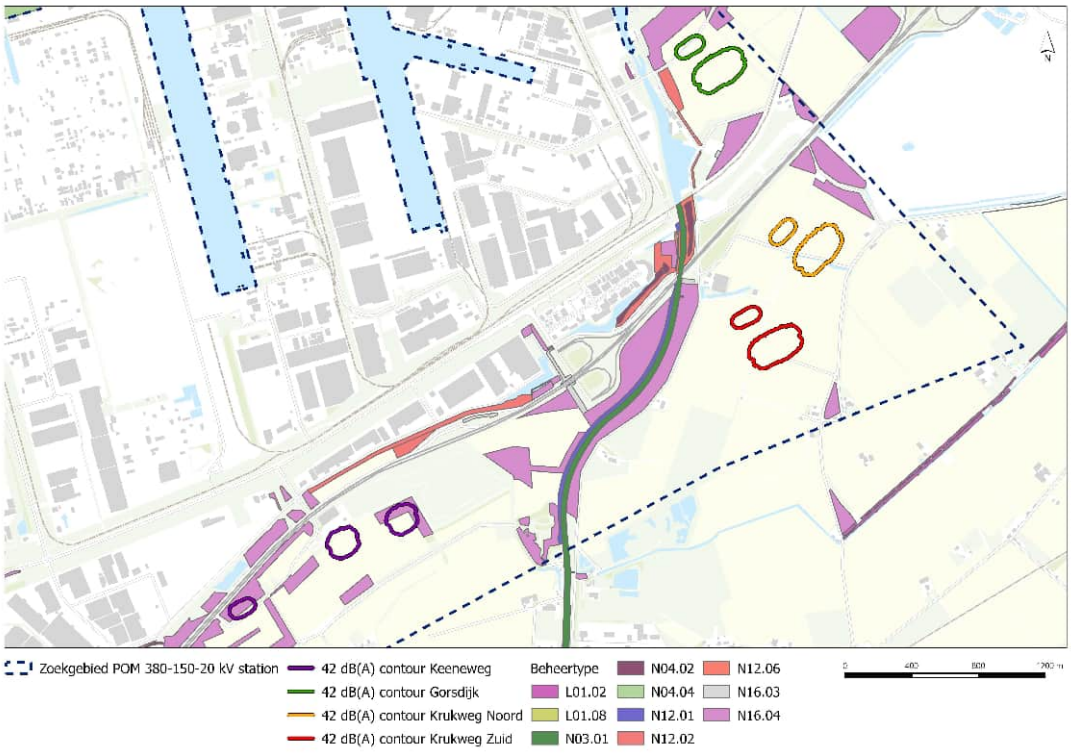
Effecten van verstoring door trilling reiken, gezien de afstand en de geplande activiteiten in de aanlegfase tot in het NNB nabij stationslocaties en/of hoogspanningsmasten. Hiermee hebben de werkzaamheden mogelijk negatieve effecten op de ecologische waarden en kenmerken van het NNB. Effecten van geluid in de aanlegfase reiken, worst-case, tot 1.500 meter vanaf de bron.

Hiermee reikt verstoring door geluid door werkzaamheden bij alle onderzoeksalternatieven mogelijk tot in het NNB. Verstoring door geluid en trilling in de aanlegfase wordt beoordeeld. Gezien de afstand tussen de onderzoeksalternatieven en de twee ganzen- en smientenrustgebieden, en het effectbereik van verstoring door geluid en trilling in de aanlegfase, kan worden geconcludeerd dat het voornemen geen effecten heeft op de ganzen- en smientenrustgebieden. Aantasting van rust in de ganzen-en smienten rustgebieden kan worden uitgesloten.

Gebruiksfase

Bij onderzoeksalternatief Keeneweg reikt de 42 dB(A) geluidscontour tot in het NNB. Bij de overige onderzoeksalternatieven reikt verstoring door geluid in de gebruiksfase niet tot in het NNB. Verstoring door geluid in de gebruiksfase wordt voor onderzoeksalternatief Keeneweg beoordeeld.

Afbeelding 3.15 Weergave geluidscontour (42 dB(A)) ten opzichte van de ligging van de natuurbeheertypen van het NNB



Gezien de afstand tussen de onderzoeksalternatieven en de twee ganzen- en smientenrustgebieden, en het effectbereik van verstoring door geluid en trilling in de gebruiksfase, kan worden geconcludeerd dat het voornemen geen effecten heeft op de ganzen- en smientenrustgebieden. Aantasting van rust in de ganzen- en smientenrustgebieden kan worden uitgesloten.

3.5.1.5 Verstoring door licht

Verstoring door licht in de aanlegfase reikt tot maximaal 80 meter, en verstoring door licht in de gebruiksfase reikt tot maximaal 500 meter. Hiermee hebben de werkzaamheden mogelijk negatieve effecten op de ecologische waarden en kenmerken van het NNB. Het onderzoeksalternatief Chemieweg bevindt zich op meer dan 500 meter afstand van het NNB, waardoor verstoring door licht niet tot in het NNB reikt. De effecten van verstoring door licht reiken wel tot in het NNB bij de onderzoeksalternatieven Keeneweg, Gorsdijk, Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid. Verstoring door licht in de aanleg- en gebruiksfase wordt beoordeeld voor deze onderzoeksalternatieven.

Gezien de afstand tussen de onderzoeksalternatieven en de twee ganzen- en smientenrustgebieden, en het effectbereik van verstoring door licht, kan worden geconcludeerd dat het voornemen geen effecten heeft op de ganzen- en smientenrustgebieden. Aantasting van de rust in ganzen-en smientenrustgebieden kan worden uitgesloten.

3.5.1.6 Optische verstoring

De NNB gebieden bevinden zich binnen de optische verstoringcontour van 1.000 meter. Hiermee hebben de werkzaamheden mogelijk negatieve effecten op de ecologische waarden en kenmerken van het NNB. Het onderzoeksalternatief Chemieweg bevindt zich op meer dan 1.000 meter afstand van het NNB, waardoor optische verstoring niet tot in het NNB reikt. Daarnaast bevindt het onderzoeksalternatief zich op het haven- en industriegebied Moerdijk, waar sprake is van een hoge bedrijvigheid. Bovendien blokkeren de aanwezige gebouwen de zichtlijnen naar het NNB. Aanvullende optische verstoring van het NNB zal niet optreden. De effecten van optische verstoring reiken wel tot in het NNB bij de onderzoeksalternatieven Keeneweg, Gorsdijk, Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid. Optische verstoring in de aanleg- en gebruiksfase wordt beoordeeld voor deze onderzoeksalternatieven.

Gezien de afstand tussen de onderzoeksalternatieven en de twee ganzen- en smientenrustgebieden, en het effectbereik van optische verstoring, kan worden geconcludeerd dat het voornemen geen effecten heeft op de ganzen- en smientenrustgebieden. Aantasting van de rust in ganzen-en smienten rustgebieden kan worden uitgesloten.

3.5.1.7 Verstoring door mechanische effecten

Aanlegfase

Verstoring door mechanische effecten in de aanlegfase treden op in het onderzoeksalternatief, en kunnen negatieve effecten hebben voor vegetatie en fauna ter plaatse en in de omgeving. Hierdoor kunnen de ecologische waarden en kenmerken van het NNB worden aangetast. Verstoring door mechanische effecten in de aanlegfase wordt meegenomen in de effectbeoordeling.

Voor de ganzen-en smientenrustgebieden zijn de effecten van mechanische verstoring in de gebruiksfase niet relevant, aangezien enkel het gebied op zichzelf beschermd is. De verstoring door mechanische effecten vindt plaats buiten de ganzen-en smientenrustgebieden. Negatieve effecten op de rust binnen ganzen-en smientenrustgebieden kunnen worden uitgesloten.

Gebruiksfase

Het NNN is een ruimtelijk beschermingsregime, waarmee het gebied en de bijbehorende ecologische waarden en kenmerken beschermd zijn. Het NNB wordt niet aangetast door mechanische effecten, maar mogelijk ondervinden doelsoorten wel negatieve effecten van verstoring door mechanische effecten. De beoordeling van verstoring door mechanische effecten op doelsoorten wordt behandeld in paragraaf 3.3 Effecten op beschermde- en Rode lijstsoorten.

Voor de ganzen-en smientenrustgebieden zijn de effecten van mechanische verstoring in de gebruiksfase niet relevant, aangezien ook dit een ruimtelijk beschermingsregime betreft. De verstoring door mechanische effecten vindt plaats buiten de ganzen-en smientenrustgebieden. Negatieve effecten op de rust binnen ganzen-en smientenrustgebieden kunnen worden uitgesloten. Wel treden er mogelijk negatieve effecten op door draadslachtoffers. De beoordeling van verstoring door mechanische effecten op ganzen-en smienten wordt behandeld in paragraaf 3.2 Effecten op habitattypen en soorten in Natura 2000-gebieden en in paragraaf 3.3 Effecten op beschermde- en Rode lijstsoorten.

3.5.2 Effectbeoordeling

In paragraaf 3.2.1 staat beschreven welke effecttypen relevant zijn voor beoordeling per onderzoeksalternatief. Enkel effecten op het NNB zijn relevant voor verdere beoordeling. Een overzicht van relevante effecttypen voor het NNB is weergegeven in tabel 3.13. Daarbij is onderscheid gemaakt tussen de aanleg- en gebruiksfase. In de volgende paragrafen worden per onderzoeksalternatief de relevante effecttypen voor het NNB beoordeeld.

Tabel 3.13 Weergave van de effecttypen en hun relevantie voor beoordeling per onderzoeksalternatief in de aanleg- en/of gebruiksfase. Relevante effecttypen zijn gemarkeerd met een x en grijs gearceerd. Niet-relevante effecttypen zijn open gelaten

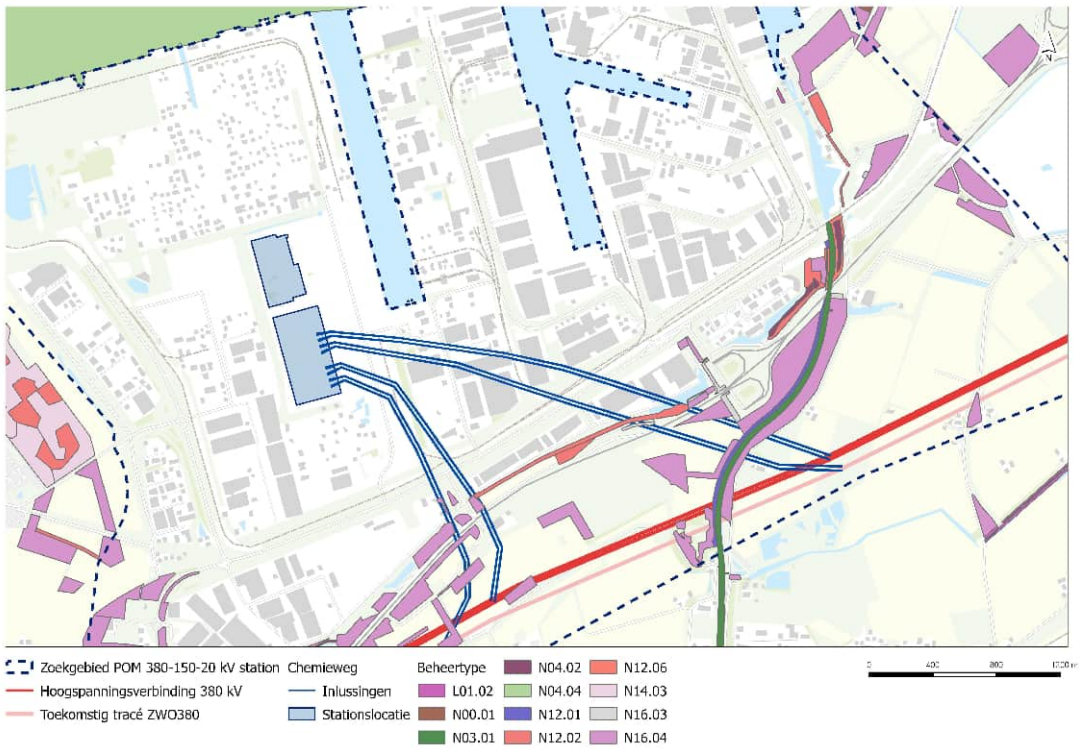
Effecttype	Chemieweg		Keeneweg		Gorsdijk		Krukweg - Noord		Krukweg - Zuid	
	Aanleg	Gebruik	Aanleg	Gebruik	Aanleg	Gebruik	Aanleg	Gebruik	Aanleg	Gebruik
oppervlakteverlies en versnippering	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
verdroging			x		x		x			
verzuring en vermesting	x		x		x		x		x	
verstoring door geluid en trilling	x		x	x	x		x		x	
verstoring door licht			x	x	x	x	x	x	x	x
optische verstoring			x	x	x	x	x	x	x	x
verstoring door mechanische effecten	x		x		x		x		x	

3.5.2.1 Chemieweg

Oppervlakteverlies en versnippering

Binnen het onderzoeksalternatief Chemieweg bevinden zich geen landschaps- en natuurbeheertypen van het NNB binnen de stationslocatie (afbeelding 3.16). De dichtstbijzijnde percelen van het NNB zijn gelegen op een afstand van circa 1.000 meter van het onderzoeksalternatief.

Afbeelding 3.16 Weergave ligging onderzoeksalternatief Chemieweg ten opzichte van Natuurnetwerk Brabant. Binnen de inlussingen zijn de posities van de hoogspanningsmasten weergegeven als streepjes



De inlussing van het hoogspanningsstation aan de Chemieweg loopt boven de natuurbeheertypen N03.01 - beek en bron, N12.01 - bloemdijk, N12.02 - kruiden- en faunarijk grasland, N16.03 - droog bos met productie en N16.04 - vochtig bos met productie. Eén van de masten behorend bij de inlussing, wordt geplaatst in N16.04 - vochtig bos met productie. De overige masten worden buiten het NNB geplaatst. De huidige situatie van de natuurbeheertypen is, op basis van satellietbeelden overeenkomstig is met de aangewezen natuurbeheertypen. In tabel 3.14 staat beschreven wat het effect van de inlussingen op het natuurbeheertype is, en of er aantasting van de ecologische kenmerken en waarden optreedt. Ecologische waarden en kenmerken van de natuurbeheertypen staan beschreven in paragraaf 2.2.1.4.

Tabel 3.14 Effecten van de inlussingen op de natuurbeheertype en of dit resulteert in aantasting van de ecologische waarden en kenmerken van het Natuurnetwerk Brabant

Natuurbeheertype	Effect inlussingen	Aantasting ecologische waarden en kenmerken van het NNB?
N03.01 - beek en bron	de inlussing wordt over het natuurbeheertype gespannen. Het natuurbeheertype blijft behouden	nee
N12.01 - bloemdijk	de inlussing wordt over het natuurbeheertype gespannen. Er worden geen masten geplaatst en het natuurbeheertype kan behouden blijven	nee
N12.02 - kruiden- en faunarijk grasland	de inlussing wordt over het natuurbeheertype gespannen. Er worden geen masten geplaatst en het natuurbeheertype kan behouden blijven	nee
N16.03 - droog bos met productie	alle bomen en opgaande begroeiing onder de inlussingen worden gekapt en niet hersteld, waarmee het natuurbeheertype permanent verloren gaat	ja, circa 1 hectare het natuurbeheertype gaat permanent verloren
N16.04 - vochtig bos met productie	alle bomen en opgaande begroeiing onder de inlussingen worden gekapt en niet hersteld, waarmee het natuurbeheertype permanent verloren gaat	ja, circa 6 hectare van het natuurbeheertype gaat permanent verloren

Aangezien de natuurbeheertypen N16.03 - droog bos met productie en N16.04 - vochtig bos met productie permanent verloren gaan is er sprake van aantasting van de ecologische waarden en kenmerken. Dit is een negatief effect. Het nee, tenzij-principe dient te worden toegepast. Het nee, tenzij-principe wordt verder uitgewerkt in de conclusie (paragraaf 3.5.2.6).

Verzuring en vermesting door atmosferische stikstofdepositie

In de effectenanalyse staat beschreven dat de onderlinge verhoudingen tussen de onderzoeksalternatieven naar alle waarschijnlijkheid gelijk zijn aan de verhoudingen tussen de onderzoeksalternatieven volgend uit de Natura 2000 beoordeling. Hieruit blijkt dat het onderzoeksalternatief Chemieweg in verhouding dezelfde mate van stikstofdepositie veroorzaakt als de onderzoeksalternatieven Keeneweg, Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid.

Verstoring door geluid en trilling

De effecten van verstoring door geluid en trilling voor onderzoeksalternatief Chemieweg zijn enkel in de aanlegfase relevant. Binnen de worst-case verstoringscontour van geluid (1.500 meter) vanaf het te realiseren hoogspanningsstation bevinden zich de volgende natuurbeheertypen:

- N03.01 - beek- en bron;
- N04.04 - afgesloten zeearm;
- N12.01 - bloemdijk;
- N12.02 - kruiden- en faunarijk grasland;
- N14.03 - haagbeuken- en essenbos;
- N16.03 - droog bos met productie; en
- N16.04 - vochtig bos met productie.

De vegetatie waaruit de natuurbeheertypen bestaan zijn niet gevoelig voor geluidverstoring, maar soorten welke leefgebied kennen in het natuurbeheertype kunnen dat wel zijn. Ecologische waarden en kenmerken van de natuurbeheertypen staan beschreven in paragraaf 2.2.1.4. Uit de ecologische waarden en kenmerken blijkt dat de natuurbeheertypen N04.04 en N12.02 leefgebied zijn voor soorten. Voor het natuurbeheertype N04.04 staat beschreven dat het beheertype het water omvat van het Hollands Diep met de daarin gelegen (kunstmatige) eilandjes die kunnen dienen als rust- en broedgebied voor vogels.

Voor het natuurbeheertype N12.02 staat genoteerd dat het natuurbeheertype van belang is voor vlinders, andere insecten, vogels en kleine zoogdieren.

Het natuurbeheertype N04.04 bevindt zich op circa 1.300 meter afstand vanaf het hoogspanningsstation aan de Chemieweg, en het dichtstbijzijnde N12.02 bevindt zich op circa 1.000 meter. Tussen het onderzoeksalternatief en de natuurbeheertypen bevindt zich haven- en industriegebied Moerdijk. Hier is sprake van een hoge geluidsbelasting van tussen de 66 en 74 dB(A) (RIVM 2025). Deze geluidsbelasting wordt veroorzaakt door de aanwezige bedrijven aan de Chemieweg en de bijbehorende haventerminals. Soorten die zich hier gevestigd hebben, zijn gewend aan de hoge geluidsbelasting, waardoor additionele geluidsbelasting niet leidt tot verstoring. Daarnaast reikt de aanvullende geluidsbelasting door de tussenliggende gebouwen minder ver dan dat worst-case wordt benaderd. Aantasting van de ecologische waarden en kenmerken van het NNB kan in de aanleg- en gebruiksfase worden uitgesloten.

Verstoring door mechanische effecten

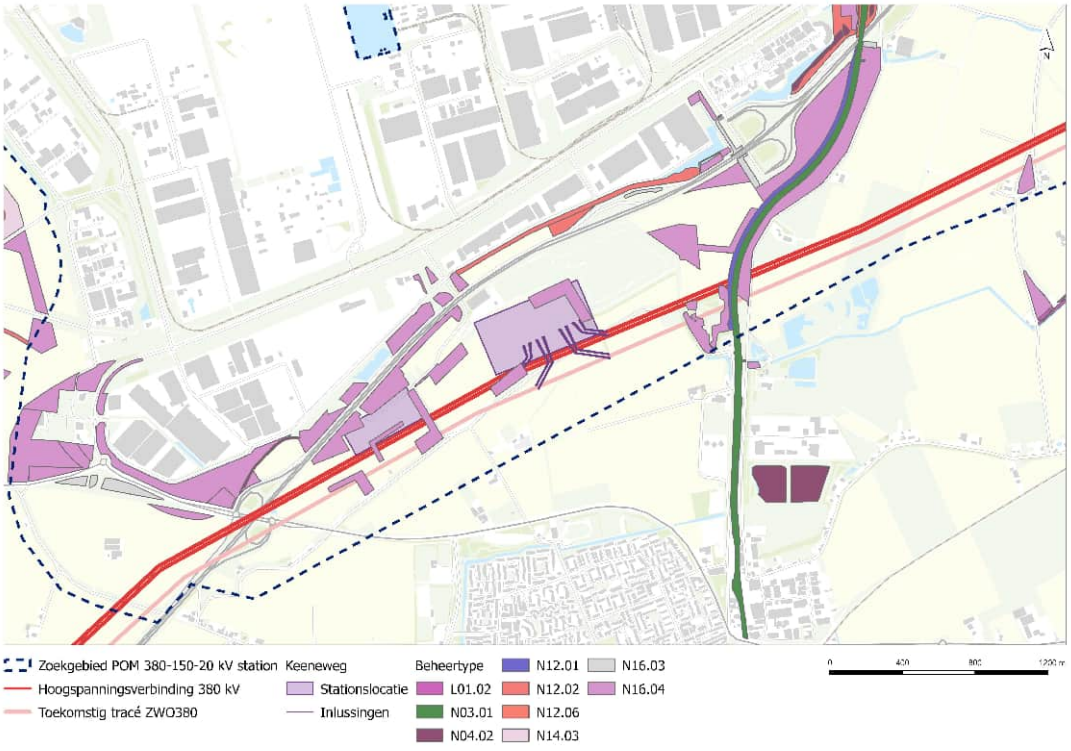
De natuurbeheertypen zijn mogelijk gevoelig voor verstoring door mechanische effecten in de aanlegfase. Het onderzoeksalternatief Chemieweg bevindt zich op het haven- en industriegebied Moerdijk, één van de masten bevindt zich echter binnen het NNB. De mastlocatie bevindt zich binnen N16.04, waar de aanwezige bomen gekapt zullen worden. Hiermee treden negatieve effecten op, door de geplande houtkap. De kap van N16.04 is beoordeeld onder het effecttype oppervlakteverlies en versnippering, waar blijkt dat aantasting van de ecologische waarden en kenmerken optreedt, wat een negatief effect is. Het nee, tenzij principe moet worden toegepast. Het nee, tenzij-principe wordt verder uitgewerkt in de conclusie (paragraaf 3.5.2.6).

3.5.2.2 Keeneweg

Oppervlakteverlies en versnippering

Binnen het onderzoeksalternatief Keeneweg is binnen de stationslocatie het natuurbeheertype N16.04 - vochtig bos met productie aangewezen (afbeelding 3.17).

Afbeelding 3.17 Weergave ligging onderzoeksalternatief Keeneweg ten opzichte van Natuurnetwerk Brabant. Binnen de inlussingen zijn de posities van de hoogspanningsmasten weergegeven als streepjes



De meest westelijke inlussing van het hoogspanningsstation aan de Keeneweg loopt boven het natuurbeheertype N16.04 - vochtig bos met productie. De huidige situatie van het natuurbeheertype N16.04 is op beide locaties, op basis van satellietbeelden, overeenkomstig met de aangewezen natuurbeheertypen. De ecologische waarden en kenmerken van het natuurbeheertype staan beschreven in paragraaf 2.2.1.4.

Zowel door de realisatie van het hoogspanningsstation als door de inlussing, worden alle bomen en opgaande begroeiing gekapt en niet hersteld. Dit betreft circa 7 hectare. Het natuurbeheertype N16.04 gaat op deze locaties permanent verloren. Deze aantasting van de ecologische waarden en kenmerken is een negatief effect. Aangezien het natuurbeheertype N16.04 - vochtig bos met productie permanent verloren gaan dient het nee, tenzij-principe te worden toegepast. Het nee, tenzij-principe wordt verder uitgewerkt in de conclusie (paragraaf 3.5.2.6).

Verzuring en vermesting door atmosferische stikstofdepositie

In de effectenanalyse staat beschreven dat de onderlinge verhoudingen tussen de onderzoeksalternatieven naar alle waarschijnlijkheid gelijk zijn aan de verhoudingen tussen de onderzoeksalternatieven volgend uit de Natura 2000 beoordeling. Hieruit blijkt dat het onderzoeksalternatief Keeneweg in verhouding dezelfde mate van stikstofdepositie veroorzaakt als de onderzoeksalternatieven Chemieweg, Krukweg-Noord en Krukweg- Zuid.

Verdroging

Het effect van verdroging van het natuurbeheertype in de nabijheid van onderzoeksalternatief Keeneweg kan niet op voorhand worden uitgesloten. Mogelijk treedt in het natuurbeheertype rondom de stationslocatie verdroging op, door het langdurig (drie jaar) toepassen van bemaling bij de realisatie van het hoogspanningsstation. Hierdoor kan verdroging optreden van het natuurbeheertype N16.04 - vochtig bos met productie. Dit natuurbeheertype komt voor op matig natte tot matige droge bodems. Op het moment van schrijven (29 april 2025) zijn (nog) geen bemalingsonderzoeken uitgevoerd. Deze bemalingsonderzoeken kunnen meer inzicht geven in het al dan niet optreden van verdroging van het natuurbeheertype. Het optreden van verdroging kan zorgen voor het verlies van het natuurbeheertype of omvorming tot N16.03 - droog bos met productie. Aangezien verdroging tot permanente aantasting van het natuurbeheertype leidt en daardoor aantasting van de ecologische waarden en kenmerken optreedt, is er een negatief effect. Het nee, tenzij-principe dient te worden toegepast. Het nee, tenzij-principe wordt verder uitgewerkt in de conclusie (paragraaf 3.5.2.6).

Verstoring door geluid, trilling, licht en optische verstoring

Van verstoring door geluid, trilling, licht en optische verstoring heeft verstoring door geluid het grootste effectbereik. Binnen de worst-case verstoringscontour van geluid (1.500 meter in de aanlegfase) vanaf het te realiseren hoogspanningsstation bevinden zich de volgende natuurbeheertypen:

- N03.01 - beek- en bron;
- N04.02 - zoete plas;
- N12.01 - bloemdijk;
- N12.02 - kruiden- en faunarijk grasland;
- N14.03 - haagbeuken- en essenbos;
- N16.03 - droog bos met productie; en
- N16.04 - vochtig bos met productie.

De vegetatie waaruit de natuurbeheertypen bestaan zijn niet gevoelig voor verstoringseffecten, maar soorten welke leefgebied kennen in het natuurbeheertype kunnen dat wel zijn. Ecologische waarden en kenmerken van de natuurbeheertypen staan beschreven in paragraaf 2.2.1.4. Uit de ecologische waarden en kenmerken blijkt dat het natuurbeheertype N12.02 leefgebied is voor soorten. Beschreven staat dat het natuurbeheertype van belang is voor vlinders, andere insecten, vogels en kleine zoogdieren.

Het natuurbeheertype bevindt zich op circa 300 meter afstand vanaf het hoogspanningsstation aan de Keeneweg. Trilling reikt slechts tot 50 meter vanaf de bron, waarmee trilling nooit reikt tot in het natuurbeheertype. Tussen het onderzoeksalternatief en het natuurbeheertype bevindt zich de rijksweg A17, waar een geluidsbelasting van 81 dB(A) optreedt (RIVM 2025).

Dit is een hoge geluidsbelasting, waardoor soorten die zich hebben gevestigd binnen N12.02 gewend zijn aan een hoge geluidbelasting en niet verstoord zullen worden door additioneel geluid. Ook is er sprake van hoge nachtelijke lichtemissie door de Rijksweg A17 (RIVM 2020), waardoor additionele lichtemissie in het onderzoeksalternatief niet voor verstoring zorgt in het natuurbeheertype. Daarnaast zorgt de Rijksweg A17 voor optische verstoring, waaraan de gevestigde soorten gewend zijn. Optische verstoring door het materieel en mensen binnen het onderzoeksalternatief heeft geen gevolgen voor het natuurbeheertype. Gezien de aanwezige verstoringen nabij het onderzoeksalternatief kan aantasting van de ecologische waarden en kenmerken van het NNB door verstoring door geluid, trilling, licht en optische verstoring in de aanleg- en gebruiksfase worden uitgesloten.

Verstoring door mechanische effecten

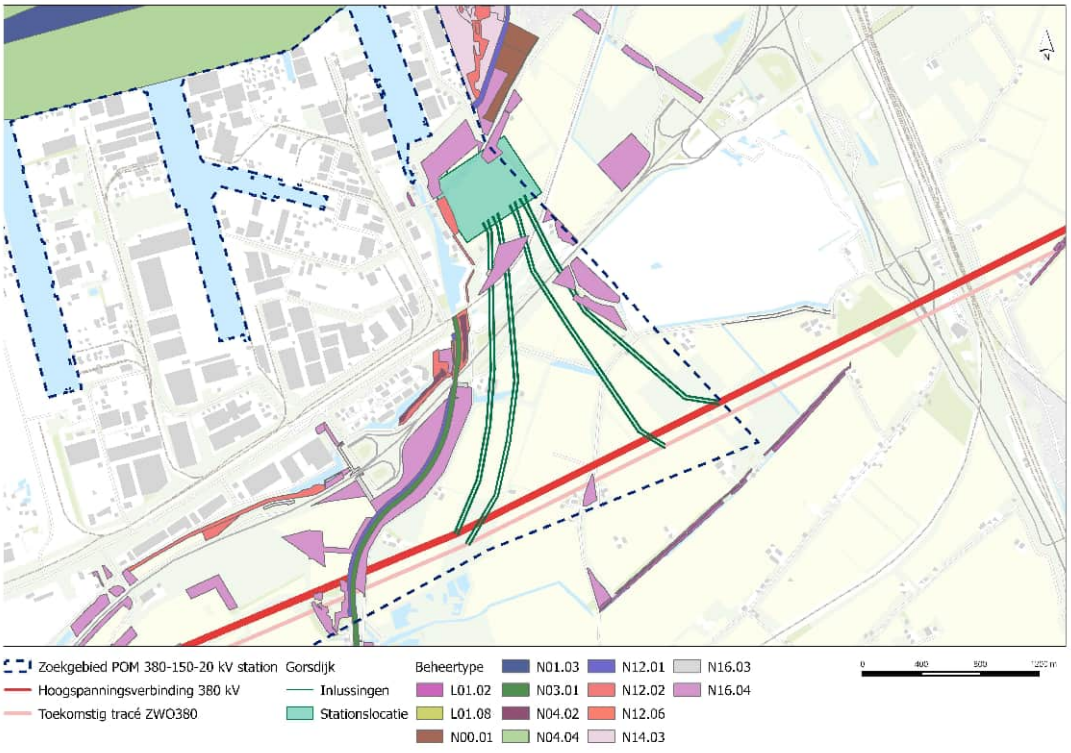
De natuurbeheertypen zijn mogelijk gevoelig voor verstoring door mechanische effecten in de aanlegfase. Het onderzoeksalternatief Keeneweg bestaat uit agrarisch grasland, akkerland en bomenrijen/bos, waaronder het natuurbeheertype N16.04 - vochtig bos met productie. Ook de meest westelijke inlussing loopt over dit natuurbeheertype en daarnaast bevindt zich een mastlocatie binnen N16.04. De aanwezige bomen binnen het natuurbeheertype zullen gekapt worden, en niet worden hersteld. Hiermee treden negatieve effecten op door de geplande houtkap. De kap van N16.04 is beoordeeld onder het effecttype oppervlakteverlies en versnippering, waar blijkt dat aantasting van de ecologische waarden en kenmerken optreedt, wat een negatief effect is, Het nee, tenzij-principe dient te worden toegepast. Het nee, tenzij-principe wordt verder uitgewerkt in de conclusie (paragraaf 3.5.2.6).

3.5.2.3 Gorsdijk

Oppervlakteverlies en versnippering

Binnen het onderzoeksalternatief Gorsdijk zijn binnen de stationslocatie de natuurbeheertypen N12.02 - kruiden- en faunarijkgrasland, N16.03 - droog bos met productie en N16.04 - vochtig bos met productie aangewezen (afbeelding 3.18). De inlussingen lopen over de natuurbeheertypen N16.03 en N16.04.

Afbeelding 3.18 Weergave ligging onderzoeksalternatief Gorsdijk ten opzichte van Natuurnetwerk Brabant. Binnen de inlussingen zijn de posities van de hoogspanningsmasten weergegeven als streepjes



Ter plaatse van het aangewezen natuurbeheertype N12.02 is in de huidige situatie grasland aanwezig, overeenkomstig met het aangewezen natuurbeheertype. Ook ter plaatse van N16.03 is in de huidige situatie grasland aanwezig, dit is niet overeenkomstig met het aangewezen natuurbeheertype droog bos met productie. Waar N16.04 is aangewezen als natuurbeheertype is in de huidige situatie bos aanwezig, wat wel overeenkomstig is met het aangewezen natuurbeheertype. De huidige situatie op de locatie van het aangewezen natuurbeheertype is vastgesteld op basis van satellietbeelden. De ecologische waarden en kenmerken van de natuurbeheertypen staan beschreven in paragraaf 2.2.1.4.

Tabel 3.15 Effecten van het hoogspanningsstation en/of de inlussingen op de natuurbeheertype en of dit resulteert in aantasting van de ecologische waarden en kenmerken van het Natuurnetwerk Brabant

Natuurbeheertype	Effect hoogspanningsstation en/of inlussingen	Aantasting ecologische waarden en kenmerken van het NNB?
N12.02 - kruiden- en faunarijk grasland	het hoogspanningsstation wordt in het natuurbeheertype gerealiseerd	ja, circa 1,5 hectare van het natuurbeheertype gaat permanent verloren
N16.03 - droog bos met productie	alle bomen en opgaande begroeiing onder de inlussingen worden gekapt en niet hersteld	ja, circa 0,1 hectare van het natuurbeheertype gaat permanent verloren
N16.04 - vochtig bos met productie	het hoogspanningsstation wordt in het natuurbeheertype gerealiseerd. Daarnaast lopen de inlussingen over het natuurbeheertype waar alle bomen en opgaande begroeiing onder de inlussingen worden gekapt en niet hersteld	ja, circa 11 hectare van het natuurbeheertype gaat permanent verloren

Aangezien de natuurbeheertypen N12.02 - kruiden- en faunarijkgrasland, N16.03 - droog bos met productie en N16.04 - vochtig bos met productie permanent verloren gaan dient het nee, tenzij-principe te worden toegepast. Het nee, tenzij-principe wordt verder uitgewerkt in de conclusie (paragraaf 3.5.2.6).

Verzuring en vermesting door atmosferische stikstofdepositie

In de effectenanalyse staat beschreven dat de onderlinge verhoudingen tussen de onderzoeksalternatieven naar alle waarschijnlijkheid gelijk zijn aan de verhoudingen tussen de onderzoeksalternatieven volgend uit de Natura 2000 beoordeling. Hieruit blijkt dat het onderzoeksalternatief Gorsdijk in verhouding meer stikstofdepositie veroorzaakt dan de onderzoeksalternatieven Chemieweg, Keeneweg, Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid.

Verdroging

Het effect van verdroging van de natuurbeheertypen in de nabijheid van onderzoeksalternatief Gorsdijk kan niet op voorhand worden uitgesloten. Mogelijk treedt in natuurbeheertype rondom de stationslocatie verdroging op, door het langdurig (drie jaar) toepassen van bemaling bij de realisatie van het hoogspanningsstation. Hierdoor kan verdroging optreden van de natuurbeheertypen N12.02 - kruiden- en faunarijkgrasland en N16.04 - vochtig bos met productie. Het natuurbeheertype N12.02 kan voorkomen op diverse bodems van vochtig tot droog, waardoor het natuurbeheertype minder gevoelig is voor verdroging. De ecologische waarden en kenmerken van het natuurbeheertype N12.02 worden niet aangetast. Het natuurbeheertype N16.04 komt voor op matig natte tot matige droge bodems, waarmee verdroging van de bodem mogelijk een negatief effect heeft voor de vegetatie van het natuurbeheertype. Op het moment van schrijven (29 april 2025) zijn (nog) geen bemalingsonderzoeken uitgevoerd. Deze bemalingsonderzoeken kunnen meer inzicht geven in het al dan niet optreden van verdroging van de natuurbeheertypen. Het optreden van verdroging zorgt mogelijk voor het verlies van het natuurbeheertype N16.04 of omvorming tot N16.03 - droog bos met productie. Aangezien verdroging tot permanente aantasting van het natuurbeheertype leidt, treedt aantasting van de ecologische waarden en kenmerken op.
Dit is een negatief effect. Het nee, tenzij-principe dient te worden toegepast. Het nee, tenzij-principe wordt verder uitgewerkt in de conclusie (paragraaf 3.5.2.6).

Verstoring door geluid, trilling, licht en optische verstoring

Van verstoring door geluid, trilling, licht en optische verstoring heeft verstoring door geluid het grootste effectbereik. Binnen de worst-case verstoringscontour van geluid (1.500 meter in de aanlegfase) vanaf het te realiseren hoogspanningsstation bevinden zich de volgende beheertypen:

- L01.02 - houtwal en houtsingel;
- N03.01 - beek- en bron;
- N04.02 - zoete plas;
- N04.04 - afgesloten zeearm;
- N12.01 - bloemdijk;
- N12.02 - kruiden- en faunarijk grasland;
- N12.06 - ruigteveld;
- N14.03 - haagbeuken- en essenbos;
- N16.03 - droog bos met productie; en
- N16.04 - vochtig bos met productie.

De vegetatie waaruit de natuurbeheertypen bestaan zijn niet gevoelig voor verstoringseffecten, maar soorten welke leefgebied kennen in het natuurbeheertype kunnen dat wel zijn. Ecologische waarden en kenmerken van de natuurbeheertypen staan beschreven in paragraaf 2.2.1.4. Uit de ecologische waarden en kenmerken blijkt dat de natuurbeheertypen N04.04 en N12.02 leefgebied zijn voor soorten. Voor het natuurbeheertype N04.04 staat beschreven dat het beheertype het water omvat van het Hollands Diep met de daarin gelegen (kunstmatige) eilandjes die kunnen dienen als rust- en broedgebied voor vogels. Voor het natuurbeheertype N12.02 staat genoteerd dat het natuurbeheertype van belang is voor vlinders, andere insecten, vogels en kleine zoogdieren. Het natuurbeheertype N04.04 bevindt zich op circa 1.350 meter afstand vanaf het hoogspanningsstation en het dichtstbijzijnde perceel van het natuurbeheertype N12.02 bevindt zich op circa 60 meter. Trilling reikt slechts tot 50 meter vanaf de bron, waarmee het niet reikt tot in de natuurbeheertypen.

N04.04 - afgesloten zeearm

Tussen het onderzoeksalternatief en het natuurbeheertype N04.04 bevinden zich bedrijven en haventerminals, waar sprake is van een geluidsbelasting tussen de 58 en 68 dB(A) (RIVM 2025). Dit is een hoge geluidsbelasting, waardoor soorten die zich hebben gevestigd binnen N04.04 gewend zijn aan een hoge geluidbelasting en niet verstoord zullen worden door additioneel geluid. Ook is in de nabijheid van N04.04 sprake van nachtelijke lichtemissie door bedrijven (RIVM 2020), waardoor additionele lichtemissie in het onderzoeksalternatief niet voor verstoring zorgt in het natuurbeheertype. Ook van optische verstoring is geen sprake, aangezien de aanwezige bebouwing de zichtlijnen van het natuurbeheertype naar het onderzoeksalternatief blokkeren. Optische verstoring door het materieel en mensen binnen het onderzoeksalternatief heeft geen gevolgen voor het natuurbeheertype. Gezien de aanwezige verstoringen nabij het onderzoeksalternatief kan aantasting van de ecologische waarden en kenmerken van het natuurbeheertype N04.04 door verstoring door geluid, trilling, licht en optische verstoring worden uitgesloten.

N12.02 - kruiden- en faunarijk grasland

Tussen het onderzoeksalternatief en het dichtstbijzijnde perceel van het natuurbeheertype N12.02 bevindt zich enkel agrarisch grasland. Ook voor een perceel van het natuurbeheertype ten noorden van het onderzoeksalternatief is tussenliggend voornamelijk agrarisch grasland aanwezig. Verstoring door geluid, licht en optische verstoring kan mogelijk leiden tot verstoring van vlinders, insecten, vogels en kleine zoogdieren. Aangezien de verstoring door licht permanent optreedt, zullen soorten het natuurbeheertype permanent verlaten. Hiermee treedt aantasting van ecologische waarden en kenmerken van het natuurbeheertype op. Aantasting van de ecologische waarden en kenmerken van het NNB door verstoring door licht en optische verstoring kan niet worden uitgesloten. Dit is een negatief effect. Het nee, tenzij-principe dient te worden toegepast. Het nee, tenzij-principe wordt verder uitgewerkt in de conclusie (paragraaf 3.5.2.6).

Verstoring door mechanische effecten

De natuurbeheertypen zijn mogelijk gevoelig voor verstoring door mechanische effecten in de aanlegfase. Het onderzoeksalternatief Gorsdijk bestaat uit bosgebied en agrarische landbouwgronden, waaronder de natuurbeheertypen N12.02- kruiden- en faunarijkgrasland en N16.04 - vochtig bos met productie. Daarnaast lopen de inlussingen over deze natuurbeheertypen en over het natuurbeheertype N16.03 - droog bos met productie. Het natuurbeheertype N12.02 gaat verloren, waarmee het ook zijn waarde voor fauna verliest. Daarbij is er een kans dat vogels en kleine zoogdieren aanvaringen hebben met het materieel, met mortaliteit tot gevolg. Aangezien mortaliteit tot permanente aantasting van het natuurbeheertype leidt, dien het nee, tenzij-principe te worden toegepast. Het nee, tenzij-principe wordt verder uitgewerkt in de conclusie (paragraaf 3.5.2.6).

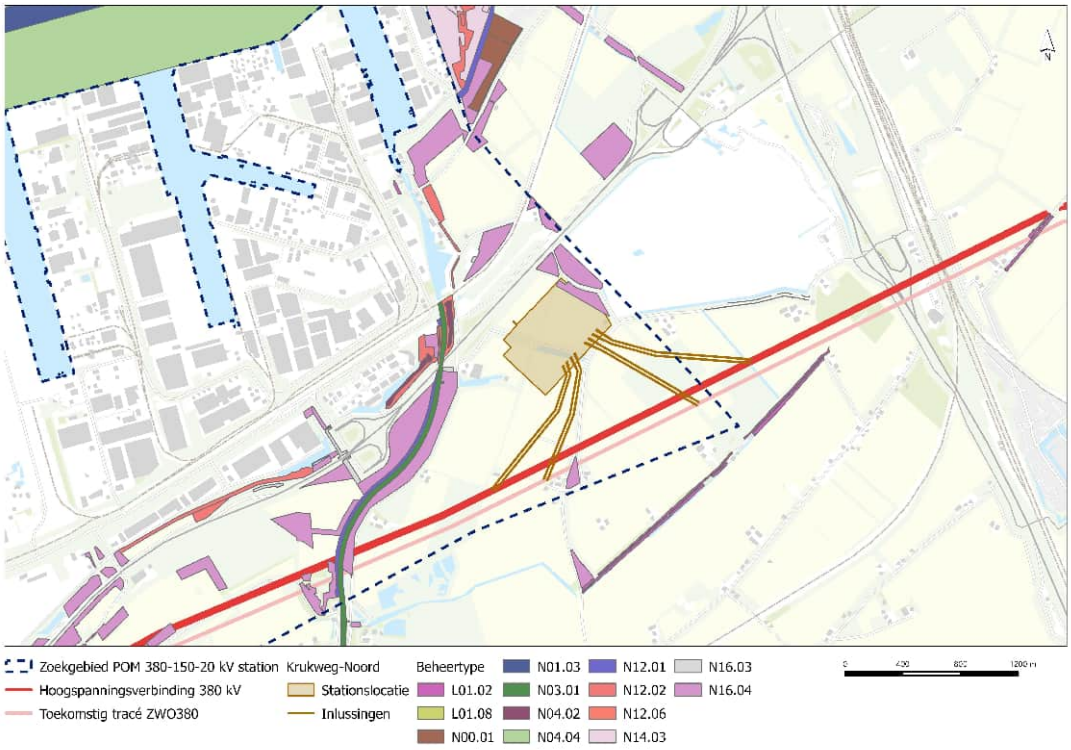
De aanwezige bomen binnen de natuurbeheertypen N16.03 en N16.04 zullen gekapt worden, en niet worden hersteld. Hiermee treden negatieve effecten op door de geplande houtkap. De kap van N16.04 is beoordeeld onder het effecttype oppervlakteverlies en versnippering, waar blijkt dat aantasting van de ecologische waarden en kenmerken optreedt. Dit is een negatief effect. Het nee, tenzij principe dient te worden toegepast. Het nee, tenzij-principe wordt verder uitgewerkt in de conclusie (paragraaf 3.5.2.6).

3.5.2.4 Krukweg-Noord

Oppervlakteverlies en versnippering

Binnen het onderzoeksalternatief Krukweg-Noord is binnen de stationslocatie het natuurbeheertype N16.04 - vochtig bos met productie aangewezen (afbeelding 3.19). De inlussingen lopen niet over natuurbeheertypen.

Afbeelding 3.19 Weergave ligging onderzoeksalternatief Krukweg-Noord ten opzichte van de natuurbeheertypen. Binnen de inlussingen zijn de posities van de hoogspanningsmasten weergegeven als streepjes



De huidige situatie van het natuurbeheertype N16.04 is, op basis van satellietbeelden, overeenkomstig met het aangewezen natuurbeheertype. De ecologische waarden en kenmerken van het natuurbeheertype staan beschreven in paragraaf 2.2.1.4. Door de realisatie van het hoogspanningsstation worden alle bomen en opgaande begroeiing gekapt en niet hersteld. Dit betreft circa 3 hectare. Het natuurbeheertype N16.04 gaat op deze locaties permanent verloren.

Aangezien het natuurbeheertype N16.04 - vochtig bos met productie permanent verloren gaat, is er sprake van aantasting van de ecologische waarden en kenmerken. Dit is een negatief effect. Het nee, tenzij-principe dient te worden toegepast. Het nee, tenzij-principe wordt verder uitgewerkt in de conclusie (paragraaf 3.5.2.6).

Verzuring en vermesting door atmosferische stikstofdepositie

In de effectenanalyse staat beschreven dat de onderlinge verhoudingen tussen de onderzoeksalternatieven naar alle waarschijnlijkheid gelijk zijn aan de verhoudingen tussen de onderzoeksalternatieven volgend uit de Natura 2000 beoordeling. Hieruit blijkt dat het onderzoeksalternatief Krukweg-Noord in verhouding dezelfde mate van stikstofdepositie veroorzaakt als de onderzoeksalternatieven Chemieweg, Keeneweg en Krukweg-Zuid.

Verdroging

Het effect van verdroging van het natuurbeheertype N16.04 - vochtig bos met productie in de nabijheid van onderzoeksalternatief Krukweg-Noord kan niet op voorhand worden uitgesloten. Mogelijk treedt in natuurbeheertype rondom de stationslocatie verdroging op, door het langdurig (drie jaar) toepassen van bemaling bij de realisatie van het hoogspanningsstation. Hierdoor kan verdroging optreden van het natuurbeheertype N16.04 - vochtig bos met productie. Dit natuurbeheertype komt voor op matig natte tot matige droge bodems. Op het moment van schrijven (29 april 2025) zijn (nog) geen bemalingsonderzoeken uitgevoerd. Deze bemalingsonderzoeken kunnen meer inzicht geven in het al dan niet optreden van verdroging van het natuurbeheertype. Het optreden van verdroging zorgt mogelijk voor het verlies van het natuurbeheertype of omvorming tot N16.03 - droog bos met productie.
Aangezien verdroging tot permanente aantasting van het natuurbeheertype leidt, is sprake van aantasting van de ecologische waarden en kenmerken. Dit is een negatief effect. Het nee, tenzij-principe dient te worden toegepast. Het nee, tenzij-principe wordt verder uitgewerkt in de conclusie (paragraaf 3.5.2.6).

Verstoring door geluid, trilling, licht, en optische verstoring

Van verstoring door geluid, trilling, licht en optische verstoring heeft verstoring door geluid het grootste effectbereik. Binnen de worst-case verstoringscontour van geluid (1.500 meter in de aanlegfase) vanaf het te realiseren hoogspanningsstation bevinden zich de volgende beheertypen:

- L01.02 - houtwal en houtsingel;
- N03.01 - beek- en bron;
- N04.02 - zoete plas;
- N12.01 - bloemdijk;
- N12.02 - kruiden- en faunarijk grasland;
- N12.06 - ruigteveld;
- N14.03 - haagbeuken- en essenbos;
- N16.03 - droog bos met productie; en
- N16.04 - vochtig bos met productie.

De vegetatie waaruit de natuurbeheertypen bestaan zijn niet gevoelig voor verstoringseffecten, maar soorten welke leefgebied kennen in het natuurbeheertype kunnen dat wel zijn. Ecologische waarden en kenmerken van de natuurbeheertypen staan beschreven in paragraaf 2.2.1.4. Uit de ecologische waarden en kenmerken blijkt dat het natuurbeheertype N12.02 leefgebied is voor soorten. Voor het natuurbeheertype N12.02 staat genoteerd dat het natuurbeheertype van belang is voor vlinders, andere insecten, vogels en kleine zoogdieren. Het dichtstbijzijnde perceel van het natuurbeheertype N12.02 bevindt zich op circa 400 meter. Trilling reikt slechts tot 50 meter vanaf de bron, waarmee het niet reikt tot in het natuurbeheertype.

Alle percelen van N12.02 bevinden zich aan de noordzijde van de Rijksweg A17, waarmee de Rijksweg A17 een barrière vormt tussen het onderzoeksalternatief en het natuurbeheertype. Hier treedt een geluidsbelasting van 81 dB(A) op, een hoge nachtelijk lichtemissie (RIVM 2025). Soorten die zich gevestigd hebben binnen N12.02 zijn gewend aan de hoge geluids- en lichtbelasting en zullen niet verstoord worden door additionele geluid- of lichtverstoring. Daarnaast zorgt de Rijksweg A17 voor optische verstoring, waaraan de gevestigde soorten gewend zijn. Optische verstoring door het materieel en mensen binnen het onderzoeksalternatief heeft geen gevolgen voor het natuurbeheertype. Gezien de aanwezige verstoringen nabij het onderzoeksalternatief kan aantasting van de ecologische waarden en kenmerken van het NNB door verstoring door geluid, trilling, licht en optische verstoring in de aanleg- en gebruiksfase worden uitgesloten.

Verstoring door mechanische effecten

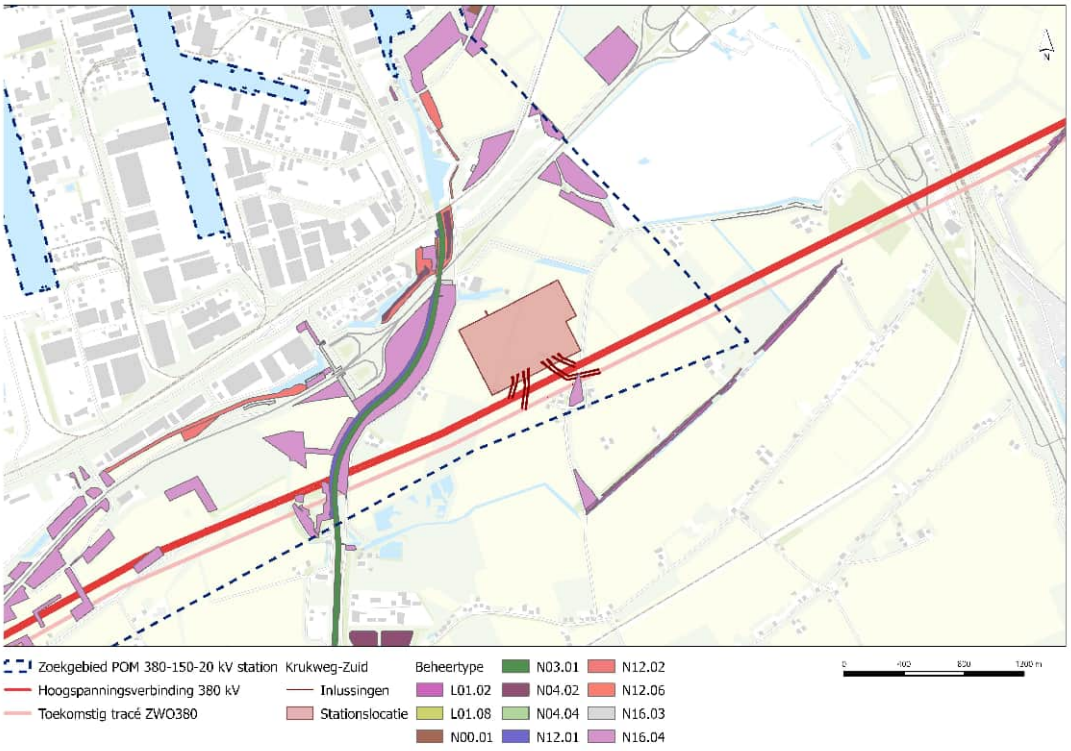
De natuurbeheertypen zijn mogelijk gevoelig voor verstoring door mechanische effecten in de aanlegfase. Het onderzoeksalternatief Krukweg-Noord bestaat uit agrarische landbouwgronden en bomenrijen, waaronder het natuurbeheertype N16.04 - vochtig bos met productie. De aanwezige bomen binnen het natuurbeheertype N16.04 zullen gekapt worden, en niet worden hersteld. Hiermee treden negatieve effecten op door de geplande houtkap. De kap van N16.04 is beoordeeld onder het effecttype oppervlakteverlies en versnippering, waar blijkt dat aantasting van de ecologische waarden en kenmerken optreedt. Dit is een negatief effect. Het nee, tenzij principe dient te worden toegepast. Het nee, tenzij-principe wordt verder uitgewerkt in de conclusie (paragraaf 3.5.2.6).

3.5.2.5 Krukweg-Zuid

Oppervlakteverlies en versnippering

Binnen het onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid zijn binnen de stationslocatie geen natuurbeheertypen aangewezen. Eén van de inlussingen loopt over het natuurbeheertype N16.04 - vochtig bos met productie (afbeelding 3.20).

Afbeelding 3.20 Weergave ligging onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid ten opzichte van de natuurbeheertypen. Binnen de inlussingen zijn de posities van de hoogspanningsmasten weergegeven als streepjes



De huidige situatie van het natuurbeheertype N16.04 is, op basis van satellietbeelden, overeenkomstig met het aangewezen natuurbeheertype. De ecologische waarden en kenmerken van het natuurbeheertype staan beschreven in paragraaf 2.2.1.4. Door de realisatie van het hoogspanningsstation worden alle bomen en opgaande begroeiing gekapt en niet hersteld. Dit betreft circa 0,2 hectare. Het natuurbeheertype N16.04 gaat op deze locaties permanent verloren.

Aangezien het natuurbeheertype N16.04 - vochtig bos met productie permanent verloren gaat, treedt aantasting van de ecologische waarden en kenmerken op. Dit is een negatief effect. Het nee, tenzij-principe dient te worden toegepast. Het nee, tenzij-principe wordt verder uitgewerkt in de conclusie (paragraaf 3.5.2.6).

Verzuring en vermesting door atmosferische stikstofdepositie

In de effectenanalyse staat beschreven dat de onderlinge verhoudingen tussen de onderzoeksalternatieven naar alle waarschijnlijkheid gelijk zijn aan de verhoudingen tussen de onderzoeksalternatieven volgend uit de Natura 2000 beoordeling. Hieruit blijkt dat het onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid in verhouding dezelfde mate van stikstofdepositie veroorzaakt als de onderzoeksalternatieven Chemieweg, Keeneweg en Krukweg-Noord.

Verstoring door geluid, trilling, licht en optische verstoring

Voor Krukweg-Zuid kan voor verstoring door geluid, trilling, licht en optische verstoring dezelfde redenatie worden gevolgd als voor Krukweg-Noord gezien de ligging van beide onderzoeksalternatieven. Voor de beoordeling van verstoring door geluid, trilling, licht en optische verstoring, zie 3.5.2.3.

Verstoring door mechanische effecten

De natuurbeheertypen zijn mogelijk gevoelig voor verstoring door mechanische effecten in de aanlegfase. Het onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid bestaat uit agrarische landbouwgronden. Eén van de inlussingen loopt over het natuurbeheertype N16.04 - vochtig bos met productie. De aanwezige bomen onder de inlussing binnen het natuurbeheertype N16.04 zullen gekapt worden, en niet worden hersteld. Hiermee treden negatieve effecten op door de geplande houtkap. De kap van N16.04 is beoordeeld onder het effecttype oppervlakteverlies en versnippering, waar blijkt dat aantasting van de ecologische waarden en kenmerken optreedt. Dit is een negatief effect. Het nee, tenzij principe dient te worden toegepast. Het nee, tenzij-principe wordt verder uitgewerkt in de conclusie (paragraaf 3.5.2.6).

3.5.2.6 Conclusie

Het nee, tenzij-principe

Wanneer aantasting van de ecologische waarden en kenmerken van het NNB niet uit te sluiten zijn, dient het nee, tenzij-principe te worden toegepast. Uit de voorgaande paragraaf blijkt dat het nee, tenzij-principe voor alle onderzoeksalternatieven moet worden toegepast. In tabel 3.16 staat weergegeven van welke aantasting sprake is binnen de verschillende onderzoeksalternatieven. Door elk onderzoeksalternatief treedt oppervlakteverlies van het NNB op. Daarnaast is er voor de onderzoeksalternatieven Keeneweg, Gorsdijk en Krukweg-Noord mogelijk sprake van verdroging van natuurbeheertypen en treedt bij onderzoeksalternatief Gorsdijk verstoring, en mogelijk mortaliteit op in het natuurbeheertype N12.02.

Tabel 3.16 Weergave aantasting van natuurbeheertype(n) door effecttype(n) binnen elk onderzoeksalternatief

Onderzoeksalternatief	Effecttype(n) waardoor aantasting optreedt	Natuurbeheertype(n) waar aantasting optreedt
Chemieweg	oppervlakteverlies (circa 7 hectare)	N16.03 - droog bos met productie N16.04 - vochtig bos met productie
Keeneweg	oppervlakteverlies (circa 7 hectare) verdroging	N16.04 - vochtig bos met productie
Gorsdijk	oppervlakteverlies (circa 12,6 hectare) verdroging verstoring, en mechanische effecten	N12.02 - kruiden- en faunarijk grasland N16.03 - droog bos met productie N16.04 - vochtig bos met productie

Onderzoeksalternatief	Effecttype(n) waardoor aantasting optreedt	Natuurbeheertype(n) waar aantasting optreedt
Krukweg-Noord	oppervlakteverlies (circa 3 hectare) verdroging	N16.04 - vochtig bos met productie
Krukweg-Zuid	oppervlakteverlies (circa 0,2 hectare)	N16.04 - vochtig bos met productie

Bij het nee, tenzij- principe dient het omgevingsplan een onderbouwing te bevatten dat beschrijft dat:
1 sprake is van een groot openbaar belang;
2 uit onderzoek blijkt dat voor de ontwikkeling geen alternatieve locatie voorhanden is buiten het NNB;
3 uit onderzoek blijkt dat geen andere oplossingen voorhanden zijn die aantasting van het NNB voorkomen;
4 de negatieve effecten waar mogelijk worden beperkt;
5 bij het verlies van ecologische waarden en kenmerken wordt voldaan aan compensatie; en
6 de uitvoering en monitoring zijn verzekerd.

In de volgende opsomming wordt getracht, deze onderbouwing te voltooien voor de onderzoeksalternatieven:
1 voor dit project is sprake van groot openbaar belang, aangezien het project bijdraagt aan de openbare veiligheid en volksgezondheid, door het realiseren van een betrouwbare, continue elektriciteitsvoorziening (BIJ12 2019);
2 uit voorliggende onderzoek blijkt niet dat geen alternatieve locatie voorhanden is buiten het NNB. Zo liggen de onderzoeksalternatieven Chemieweg en Krukweg-Zuid volledig buiten het NNB, en is hier enkel door het bovengronds aanbrengen van de inlussingen sprake van oppervlakteverlies. Ook voor het onderzoekalternatief Krukweg-Noord lijkt het mogelijk om het station buiten het NNB te realiseren, waardoor hier geen sprake hoeft te zijn van ruimtebeslag op het NNB;
3 aantasting van het NNB is te voorkomen, door inlussingen (deels) ondergronds te brengen, of de inlussingen niet door het NNB te laten lopen. Zo is bij Krukweg-Zuid geen sprake van oppervlakteverlies, wanneer gekozen wordt voor enkel een inlussing op de bestaande hoogspanningskabel 380kV;
4 negatieve effecten kunnen worden beperkt door het treffen van mitigerende maatregelen. Deze staan beschreven in paragraaf 3.5.3;
5 als de mitigerende maatregelen aantasting niet kunnen voorkomen of verminderen zal PM hectare van natuurbeheertype PM gecompenseerd moeten worden. Aangenomen wordt dat dit haalbaar is als er op tijd aan begonnen wordt, omdat de bestaande analyse onderdeel is van de verkenning;
6 uitvoering en monitoring kunnen in deze fase van het project nog niet onderbouwd worden.

Het is op dit moment nog niet mogelijk om de onderbouwing te voltooien. Met de punten 2 en 3 dient rekening gehouden te worden bij het kiezen van het voorkeursalternatief.

Beoordeling
In tabel 3.17 staat de beoordeling van de verschillende onderzoeksalternatieven voor het NNB en ganzen- en smientenrustgebieden weergegeven. Aangezien geen van de alternatieven effecten heeft op de ganzen- en smientenrustgebieden is de beoordeling volledig gebaseerd op effecten die het onderzoeksalternatief heeft op het NNB. Voor het NNB is de beoordeling gesplitst in de aanleg- en de gebruiksfase. Vaak is deze echter gelijk, aangezien effecten die optreden in de aanlegfase een permanente doorwerking hebben op de ecologische waarden en kenmerken van het NNB. In tabel 3.16 staat beschreven op welke effecttypen en mate van aantasting de beoordeling is gebaseerd.

Tabel 3.17 Beoordelingen onderzoeksalternatieven effecten op NNB en ganzen-en smientenrustgebieden

Onderzoeksalternatief	Stationslocaties		Inlussingen	
	Aanlegfase	Gebruiksfase	Aanlegfase	Gebruiksfase
Chemieweg	0	0	-	-
Keeneweg	-	-	0/-	0/-
Gorsdijk	- -	-	- -	- -
Krukweg-Noord	-	-	0	0
Krukweg-Zuid	0	0	0/-	0/-

Effecten verlegging/verwijdering wegen en 150 kV-klantverbinding

- **verlegging 150 kV-klantverbinding**: voor het onderzoeksalternatief Chemieweg worden de bestaande 150kV klantverbindingen naar Shell en de warmtekrachtcentrale ondergrond gebracht. Hiermee wordt het risico op draadslachtoffers op de bestaande 150 kV verbindingen verlaagt. De bestaande 150kV klantverbindingen zijn echter geen onderdeel van de beoordeling, waardoor de beoordeling van het onderzoeksalternatief niet wijzigt;
- **verlegging Keeneweg**: voor het onderzoeksalternatief Keeneweg wordt de Keeneweg verlegd. De verlegging gaat niet door het NNB, waarmee geen sprake is van aanvullend oppervlakteverlies. Wel is mogelijk sprake van aanvullende verstoring tijdens de verlegging van de weg. Op basis van expert judgement en de aard van het voornemen wordt ingeschat dat de verlegging van de weg slechts geringe additionele effecten heeft en de beoordeling van het onderzoeksalternatief niet wijzigt;
- **verlegging Johan Willem Frisostraat**: voor het onderzoeksalternatief Gorsdijk wordt mogelijk de Johan Willem Frisostraat verlegd. De verlegging van de weg gaat door het NNB en resulteert in aanvullend oppervlakteverlies van het natuurbeheertype N16.04. Dit oppervlakte is niet berekend en staat niet weergegeven in tabel 3.16, aangezien het exacte ontwerp van de verlegging van de weg niet bekend is. Daarnaast is mogelijk sprake van aanvullende verstoring tijdens de verlegging van de weg. De verlegging van de Johan Willem Frisostraat maakt de beoordeling van onderzoeksalternatief sterker negatief, door een toename van oppervlakteverlies, welke ook in de gebruiksfase relevant is;
- **verwijdering Krukweg**: voor de realisatie van het onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid dient de Krukweg te worden verwijderd. Hierbij is mogelijk sprake van aanvullende verstoring tijdens de verwijdering van de weg. Op basis van expert judgement en de aard van het voornemen wordt ingeschat dat het verwijderen van de weg slechts geringe additionele effecten heeft en de beoordeling van het onderzoeksalternatief niet wijzigt. Voor de realisatie van het onderzoeksalternatief Krukweg-Noord dient een deel van de Krukweg verhard te worden om extra verkeer tussen de Koekoekendijk en Arenbergsesingeldijk op te vangen. Het deel van de Krukweg dat overlapt met het onderzoeksalternatief wordt verwijderd. Bij deze verharding van de Krukweg ontstaan mogelijk tijdelijke effecten van verstoring door geluid en verstoring door mechanische effecten. Op basis van expert judgement en de aard van het voornemen wordt ingeschat dat de verharding van de weg slechts geringe additionele effecten heeft en de beoordeling van het onderzoeksalternatief niet wijzigt.

3.5.3 Mitigerende maatregelen

3.5.3.1 Tijdelijke mitigerende maatregelen

Mitigerende maatregelen die getroffen kunnen worden om aantasting van het NNB in de aanlegfase te voorkomen zijn:

- het uitvoeren van bemalingsonderzoeken, waarna indien nodig retourbemaling kan worden toegepast om verdroging van natuurbeheertypen tegen te gaan;
- werkzaamheden in één richting uitvoeren, waardoor kleine zoogdieren kunnen vluchten van de werkzaamheden;
- in de aanlegfase gebruik te maken van verlichting welke enkel gericht is op het werkgebied en waarbij geen verstrooiing optreedt.

3.5.3.2 Permanente mitigerende maatregelen

Oppervlakteverlies

Om aantasting van het NNB door oppervlakteverlies volledig te voorkomen, dienen stations en masten buiten het NNB geplaatst te worden. Onderzoeksalternatief Gorsdijk kan bijvoorbeeld naar het zuidoosten geplaatst worden, waardoor de stationslocatie buiten het NNB geplaatst wordt. Ook onderzoeksalternatief Krukweg-Noord kan anders worden geplaatst. Door dit onderzoeksalternatief meer naar het zuidwesten te plaatsen, valt ook dit station buiten het NNB en treedt geen oppervlakteverlies door de stationslocatie op.

Om aantasting van het NNB door de inlussingen te voorkomen, kunnen inlussingen buiten het NNB gerealiseerd worden, of boven natuurbeheertypen die een goede herstelbaarheid hebben op korte termijn. Het vermijden van de bosnatuurbeheertypen N16.03 en N16.04 voorkomt permanente negatieve effecten op deze natuurbeheertypen.

Wanneer aantasting van natuurbeheertypen niet te vermijden is, worden de negatieve effecten (deels) gemitigeerd wanneer het natuurbeheertype onder de inlussingen wordt teruggebracht. Zo kunnen bij vernietiging van bosnatuurbeheertypen wel zoomvegetaties onder de inlussingen worden teruggebracht.

Verstoring door licht

In de gebruiksfase gebruik te maken van amberkleuring verlichting, gericht op het onderzoeksalternatief, waarbij geen verstrooiing optreedt en deze verlichting enkel in te zetten in het geval van calamiteiten.

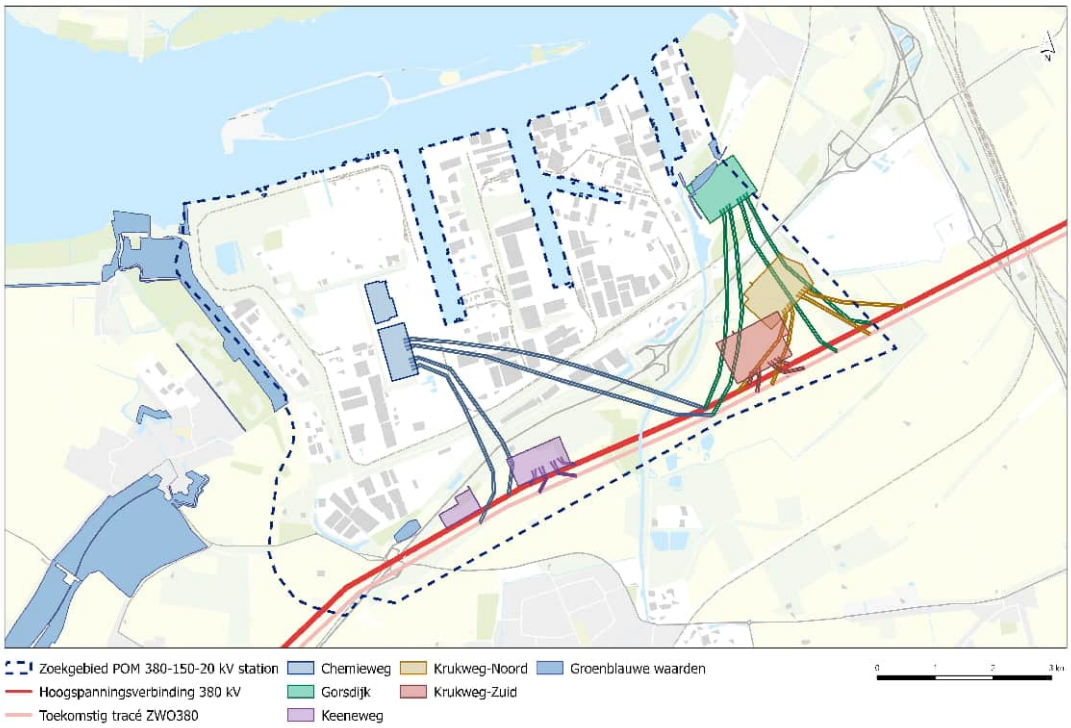
3.5.3.3 Conclusie

Er zijn een gemiddeld aantal mitigerende maatregelen mogelijk. In de vervolgfase moet nader worden onderzocht en overwogen welke (combinatie van) mitigerende maatregelen toegepast kunnen worden op het VKA. Op basis van expert judgement wordt verwacht dat (een combinatie van) deze mitigerende maatregelen een deel van de effecten zullen beperken.

3.6 Effecten op groenblauwe waarden

De afstanden tussen de vijf onderzoeksalternatieven en de groenblauwe waarden variëren. In afbeelding 3.21 is weergegeven hoe de verschillende onderzoeksalternatieven en de bijbehorende inlussingen liggen ten opzichte van de groenblauwe waarden.

Afbeelding 3.21 Weergave ligging onderzoeksalternatieven ten opzichte van de groenblauwe waarden



3.6.1 Effectenanalyse

In paragraaf 3.1 zijn de relevante effecttypen voor het thema natuur afgebakend en het bijbehorende effectbereik geïllustreerd. In de volgende paragrafen worden de relevante effecttypen voor groenblauwe waarden verder toegelicht. Aangezien geen soorten zijn aangewezen voor de groenblauwe waarden, zijn verstoringseffecten niet relevant.

3.6.1.1 Oppervlakteverlies en versnippering

Door oppervlakteverlies gaat de functie van de groenblauwe waarden verloren. Hier kunnen geen groene en blauwe diensten meer ontwikkeld worden, en is er geen bijdrage aan de verweving van landbouw en natuur. Versnippering kan verlies van connectiviteit tussen landbouw en natuur tot gevolg hebben wanneer de groenblauwe waarden door het voornemen gefragmenteerd raken. Hierdoor verliezen de groenblauwe waarden hun functie van het verweven van landbouw en natuur. Binnen de onderzoeksalternatieven Chemieweg, Keeneweg en Krukweg zijn geen groenblauwe waarden aanwezig. Ook de inlussingen van deze onderzoeksalternatieven hebben geen overlap met de groenblauwe waarden. Het onderzoeksalternatief Gorsdijk kent ruimtebeslag op groenblauwe waarden, waardoor oppervlakteverlies, en mogelijk versnippering optreedt. Aantasting van de groenblauwe waarden door onderzoeksalternatief Gorsdijk wordt beoordeeld.

3.6.1.2 Verdroging

Het effecttype verdroging is relevant aangezien het voornemen mogelijk invloed heeft op de grondwaterstromen, en daarmee op de groenblauwe waarden. In de aanlegfase treedt dus mogelijk tijdelijk verdroging op. Verdroging is enkel relevant voor het onderzoeksalternatief Gorsdijk. De overige onderzoeksalternatieven bevinden zich op grote afstand van de groenblauwe waarden, waardoor het effecttype verdroging niet tot in de groenblauwe waarden reikt.

3.6.1.3. Verzuring en vermesting door atmosferische stikstofdepositie

Verzuring en vermesting door atmosferische stikstofdepositie zijn niet relevant voor de groenblauwe waarden. Groenblauwe waarden bestaan meestal uit agrarische gronden, waar bemesting plaats vindt, zodat de productiviteit van grassen toeneemt. Hiermee hebben verzuring en vermesting door atmosferische stikstofdepositie geen negatieve effecten op de groenblauwe waarden.

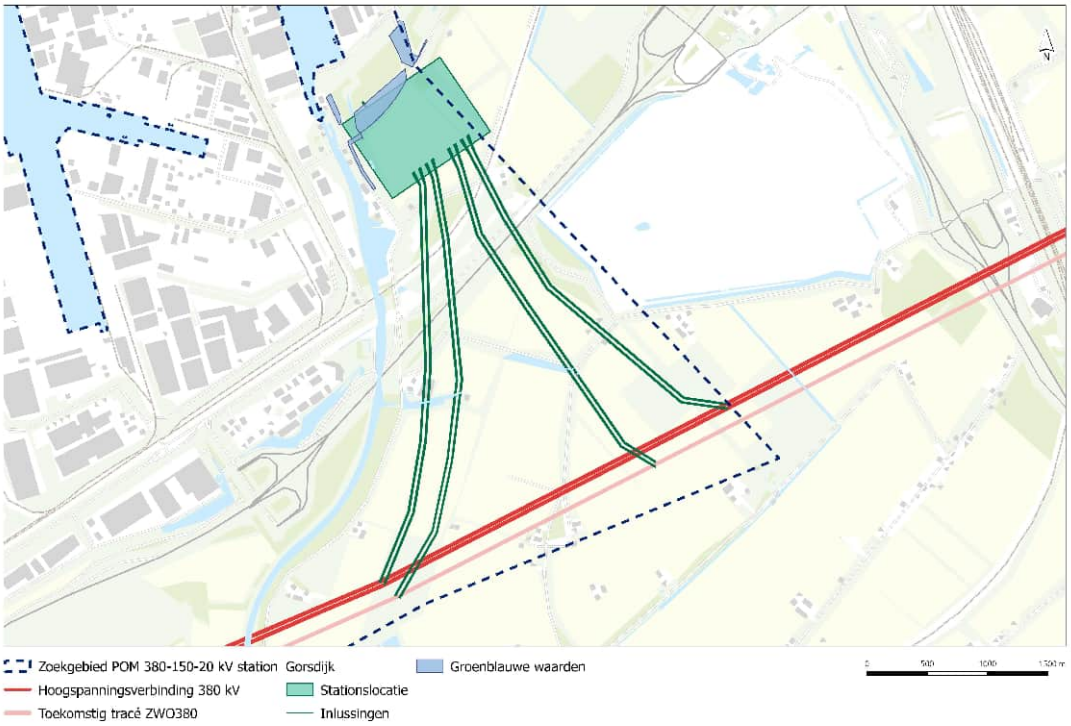
3.6.2 Effectbeoordeling

3.6.2.1 Gorsdijk

Oppervlakteverlies en versnippering

Binnen de locatie voor het hoogspanningsstation van het onderzoeksalternatief Gorsdijk zijn groenblauwe waarden aanwezig (afbeelding 3.22). De inlussing van het onderzoeksalternatief heeft geen effecten op de groenblauwe waarden. In de huidige situatie bevinden zich, op basis van satellietbeelden, (agrarische) graslanden op de locatie van de groenblauwe waarden, waar kansen liggen voor groene en blauwe diensten die kunnen bijdragen aan de verweving van landbouw en natuur (gemeente Moerdijk 2016).

Afbeelding 3.22 Weergave groenblauwe waarden binnen het onderzoeksalternatief Gorsdijk



Door de ontwikkeling van het hoogspanningsstation vindt ruimtebeslag op groenblauwe waarden plaats. Dit ruimtebeslag is permanent, waardoor een oppervlakte van circa twee ha aan groenblauwe waarden verloren gaat. Van verlies van connectiviteit tussen landbouw en natuur is enkel sprake bij de groenblauwe waarde die door het ruimtebeslag verloren gaat. De overige groenblauwe waarden behouden hun functie.

Verdroging

Het effect van verdroging van de groenblauwe waarden in de nabijheid van onderzoeksalternatief Gorsdijk kan niet op voorhand worden uitgesloten. Mogelijk treedt in de omliggende groenblauwe waarden verdroging op, door het langdurig (drie jaar) toepassen van bemaling bij de realisatie van het hoogspanningsstation. Hierdoor kan in verdroging optreden in circa 2,5 hectare groenblauwe waarden. In MER fase 1 zijn (nog) geen bemalingsonderzoeken uitgevoerd. Deze bemalingsonderzoeken kunnen meer inzicht geven in het al dan niet optreden van verdroging van de groenblauwe waarden. Het optreden van verdroging zorgt mogelijk voor het verlies van functionaliteit van de groenblauwe waarden. Het treffen van mitigerende maatregelen dan wel compenserende maatregelen is in dat geval noodzakelijk.

3.6.2.2 Conclusie

In tabel 3.18 staat de beoordeling van de onderzoeksalternatieven en de effecten op groenblauwe waarden weergeven. Enkel het onderzoeksalternatief aan de Gorsdijk heeft negatieve effecten op de groenblauwe waarden door permanent ruimtebeslag en mogelijk verdroging van omliggende groenblauwe waarden. Worst-case is er sprake van een verlies van functionaliteit van circa 4,5 hectare aan groenblauwe waarden.

Tabel 3.18 Beoordelingen onderzoeksalternatieven groenblauwe waarden

Onderzoeksalternatief	Stationslocaties	Inlussingen
Chemieweg	0	0
Keeneweg	0	0
Gorsdijk	-	0
Krukweg - Noord	0	0
Krukweg-Zuid	0	0

Effecten verlegging/verwijdering wegen en 150 kV-klantverbinding

- **verlegging 150 kV-klantverbinding**: voor het onderzoeksalternatief Chemieweg worden de bestaande 150kV klantverbindingen naar Shell en de warmtekrachtcentrale ondergrond gebracht. Dit heeft geen gevolgen voor de groenblauwe waarden. De beoordeling van het onderzoeksalternatief wijzigt niet;
- **verlegging Keeneweg**: voor het onderzoeksalternatief Keeneweg wordt de Keeneweg verlegd. Bij deze verlegging treedt gezien de locatie geen vernietiging van groenblauwe waarden op. De beoordeling van het onderzoeksalternatief wijzigt niet;
- **verlegging Johan Willem Frisostraat**: voor het onderzoeksalternatief Gorsdijk wordt mogelijk de Johan Willem Frisostraat verlegd. Bij deze verlegging treedt mogelijk aanvullende vernietiging van groenblauwe waarden op. Op basis van expert judgement wordt ingeschat dat de verlegging van de weg slechts geringe additionele effecten heeft en de beoordeling van het onderzoeksalternatief niet wijzigt;
- **verwijdering Krukweg**: voor de realisatie van het onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid dient de Krukweg te worden verwijderd. Het verwijderen van de weg heeft geen gevolgen voor de groenblauwe waarden. Dit heeft geen gevolgen voor de beoordeling van het onderzoeksalternatief. Voor de realisatie van het onderzoeksalternatief Krukweg-Noord dient een deel van de Krukweg verhard te worden om extra verkeer tussen de Koekoekendijk en Arenbergsesingeldijk op te vangen. Het deel van de Krukweg dat overlapt met het onderzoeksalternatief wordt verwijderd. Er treedt geen vernietiging van groenblauwe waarden op. De beoordeling van het onderzoeksalternatief wijzigt niet.

3.6.3 Mitigerende maatregelen

Om effecten van permanent oppervlakteverlies van de groenblauwe waarden te voorkomen, kan het gehele station buiten de groenblauwe waarden gerealiseerd te worden. Indien dit onmogelijk is, dient geborgd te worden dat de ontwikkeling gepaard gaat met een positieve bijdrage aan de bescherming en ontwikkeling van de landschappelijke waarden.

Daarnaast dienen bemalingsonderzoeken te worden uitgevoerd, zodat de effecten van verdroging inzichtelijk zijn. Indien nodig kan verdroging tegen worden gegaan door het treffen van maatregelen zoals retourbemaling.

Er is een gemiddeld aantal mitigerende maatregelen mogelijk. In de vervolgfase moet nader worden onderzocht en overwogen welke (combinatie van) mitigerende maatregelen toegepast kunnen worden op het VKA. Op basis van expert judgement wordt verwacht dat (een combinatie van) deze mitigerende maatregelen een deel van de effecten zullen beperken.

4

LEEMTEN IN KENNIS

Dit hoofdstuk beschrijft de leemten in kennis in de onderzoeken.

Verdroging

In deze fase van het project zijn nog geen bemalingsonderzoeken uitgevoerd, waardoor de effecten van verdroging worst case zijn benaderd. Wanneer MER fase 2 van start gaat, dienen de effecten van verdroging opnieuw beoordeeld te worden.

Draadslachtoffers

In deze fase van het project is het toereikend om op basis van een robuustheidsanalyse inzicht te verschaffen in het mogelijk optreden van significante gevolgen door draadslachtoffers. Wanneer het voorkeursalternatief is vastgesteld, dienen de gevolgen door het optreden van draadslachtoffers exact berekend te worden.

Elektromagnetische straling

Verschillende soortgroepen zijn in staat om magnetische velden aan te voelen, maar in de literatuur is geen consensus te vinden of antropogene straling met een frequentie van 50 of 60 Hz (zoals gebruikelijk voor hoogspanningsverbindingen) gevolgen heeft voor flora en fauna. Zo worden zowel positieve als negatieve responsen gevonden, net als studies waarin geen effecten optreden. Het effect van magnetische velden is afhankelijk van verschillende randvoorwaarden, zoals gezondheidstoestand, genetica, leeftijd en omgevingsstimuli (Latré e.a. 2023). Omdat de effecten van antropogene straling met een frequentie van 50 of 60 Hz niet eenduidig kunnen worden vastgesteld voor flora en fauna kunnen deze niet worden beoordeeld.

Beschermde- en Rode lijstsoorten

Uit de eerder uitgevoerde QuickScan natuur (bijlage IV) blijkt dat er voor verschillende soortgroepen nader onderzoek nodig is. Het is nu nog niet duidelijk of en zo ja, waar vaste rust- en verblijfplaatsen en of functionele onderdelen van het leefgebied van beschermde soorten aanwezig is binnen het ontwikkelingsgebied. Wanneer MER fase 2 van start gaat, dient soortgericht onderzoek uitgevoerd te worden om te bepalen waar mitigatie en/of compensatie voor beschermde soorten noodzakelijk is.

5

LITERATUURLIJST

1. Arcadis. 2014. *Effectafstanden Natura 2000-gebieden Veluwe en Rijntakken*. 288.
2. BIJ12. 2019. 'Handreiking ADC-toets'.
3. British Trust for Ornithology. 2025. 'BTO BirdFacts Species: profiles f birds occuring in the United Kingdom'. https://www.bto.org/learn/about-birds/birdfacts.
4. Bronkhorst, A.J., E. Kroon, E. Slis, C. van Everdinck, en J. Pruiksma. 2016. *Verhouding tussen trilling in de bodem en in een vliegtuigbom*. https://www.explosievenopsporing.nl/site/media/upload/files/29089_tno-2016-r10011-verhouding-tussen-trilling-in-de-bodem-en-in-een-vliegtuigbom-def_pdf_20201012160915.pdf.
5. Buij, Ralph, IMARES Onderzoeksformatie, Alterra - Animal ecology, e.a. 2018. *Kwetsbare soorten voor energie-infrastructuur in Nederland : overzicht van effecten van hernieuwbare energie-infrastructuur en hoogspanningslijnen op de kwetsbare soorten vogels, vleermuizen, zeezoogdieren en vissen, en oplossingsrichtingen voor een natuurinclusieve energietransitie*. Wageningen Environmental Research. https://doi.org/10.18174/449804.
6. Cutts, N., A. Phelps, en D. Burdon. 2009. *Construction and waterfowl: defining sensitivity, response, impacts and guidance*.
7. Everaert, Joris. 2015. *Effecten van windturbines op vogels en vleermuizen in Vlaanderen*.
8. gemeente Moerdijk. 2016. 'Bestemmingsplan buitengebied'.
9. Hartman, J.C., A. Gyimesi, en H.A.M. Prinsen. 2010. *Zijn vogelflappen effectief als draadmarkering in een hoogspanningslijn?* 10-082. Bureau Waardenburg. https://www.buwa.nl/fileadmin/buwa_upload/Bureau_Waardenburg_rapporten/09-355_Effectiviteit_vogelflappen_onderzoek_Bureau_Waardenburg.pdf.
10. Heinis, F.E., C.T.M. Vertegaal, C.R.J. Goderie, en P.C. van Veen. 2007. *Habitattoets, Passende Beoordeling en uitwerking ADC-criteria ten behoeve van de vervolgbesluiten voor Maasvlakte 2*. https://www.commissiemer.nl/docs/mer/p14/p1450/1450-153pb.pdf.
11. J.J. Kerpels MSc, R. van Deelen MSc. 2023. 'Effectafstand bouwverlichting'. maart 29.
12. Koops, F B J, en J de Jong. 1982. 'Vermindering van draadslachtoffers door markering van hoogspanningsleidingen in de omgeving van Heerenveen'. *Het vogeljaar*, 308-16.
13. Krijgsveld, en Klaassen. 2022. *Verstoring van vogels door recreatie (deel 2 soortbesprekingen)*.
14. Latré, Landschoot, en Haesaert. 2023. *De invloed van magnetische velden afkomstig van elektriciteitstransport op fauna en flora. Studie in opdracht van het Departement Omgeving*. https://archief.algemeen.omgeving.vlaanderen.be/xmlui/bitstream/handle/acd/904824/EMF_Fauna_Flora_rapport_finaal.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
15. Meijer, R. 2013. 'Licht verstoort natuur. Strooiverlichting in natuurgebieden'.
16. Ministerie van Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid en Natuur. 2025. 'Ontwerp-wijzigingsbesluit Oudeland van Strijen'. Officiële publicatie. Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, juli 7. https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stcrt-2025-22089.html.
17. Ministerie van LNV. 2008a. 'Brandgans (Branta leucopsis) A045'. januari 9. https://www.natura2000.nl/sites/default/files/profielen/Profielen_Vogels_Actueel/Profiel_vogel_A045.pdf.
18. Ministerie van LNV. 2008b. 'Grauwe gans (Anser anser) A043'. januari 9. https://www.natura2000.nl/sites/default/files/profielen/Profielen_Vogels_Actueel/Profiel_vogel_A043.pdf.
19. Ministerie van LNV. 2008c. 'Kluut (Recurvirostra avosetta) A132'. https://www.natura2000.nl/sites/default/files/profielen/Profielen_Vogels_Actueel/Profiel_vogel_A132.pdf.
20. Ministerie van LNV. 2008d. 'Kolgans (Anser albifrons) A041'. januari 9. https://www.natura2000.nl/sites/default/files/profielen/Profielen_Vogels_Actueel/Profiel_vogel_A041.pdf.
21. Ministerie van LNV. 2008e. *Profieldocument Lepelaar A034*.
22. Natura 2000 in Nederland. 2008. natura2000.nl.
23. NDFF. 2025. 'Nationale databank Flora en Fauna'. https://ndff-ecogrid.nl/uitvoerportaal.

24. 'NDFF Verspreidingsatlas'. 2025. https://www.verspreidingsatlas.nl/.
25. Prinsen, H., J.J. Smallie, G.C. Boere, en N Pires. 2012. *Guidelines on how to avoid or mitigate impact of electricity power grids on migratory birds in the african-eurasian region*. AEWA Conservation Guidelines no. 14. Bonn, Germany. https://www.unep-aewa.org/sites/default/files/publication/ts50_electr_guidelines_03122014.pdf.
26. Provincie Noord-Brabant. 2023. 'Omgevingsverordening Noord-Brabant'. https://noord-brabant.tercera-ro.nl/SiteData/9930/Publiek/BV00392/d_NL.IMRO.9930.OmgevingsverordNBr-va01.pdf.
27. Provincie Noord-Holland. 2020. 'Besluit van Gedeputeerde Staten van Noord-Holland van 28 januari 2020 tot vaststelling van de Richtlijn Bouwlawaai 2016'. Provinciaal Blad. https://zoek.officielebekendmakingen.nl/prb-2020-666.html#id1-3-2-3.
28. Provincie Zuid-Holland. 2023. 'Doelenanalyse Natura 2000 Hollands Diep'.
29. Raptor Protection of Slovakia (RPS). 2021. *Electrocutions & Collisions of Birds in EU countries: the negative impact & best practives for mitigation*. https://www.birdlife.org/wp-content/uploads/2022/10/Electrocutions-Collisions-Birds-Best-Mitigation-Practices-NABU.pdf.
30. Reijnen, M.J.S.M., en R.P.B. Foppen. 1991. 'Effect van wegen met autoverkeer op de dichtheid van broedvogels'. https://puc.overheid.nl/rijkswaterstaat/doc/PUC_27430_31/.
31. Reijnen, M.J.S.M., G. Veenbaas, en R.P.B. Foppen. 1992. *Het voorspellen van het effect van snelverkeer op broedvogelpopulaties*.
32. RIVM. 2025. 'Kaarten | Atlas Leefomgeving'. https://www.atlasleefomgeving.nl/.
33. Sierdsema, H, R. Foppen, C. Kampichler, en L. Van den Bremer. 2020. 'Prioritering van locaties voor draadmarkeringen in hoogspanningsverbindingen op basis van aanvaringsrisico's vogels.'
34. Sierdsema, H., R. Foppen, en A. van kleunen. 2014. 'Inschatting verstorende invloed werkparken ADT op vogels | Sovon.nl'. https://www.sovon.nl/nl/publicaties/inschatting-verstorende-invloed-werkparken-adt-op-vogels.
35. Sovon. 2025. 'Sovon Vogelonderzoek | Gebiedsinformatie'.
36. SWECO. 2019. 'Effecten op bouwmethode verdiepte ligging A27/A12 Ring Utrecht op beschermde natuurwaarden'. mei 9. https://www.commissiemer.nl/projectdocumenten/00006525.pdf.
37. Volandis.nl. 2021. *a-blad_geluid en trillingen bij funderingswerkzaamheden*. https://www.volandis.nl/media/g1yiksdl/a-blad_geluid-trillingen.pdf.
38. Werkgroep lepelaar. 2024. 'Inzicht in lepelaarsterfte: waar en waarom… – Werkgroep Lepelaar'. december 13. https://werkgroeplepelaar.org/nieuws/2024/12/13/inzicht-in-lepelaarsterfte-waar-en-waarom/.

1

KADERS VANUIT BELEID EN WET- EN REGELGEVING

Dit hoofdstuk beschrijft de relevante beleidsstukken en wet- en regelgeving voor het thema Landschap en Cultuurhistorie tabel 1.1 geeft een overzicht van de kaders vanuit beleid en wet- en regelgeving. De tabel licht toe wat deze kaders inhouden en waarom ze relevant zijn voor het project POM 380-150-20 kV.

Tabel 1.1 Relevante beleidsstukken en wet- en regelgeving voor thema Landschap en Cultuurhistorie

Beleid en wet- en regelgeving	Toelichting en relevantie
Internationaal	
Europese landschapsconventie (2000)	Nederland heeft de conventie in 2005 geratificeerd. Nederland heeft zich verplicht in wetgeving de betekenis van landschappen te erkennen, landschapsbeleid te formuleren en te implementeren, procedures in te stellen voor inspraak en landschap te integreren in beleid dat gevolgen heeft voor het landschap. De ELC werkt onder meer door in de Nederlandse NOVI *landschappelijke (en cultuurhistorie) waarden worden in dit MER beoordeeld op effecten voor de verschillende onderzoeksalternatieven*
Nationaal	
Erfgoedwet (2016)/ Omgevingswet	in de Erfgoedwet is vastgelegd hoe met cultureel erfgoed wordt omgegaan, wie welke verantwoordelijkheden daarbij heeft en hoe het toezicht daarop wordt uitgeoefend. Zo is het vanuit de Erfgoedwet verboden om cultuurhistorische waarden aan te tasten. Samen met de Erfgoedwet maakt de Omgevingswet (per 1 januari 2024) een integrale bescherming van cultureel erfgoed mogelijk. De vuistregel voor de verdeling tussen Erfgoedwet en Omgevingswet is: de duiding van cultureel erfgoed en de zorg voor cultuurgoederen in overheidsbezit staat in de Erfgoedwet; de omgang met het cultureel erfgoed in de fysieke leefomgeving is geregeld in de Omgevingswet. Onder andere aanwijzing en omgang met beschermde stads- en dorpsgezichten gebeurt op grond van de Omgevingswet. Bescherming van cultuurhistorie is vastgelegd in het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl). Dit wordt vervolgens vertaald in de provinciale omgevingsverordening. Deze verordening werkt door naar gemeenten. De gemeenten nemen op hun beurt de bepalingen uit de omgevingsverordening over in het Omgevingsplan onder de Omgevingswet. De Omgevingswet bevat geen normen voor cultureel erfgoed, maar geeft aan dat in het omgevingsplan rekening moet worden gehouden met cultureel erfgoed (artikel 5.130 Bkl) *in het MER worden de effecten op cultuurhistorische waarden (historische geografie, historische (stedenbouw)kunde) beoordeeld voor de verschillende onderzoeksalternatieven*

Beleid en wet- en regelgeving	Toelichting en relevantie
Nationale Omgevingsvisie (NOVI) (2020)	met de NOVI geeft het Rijk, sinds 2020, een langetermijnvisie op de toekomst en de ontwikkeling van de leefomgeving in Nederland. Dat gebeurt onder andere door het benoemen van nationale belangen en opgaven. Landschap en cultuurhistorie zijn (samen met natuur) geborgd in nationaal belang 19 'Behouden en versterken van cultureel erfgoed en landschappelijke en natuurlijke kwaliteiten van (inter)nationaal belang'. Dit is onder andere uitgewerkt in de doelstelling: Het Rijk beschermt erfgoed en stimuleert dat erfgoed bij actuele ruimtelijke opgaven wordt benut. In de NOVI wordt de opgave gedefinieerd als cultureel erfgoed en (inter)nationale unieke landschappelijke (en natuurlijke) kwaliteiten te ontwikkelen, te behouden, te versterken en te benutten bij gebiedsontwikkeling en transformatie om zo te werken aan een herkenbare leefomgeving met karakter *in het MER worden de effecten op landschappelijke en cultuurhistorische waarden beoordeeld voor de verschillende onderzoeksalternatieven*
Visie erfgoed en ruimte (2011)	de beleidsvisie 'Kiezen voor karakter: Visie Erfgoed en Ruimte' heeft als doel de cultuurhistorische belangen van nationaal belang te integreren in ruimtelijke ontwikkelingen en het bieden van een kader voor samenwerking tussen publieke en private partijen. Dit document ondersteunt de bescherming en bevordering van cultureel erfgoed binnen de bredere context van stedelijke en landelijke planning, essentieel voor het behoud van nationaal waardevol erfgoed *in het MER worden de effecten op cultuurhistorische waarden beoordeeld voor de verschillende onderzoeksalternatieven*
Provinciaal	
Omgevingsvisie Kwaliteit van Brabant (2018)	in de Brabantse Omgevingsvisie worden landschappelijke en cultuurhistorische waarden erkend als belangrijke identiteitsdragers en verdienen bescherming én ontwikkeling binnen ruimtelijke opgaven. De provincie koppelt nieuwe ontwikkelingen aan meerwaarde voor het landschap, stimuleert lokale initiatieven en richt zich op vijf kernopgaven, waaronder energietransitie, klimaatbestendigheid en omgevingskwaliteit *in het MER worden de effecten op landschappelijke en cultuurhistorische waarden beoordeeld voor de verschillende onderzoeksalternatieven*
Beleidskader Levendig Brabant 2030 (2022)	in het Beleidskader Levendig Brabant geeft de provincie de focus van haar erfgoedbeleid weer. Centraal voor wat betreft erfgoed staat de ambitie om erfgoedkennis vroegtijdig in te brengen bij grote maatschappelijke opgaven zodat de erfgoedsector haar instrumentele waarde en 'zachte' kant laat zien *In het MER worden de effecten op cultuurhistorische waarden beoordeeld voor de verschillende onderzoeksalternatieven*
Uitvoeringsagenda Levendig Brabant 2024 – 2027 (2024)	de uitvoeringsagenda Levendig Brabant 2024 – 2027 is de uitwerking van het beleidskader Levendig Brabant 2030 voor deze bestuursperiode *in het MER worden de effecten op cultuurhistorische waarden beoordeeld voor de verschillende onderzoeksalternatieven*
Gemeentelijk	
Erfgoedverordening Moerdijk (2024)	de Erfgoedverordening regelt het behoud, beheer en de bescherming van gemeentelijk erfgoed, zoals monumenten, stads- en dorpsgezichten en cultuurgoederen. De verordening bevat regels voor aanwijzing, instandhouding en vergunningverlening en sluit aan op de systematiek van de Omgevingswet *in het MER worden de effecten op cultuurhistorische waarden beoordeeld voor de verschillende onderzoeksalternatieven*
Omgevingsvisie gemeente Moerdijk 2040 (2023)	in de omgevingsvisie wordt cultureel erfgoed gezien als belangrijke drager van de identiteit binnen de ruimtelijke ambities. De gemeente wil erfgoed koesteren en benutten bij nieuwe ontwikkelingen *in het MER worden de effecten op landschappelijke en cultuurhistorische waarden beoordeeld voor de verschillende onderzoeksalternatieven*

2

ONDERZOEKSMETHODIEK

Dit hoofdstuk beschrijft de methodiek die is toegepast in dit MER. Paragraaf 2.1 beschrijft de aanpak van de onderzoeken op hoofdlijnen. Paragraaf 2.2 beschrijft de referentiesituatie voor dit project. Paragraaf 2.3 geeft het beoordelingskader weer. Tenslotte geeft paragraaf 2.4 een overzicht van de methodiek die is toegepast in elk onderzoek.

2.1 Aanpak op hoofdlijnen

In een MER worden de effecten van de onderzoeksalternatieven altijd vergeleken met de referentiesituatie. Potentiële effecten zijn als criteria opgenomen in het beoordelingskader. Hoe deze criteria worden onderzocht verschilt per criterium. Het resultaat van de onderzoeken kan hierdoor verschillen. Een aantal onderzoeken is kwantitatief, terwijl andere kwalitatief zijn. Om de verschillende onderzoeksalternatieven met elkaar te kunnen vergelijken, zijn beoordelingen gegeven aan de resultaten van de onderzoeken (de effecten) aan de hand van een beoordelingsschaal. Dit geeft de beslisinformatie die nodig is voor de keuze van het voorkeursalternatief.

2.2 Referentiesituatie

De referentiesituatie is de situatie die in de toekomst ontstaat als het nieuwe 380-150-20 kV-station en de bijbehorende verbindingen niet worden gerealiseerd, maar ander vastgesteld beleid wel. Voor dit MER is uitgegaan van een referentiesituatie voor het jaar 2031. Dit is het jaar waarin begonnen wordt met de aanleg. De referentiesituatie is gebaseerd op de bestaande situatie van het milieu en de omgeving, en een inschatting van de gevolgen van de zogenoemde autonome ontwikkeling. Paragraaf 2.2.1 geeft een globaal beeld van de bestaande situatie rondom en in het zoekgebied. Paragraaf 2.2.2 beschrijft de autonome ontwikkelingen die relevant zijn voor POM 380-150-20 kV.

2.2.1 Bestaande situatie

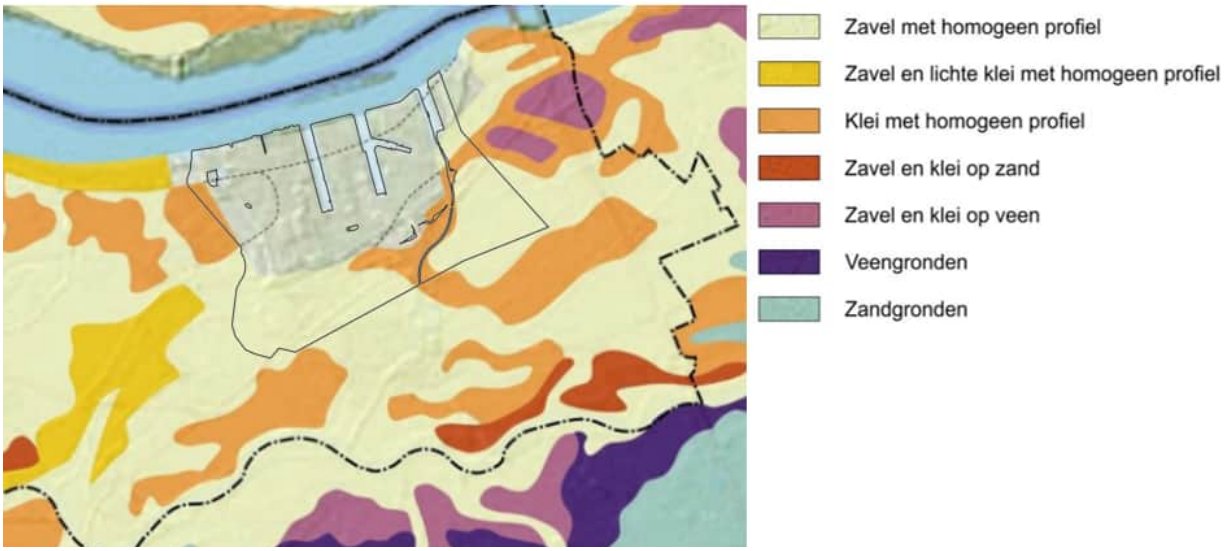
In dit hoofdstuk worden de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen binnen het zoekgebied beschreven en gevisualiseerd.

Landschap - gebiedsniveau

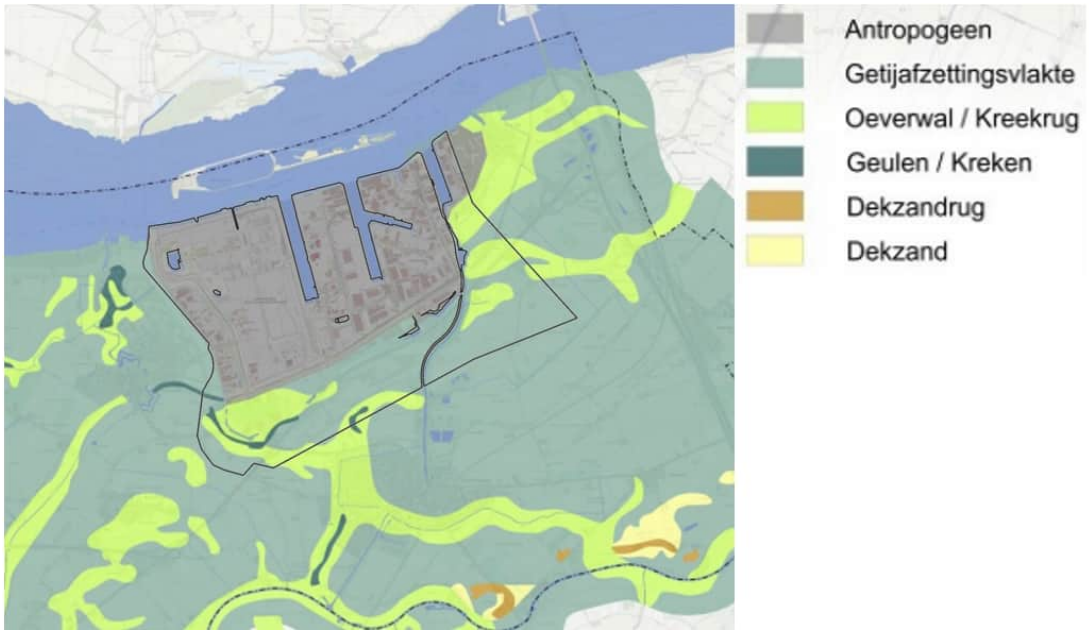
Landschapsontstaansgeschiedenis
Het landschap van de gemeente Moerdijk behoort tot de grote eenheid van het zuidwestelijk zeekleigebied (Brabantse Zeekleipolders). Dit gebied is gevormd onder invloed van zeespiegelstijging en getijdenwerking. Door de opstuwing van de waterstand in de rivierarmen tijdens vloed op zee kon het water in het binnenland hoog komen te staan, wat geregeld leidde tot overstromingen van grote gebieden. Achter de kust ontstonden aanvankelijk uitgestrekte veengebieden.

De bodem in de gemeente Moerdijk bestaat grotendeels uit jonge, kalkrijke zeeklei (afbeelding 2.1). Deze kleilagen zijn afgezet op een zandige ondergrond, waarbij zowel zware als lichtere klei voorkomt. In het noordoosten van de gemeente bevinden zich plaatselijk nog veenlagen onder de klei. Net buiten de gemeentegrens, in de Zonzeelse polder, liggen veenrelicten zoals petgaten (oude turfwinningsputten) en veengronden. De oeverwallen van de rivieren de Mark en de Dintel, evenals de kreekruggen, bestaan uit lichtere, zavelige gronden (afbeelding 2.2).

Afbeelding 2.1 Detailkaart bodem gemeente Moerdijk (bron: gemeente Moerdijk, Landschapskwaliteitsplan, 2016)

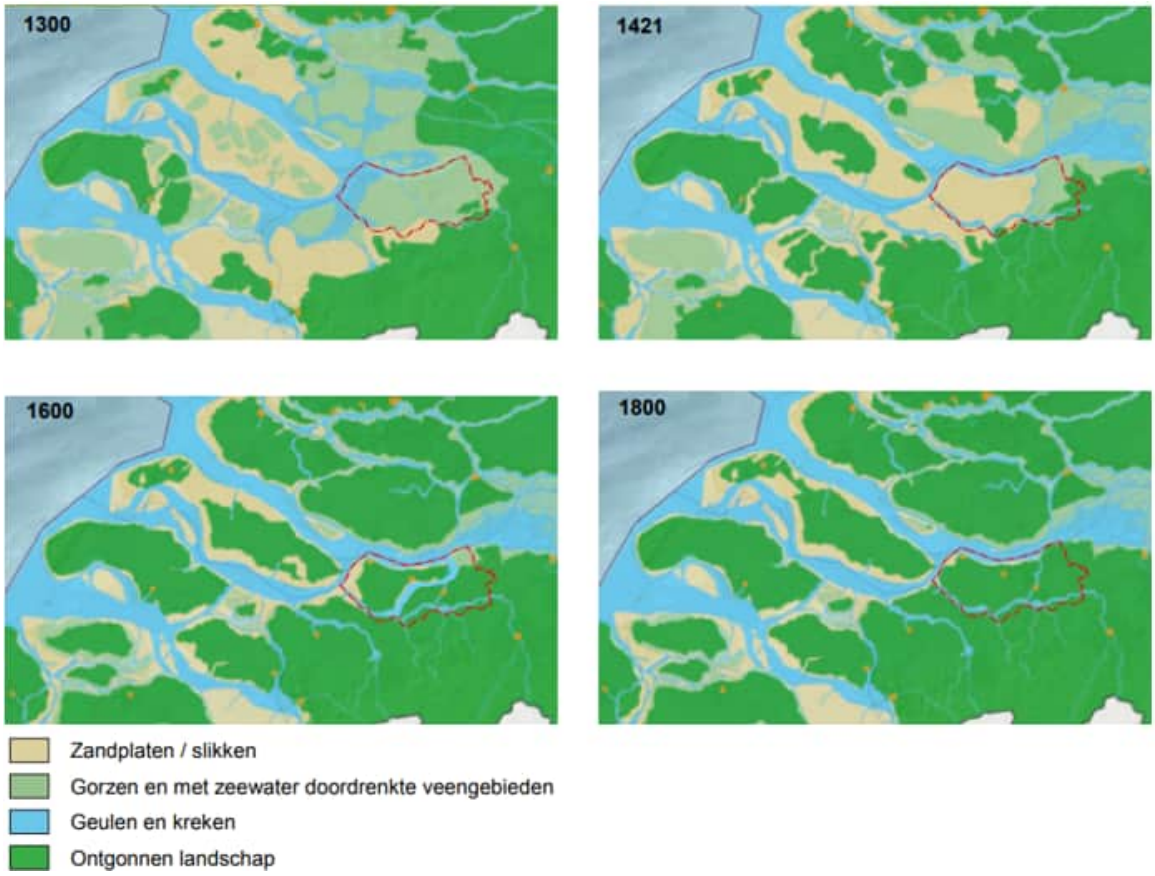


Afbeelding 2.2 Detailkaart geomorfologie gemeente Moerdijk (bron: gemeente Moerdijk, Landschapskwaliteitsplan, 2016)



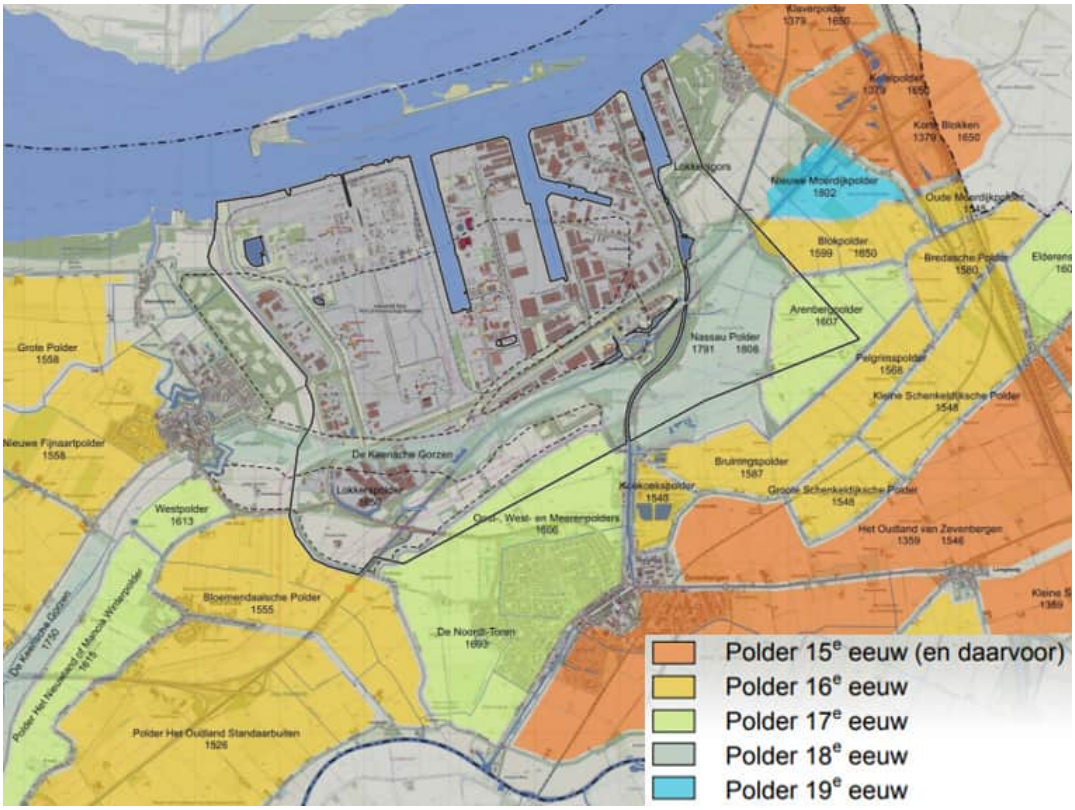
Vanaf circa 1.000 voor Christus begon de zee op enkele plaatsen door de strandwallen te breken, maar pas in de Vroege Middeleeuwen werd een groot deel van het veengebied weggeslagen (zie afbeelding 2.3). Het overgebleven veen raakte verzilt door doordringing van zout water. Vanaf de 15e eeuw werd dit veen op grote schaal afgegraven voor turf- en zoutwinning. Door deze winning klonk het land verder in en werd het steeds kwetsbaarder voor overstromingen. Tijdens en na de Sint-Elisabethsvloeden van 1421 gingen hele dorpen en eerder ontgonnen gronden verloren. Op deze plekken ontstond een nieuw waddenlandschap, bestaande uit slikken en gorzen. Slikken zijn slibplaten die bij eb droogvallen en bij vloed onder water staan, terwijl gorzen natuurlijke aanslibbingen zijn met zoutminnende vegetatie, die enkel bij springtij overstromen. De getijdenstromen verplaatsen zich via een uitgebreid netwerk van geulen en kreken.

Afbeelding 2.3 Ontstaan landschap gemeente Moerdijk (bron: E-MERGE, Landschapsvisie, 2024)

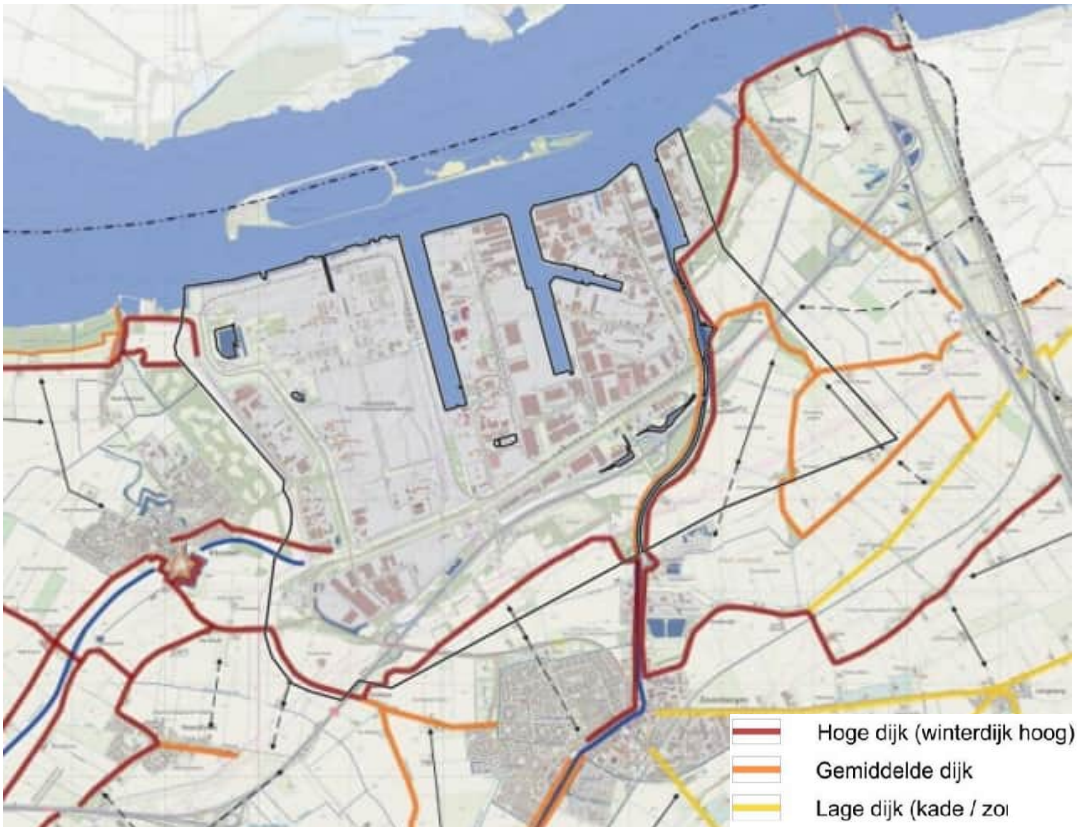


Het landschap van de omgeving is, naast de invloed van de zee, in belangrijke mate gevormd door menselijk ingrijpen. De inpoldering begon met kleinere percelen en breidde zich later uit tot grootschalige ontginningen. De oudste polders (oranje op afbeelding 2.4) uit de 14e eeuw liggen in het oostelijke gedeelte van de gemeente Moerdijk. Vanaf de 16e eeuw kwam de grootschalige, systematische inpoldering van grote gebieden op gang (in geel weergeven op afbeelding 2.4). In de 17e eeuw werden de oostelijke oude polders herstructureerd en kleinere aanwaspolders toegevoegd. Pas in de 18e eeuw werden de langgerekte overgebleven tussengebieden langs de kreken de Keenehaven en de Verlamde Vaart ingepolderd. Deze worden halspolders genoemd en zijn duidelijk in het landschap te herkennen. Een kenmerkend element van het polderlandschap is de aanwezigheid van dijken rondom de polders (afbeelding 2.5). De oudere polders worden veelal omgeven door lage dijken en kaden, die tegenwoordig vaak geen waterkerende functie meer vervullen. In het westelijke deel van de gemeente markeren hoge dijken de randen van de grotere polders (afbeelding 2.6).

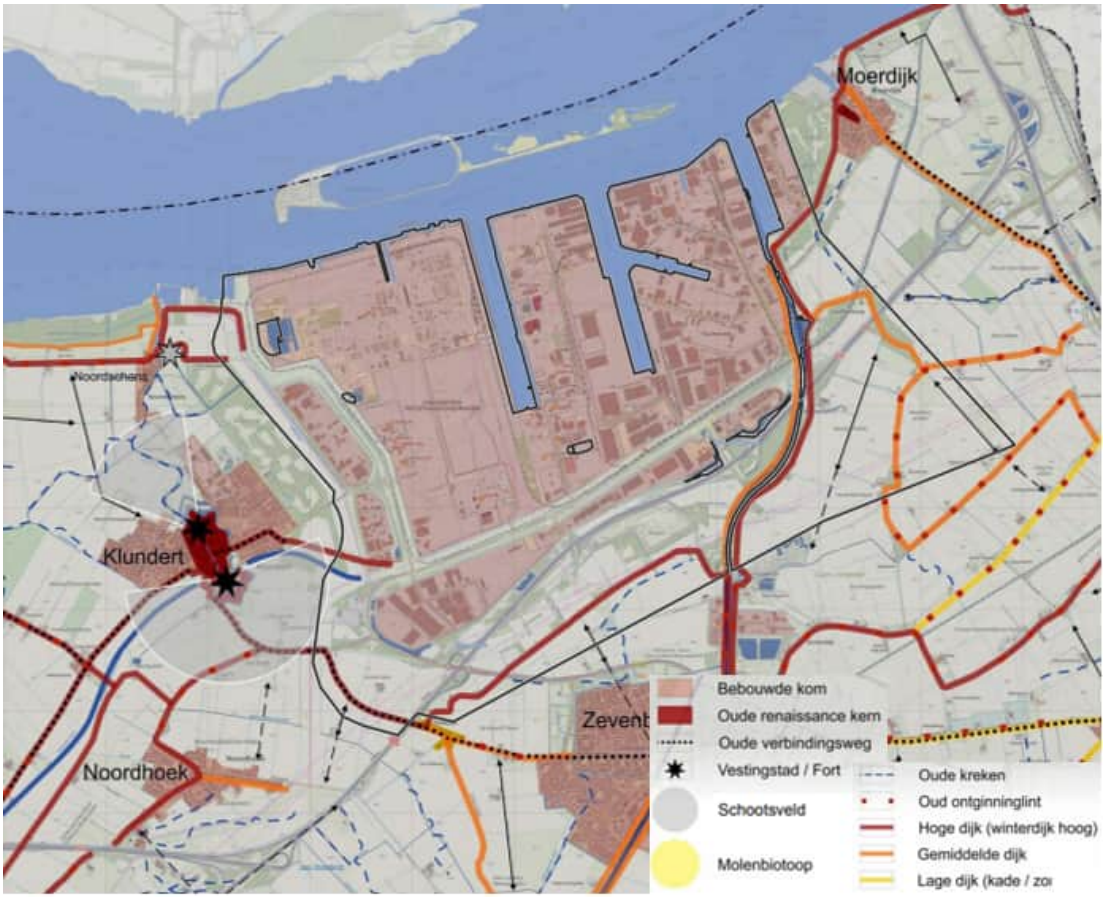
Afbeelding 2.4 Detail polderkaart (bron: gemeente Moerdijk, Landschapskwaliteitsplan, 2016)



Afbeelding 2.5 Detailkaart: Dijken, kaden en polderwegen (bron: gemeente Moerdijk, Landschapskwaliteitsplan, 2016)



Afbeelding 2.6 Detailkaart ontginningsstructuren (bron: E-MERGE, Landschapsvisie, 2024)



Het zoekgebied, grotendeels Port of Moerdijk (POM), ligt aan het Hollandsch Diep ten westen van de Moerdijkbrug. Port of Moerdijk ontstond in de jaren zestig, toen zand uit het nabijgelegen natuurgebied De Biesbosch werd gewonnen voor de aanleg van spaarbekkens (afbeelding 2.7). Dit zand werd gebruikt voor de ontwikkeling van een nieuw haven- en industriegebied.

Afbeelding 2.7 Landschapsontwikkeling circa 1850-huidige situatie. Zoekgebied in zwart weergegeven (bron: Topotijdreis, 2025)



Landschapstypen en -structuren

Het zeekleigebied is een open en rationeel ingericht landschap. Kenmerkend zijn de door dijken omgeven grootschalige polders. De dijken zelf zijn ook opvallend in het landschap. Deze zijn relatief stijl, hoog en beplant (vaak met laanbomen), waardoor ze zichtbaar in het landschap aanwezig zijn. Het zoekgebied is vanwege de schaal, het landgebruik en de afgeslotenheid deels een eigen landschap binnen het zeekleipolder-landschap van de gemeente Moerdijk. Het industriegebied wordt ingepakt door een Groene Zoom die voor een afscheiding zorgt tussen het ruim opgezette industriegebied en de omliggende open polders en zijn dorpen. Het zoekgebied is onderdeel van een grootschalig industriegebied (afbeelding 2.7). Binnen het zoekgebied komen diverse landschapstypen en -structuren voor:

Groene Zoom (Afbeelding 2.8)

- transitiegebied tussen het grootstedelijk gebied (industrie- en havenpark Moerdijk) en het landelijke buitengebied;
- herbergt meerdere hoge gronddepots en wordt aan de zuidzijde door hoogspanningsleidingen en de snelweg A17/A59 doorsneden (afbeelding 2.10);
- groenzone Klundert met aangelegde grootschalige bosplantsoenen in het westen (robuuste groenzone tussen de kern Klundert en het petrochemische industrieterrein Moerdijk);
- bosgebieden rond Lochtenburg, 'de Appelzak' en 'Lokkergors' in het oosten (afscherming tussen de kern Moerdijk en het petrochemische industrieterrein Moerdijk);
- grootschalig halfopen gebied met veel variatie;
- Noordelijk van de Appeldijk is sprake van verrommeling;
- bijzondere structuurlijn aan de oostkant van het gebied: de Roode Vaart:
  - gekanaliseerde brede kreek met vaarfunctie;
  - met hoge kaden aan beide kanten;
  - omzoomt met laanbeplanting;

oude landschapsstructuren, zoals voormalige kreken tussen Klundert en de Roode Vaart en ten zuiden van de snelweg, zijn grotendeels verdwenen door de ontwikkeling van het POM-gebied. Toch zijn enkele beplantingspatronen en landschapselementen uit circa 1850 nog herkenbaar en opgenomen in de Groene Zoom (zie afbeelding 2.11 en afbeelding 2.12).

Oude polders rondom Moerdijk (Afbeelding 2.8)

- Noordelijk entreegebied van de gemeente Moerdijk komend vanaf de Moerdijkbruggen;
- halfopen gebied met grootschalige infrastructuur, snelwegknooppunt A17/A59 en A16 en het rangeerterrein langs de gemeentegrens;
- veel opgaande beplanting als inpassing van de snelwegknooppunt;
- reserveringsgebied voor de uitbreiding van het industriepark Moerdijk;
- laag gelegen gebied waar de oudste polders liggen (ingeklinkt);
- veel doorsneden (door infrastructuur) oude structuren (wegen, dijken, polders).

Polders ten oosten van Zevenbergen (Afbeelding 2.8)

- gebied van de oude polders met relatief kleinschalig karakter;
- relatief kleine en smalle polders met onregelmatige structuren;
- plaatselijk glastuinbouw en fruitkwekerijen van enige omvang aanwezig;
- oude erven en losse bebouwingslinten gelegen langs de lage kaden en dijken;
- onregelmatige percelen/kavels (smalle lange stroken of blokken);
- oude smalle wegen in het gebied (plaatselijk met bijzondere kasseienverharding);
- laanbeplanting met platanen, paardenkastanjes en essen.

Grote polders (Afbeelding 2.8)

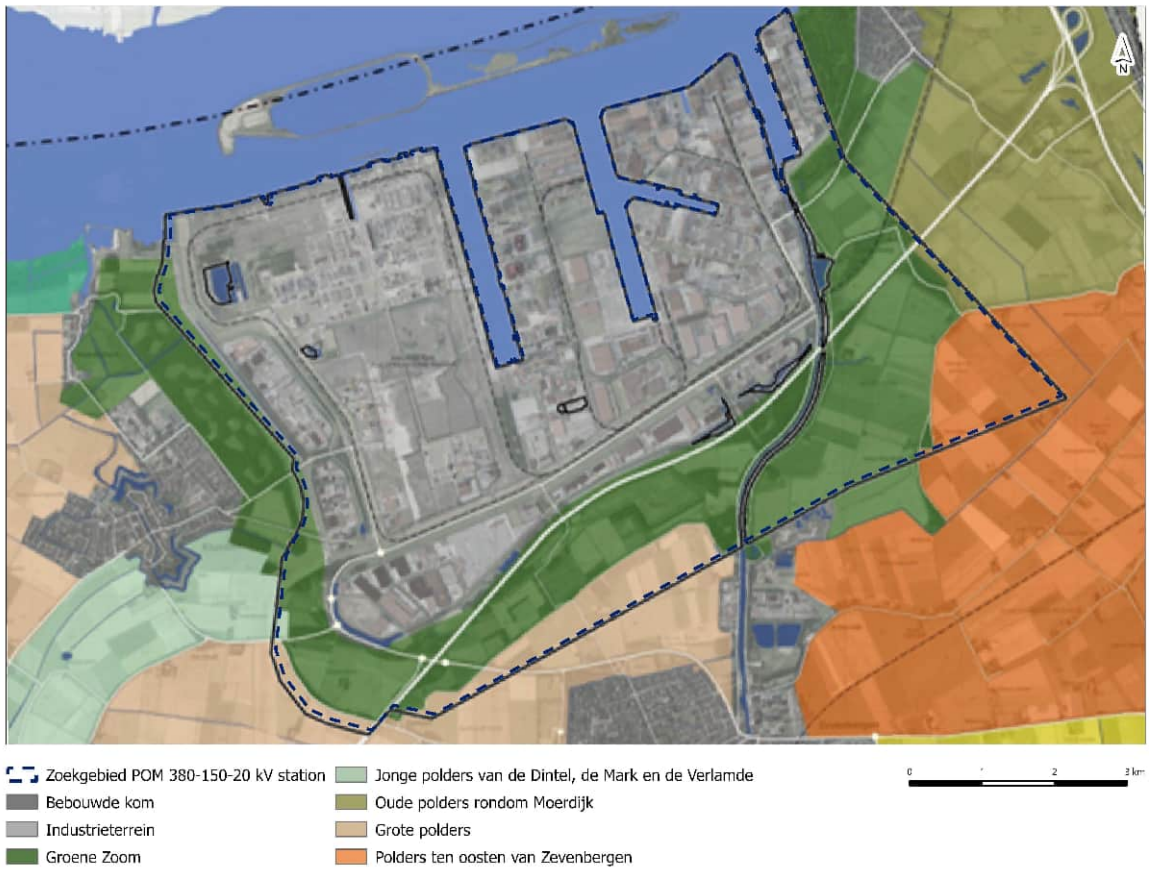
- grootschalige open polders met centrale ligging binnen de gemeente Moerdijk;
- begrenzing van de polders door relatief hoge dijken ondersteunen de beleving als ruimtelijke entiteit;
- het noordwestelijke gedeelte ontstaan als opwaspolders tijdens de 16e eeuw (geheel door water omgeven opgeslibde gorzen);
- oude geometrische inrichting van het 'nieuwe land' nog goed herkenbaar:
  - afwatering via het natuurlijke krekensysteem (intussen veelal rechtgetrok ken en aangevuld met slotenstelsels);
  - rationele en hiërarchische ontsluiting met polderwegen (lange weg(en) en loodrechte kruisweg(en));
  - regelmatige verkaveling (de van oorsprong in relatief kleine blokpercelen verdeelde stroken zijn nu verschaald tot grote blokken en stroken);
- jongere randpolders in het zuidwesten van de gemeente Moerdijk zijn ont staan als aanwaspolders vanaf het einde van de 16e eeuw (Oude Appelaar) tot de 18e eeuw (Sabina-Hendrica Polder):
  - jonge polders liggen hoger dan de oudere ingeklonken polders;
  - inrichting van de polders is minder orthogonaal en aangepast aan natuurlijke ondergrond en bestaande structuren;
- intensief agrarisch gebruik door voornamelijk akkerbouw en fruitteelt;

- oorspronkelijke laanbeplanting langs alle dijkwegen en belangrijke polderwegen met essen en iepen (nu heeft alleen nog de Appelaarsedijk een opgaande groenstructuur);
- plaatselijk singel- of laanbeplanting bij dijkwegen (voornamelijk met populieren en essen);
- oude smalle polderwegen met kasseienverharding (Appelaarseweg);
- natuurlijke krekenstructuren met rietoevers en begeleiding van opgaand groen (bomen, struiken en ruigte) is bijzonder in Polder De Ruigenhil nog goed herkenbaar maar vaak rechtgetrokken als onderdeel van het rationele slotensysteem);
- erven en bebouwing als losse dijklinten en langs polderwegen, soms in kleine gehuchten gegroepeerd;
- oude woon- en (agrarische) bedrijfserven met omvangrijke erfbeplanting.

Jonge polders van de Dintel, de Mark en de Verlamde Vaart (Afbeelding 2.8)

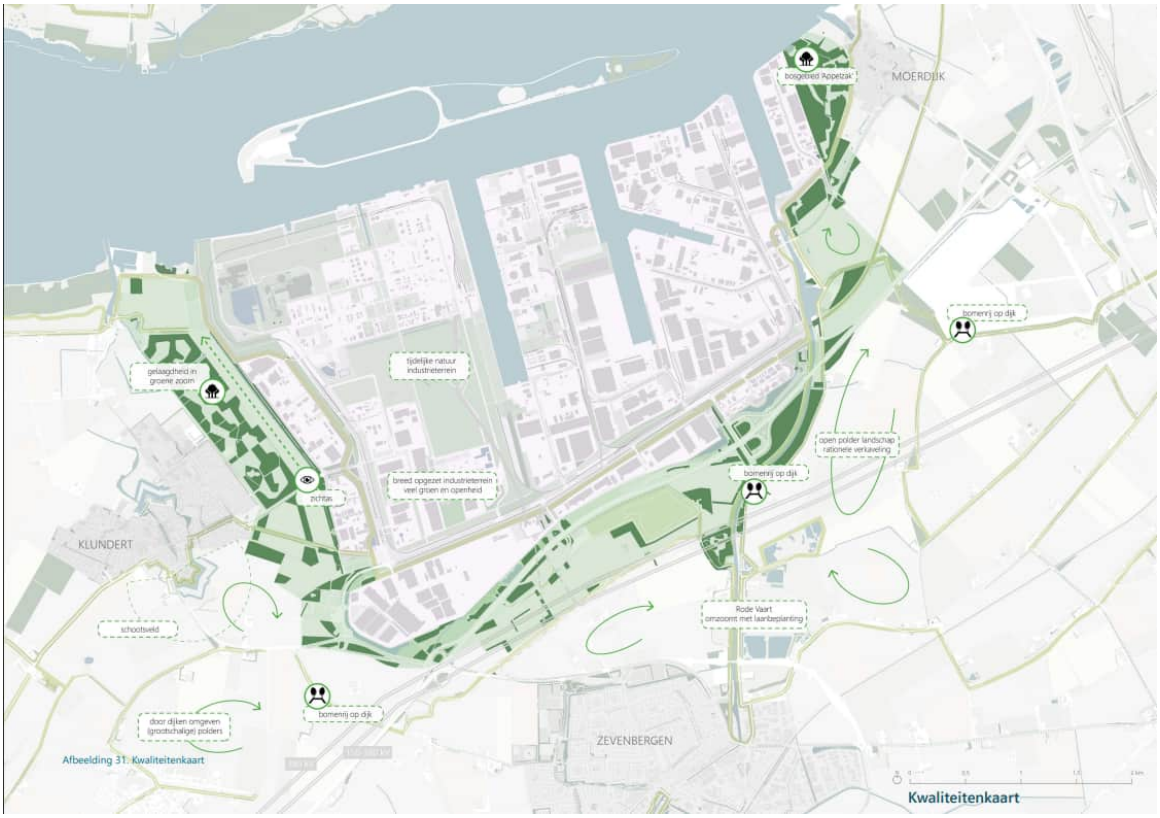
- laatste ingepolderde gebieden langs de centraal gelegen waterlopen de Keenehaven en de Verlamde Vaart en de zuidelijke waterlopen de Dintel en de Mark;
- ontstaan voornamelijk in de 18e eeuw in de overgebleven en langgerekte getijdengeulen;
- jongste polders - halspolders - liggen aanzienlijk hoger dan de ingeklonken oude polders;
- intensief agrarisch gebruik met voornamelijk akkerbouw;
- kavelstructuren onregelmatig op het water gericht;
- watergangen zijn amper waarneembaar in het landschap (behalve vanaf dichtbij of een brug/duiker).

Afbeelding 2.8 Detail: Landschappelijke deelgebieden van Moerdijk (bron: E-MERGE, Landschapsvisie, 2024)



De hierboven beschreven landschapstypen en -structuren zijn eveneens opgenomen op de Kwaliteitenkaart (zie afbeelding 2.9). De stationslocatie Gorsdijk is daarbij gesitueerd in de Groene Zoom, maar vertoont tevens kenmerken van een open landschap. Voor de stationslocaties ter hoogte van de Nassaupolder wordt de landschappelijke deelgebiedenkaart niet aangehouden. De Nassaupolder maakt landschappelijk onderdeel uit van de polders ten oosten van Zevenbergen en behoort niet tot de Groene Zoom, zoals weergegeven op afbeelding 2.8. Deze aanduiding wordt beschouwd als onjuist en is om die reden niet gevolgd in de landschappelijke beoordeling.

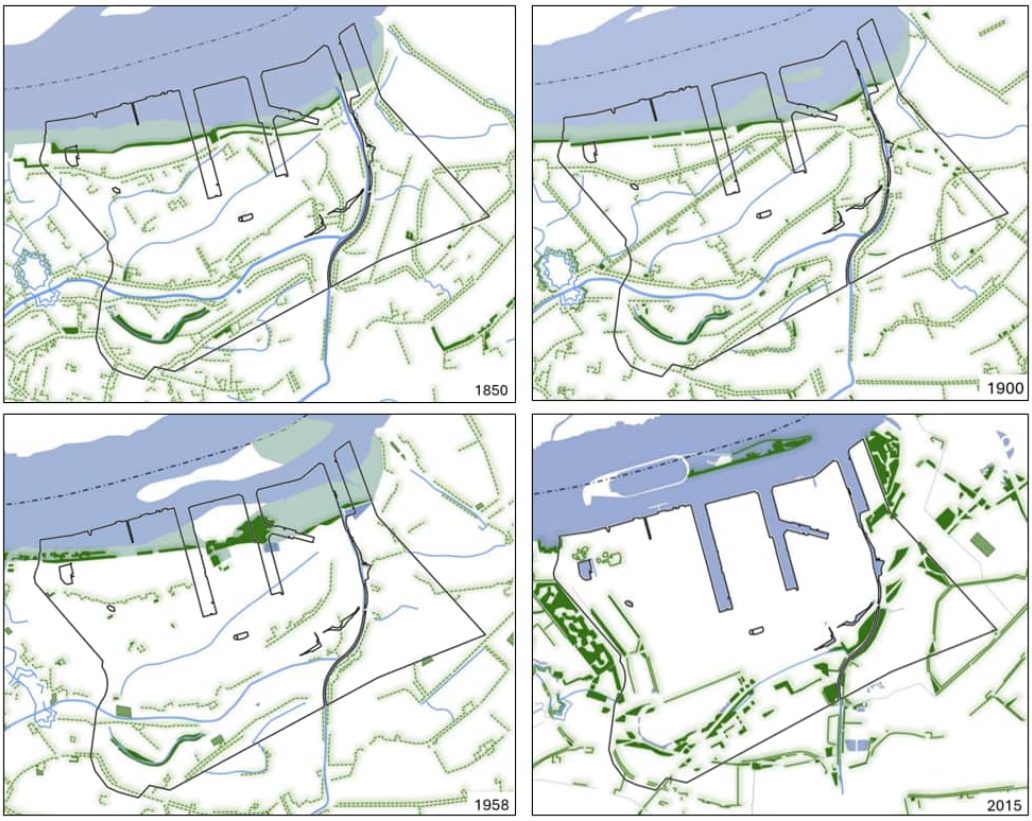
Afbeelding 2.9 Kwaliteitenkaart (bron: E-MERGE, Landschapsvisie, 2024)



Afbeelding 2.10 Verkeersnetwerken rondom Industriegebied Moerdijk (zoekgebied in rood) (bron: E-MERGE, Landschapsvisie, 2024)



Afbeelding 2.11 Beplantingsstructuur in en nabij zoekgebied (1850, 1900, 1958 en 2015) (bron: E-MERGE, Landschapsvisie, 2024)



Afbeelding 2.12 Kaart met verdwenen landschapsstructuren (bron: E-MERGE, Landschapsvisie, 2024)



Cultuurhistorie

Bewoningsgeschiedenis

Middeleeuwen tot moderne tijd

De geschiedenis van het Panorama Landschap 'Brabantse Zeekleipolders' wordt gekenmerkt door een voortdurende strijd tegen het water. Mogelijke sporen van prehistorische bewoning zijn in de loop der tijd weggespoeld door overstromingen. Rond het jaar 1000 trok de mens het gebied binnen, dat toen bestond uit een uitgestrekt veengebied met enkele veenstroompjes en rivieren. Ontginning van dit veen leidde tot maaivelddaling als gevolg van inklinking en oxidatie; een veenoppervlak kon hierdoor tot wel 2 centimeter per jaar zakken. De bodemdaling werd versterkt toen men begon met grootschalige afgraving van veen voor turf- en zoutwinning. In Zuidwest-Nederland werd op grote schaal veen vergraven om in de groeiende stedelijke vraag naar brandstof te voorzien.

Het zoekgebied bevindt zich ten oosten van Klundert, ten noorden van Zevenbergen en ten westen van Moerdijk (afbeelding 2.7). In de 13e eeuw wordt de omgeving van Klundert en Zevenbergen gekenmerkt door duidelijke sporen van opkomende handel. Aanvankelijk werd in het gebied turf gewonnen, maar door overstromingen en verzilting kwam ook de zoutwinning uit veen op gang. Begin 14e eeuw werd in de regio actief ingezet op zoutproductie. Zout leverde aanzienlijk meer op dan turf. Dit zilte veen bevond zich vooral bij de mondingen van veenriviertjes. Door het afgraven van dit veen kreeg de zee steeds meer ruimte, waardoor de riviermondingen geleidelijk landinwaarts opschoven – en de zoutwinners volgden. Waar het getij, geholpen door menselijke ingrepen, verder het landschap kon binnendringen, hierdoor ontstonden overstromingen. Kleine veenriviertjes werden door eb en vloed omgevormd tot brede getijdengeulen, zoals de Roode Vaart, gelegen aan de oostzijde van het zoekgebied.

Ten westen van het zoekgebied liggen twee historische vestingstadjes: Klundert en Willemstad. Rondom deze vestingen lagen diverse fortificaties verspreid, die dienden als afsluiting van dijken of ter bescherming van belangrijke waterwerken, zoals sluizen. Ter hoogte van het zoekgebied bevinden zich geen forten.
Het oostelijk gelegen Moerdijk vindt zijn oorsprong rond het jaar 1000. Door de ligging aan het Hollandsch Diep had het gebied regelmatig te maken met overstromingen, vooral vanaf 1367. Om het werk tegen het water te beschermen werden dijken aangelegd. Na 1450 kwam het afgraven van het veen (moer) tot stilstand vanwege een dikke kleilaag die zich boven op het veen had afgezet. In die tijd was het Hollandsch Diep nog een smalle kreek. Door de voortdurende bedijking en inpoldering kwam Moerdijk in de 17e eeuw vast te liggen aan ingepolderd land. In 1650 werd ook het Hollandsch Diep ingedijkt. Als belangrijke verbinding tussen Holland en Brabant ontstond een veerverbinding met Dordrecht. Moerdijk bestond destijds uit een handvol huizen, een veerhaven en een veer- en posthuis. De bevolking leefde voornamelijk van de visserij en er waren onder andere een zeepfabriek en een scheepswerf gevestigd. Moerdijk groeide uit tot een belangrijk knooppunt tussen Noord- en Zuid-Nederland. In 1855 werd de spoorlijn Grand National Belge aangelegd tussen Antwerpen en het Hollandsch Diep, met Moerdijk als eindpunt. Om economisch mee te profiteren werd de dorpshaven in 1858 verbeterd. Na de bouw van spoorbrug de Moerdijkbrug in 1868-71 is het gehucht sterk uitgegroeid rond een tweetal kerken. In 1936 werd een verkeersbrug aangelegd, die het verkeer langs het dorp leidt, waardoor Moerdijk zelf aan belang achteruitging.

Twintigste- en eenentwintigste eeuw

Tijdens de Tweede Wereldoorlog zijn grote verwoestingen aangericht in Moerdijk. In 1961 namen de gemeenten Zevenbergen, Klundert en Lage Zwaluwe het initiatief voor de ontwikkeling van een grootschalig industrieterrein aan het Hollandsch Diep, ter hoogte van de Roode Vaart. De rijksoverheid stemde in 1965 in met de aanleg van het terrein. Voor de ophoging werd zand gebruikt dat vrijkwam bij het uitdiepen van het Hollandsch Diep nabij de Sassenplaat. Tot in de jaren zeventig was Shell het enige gevestigde bedrijf. Vanaf 1975 volgden meerdere vestigingen, al viel de ontwikkeling stil door de economische crisis van de jaren tachtig. Aan het einde van dat decennium trok de economie aan en werd het eerste Masterplan Industrieterrein Moerdijk opgesteld. De ontwikkeling van het industrieterrein en uitbreiding van werkgelegenheid hadden een enorme bevolkingsgroei in de regio tot gevolg.

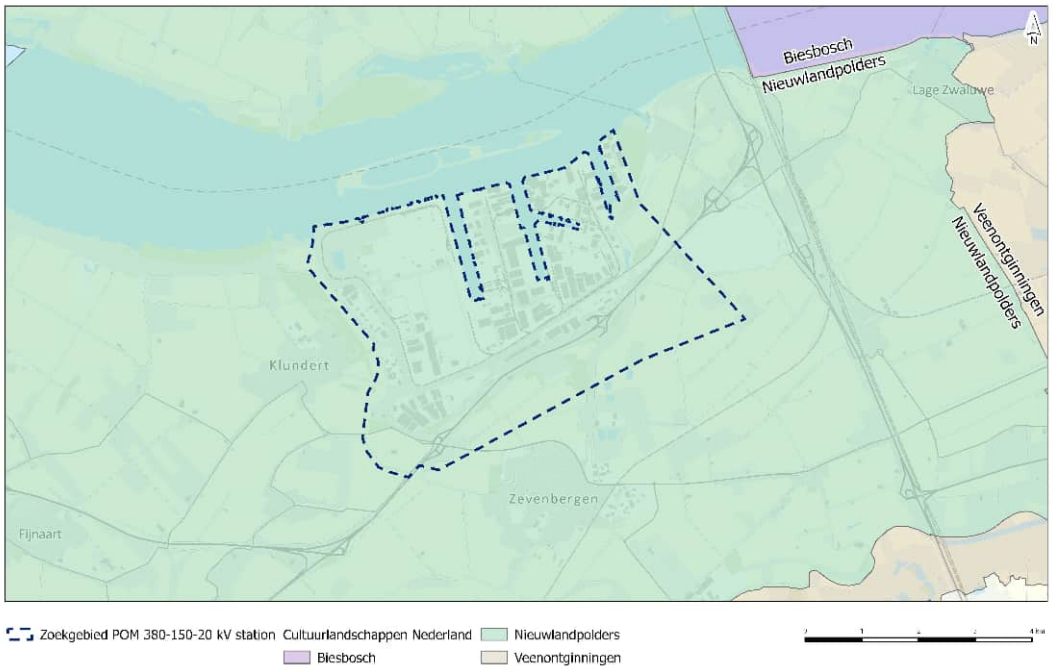
In de huidige situatie is het haven- en industrieterrein Moerdijk onderverdeeld in vijf deelgebieden. In het westen ligt het Industrial Park, waar chemische en industriële bedrijven uit de hoogste milieucategorieën zijn gevestigd. Centraal op het terrein, aan de Westelijke Insteekhaven, bevindt zich het Ecopark, waar vooral duurzame bedrijven actief zijn, zoals energieproducenten en recyclingbedrijven. Ten oosten daarvan ligt Seaport Moerdijk, gericht op watergebonden bedrijvigheid zoals de op- en overslag van stukgoed, bulk en containers. Hier zijn ook nautische dienstverleners gevestigd, waaronder een scheepswerf. Ten zuiden van het spoor liggen de Distriboulevard en het Tradepark, waar voornamelijk logistieke bedrijven zijn gevestigd. Het Servicepoint huisvest ondersteunende diensten voor het hele haven- en industrieterrein.

Cultuurlandschappen

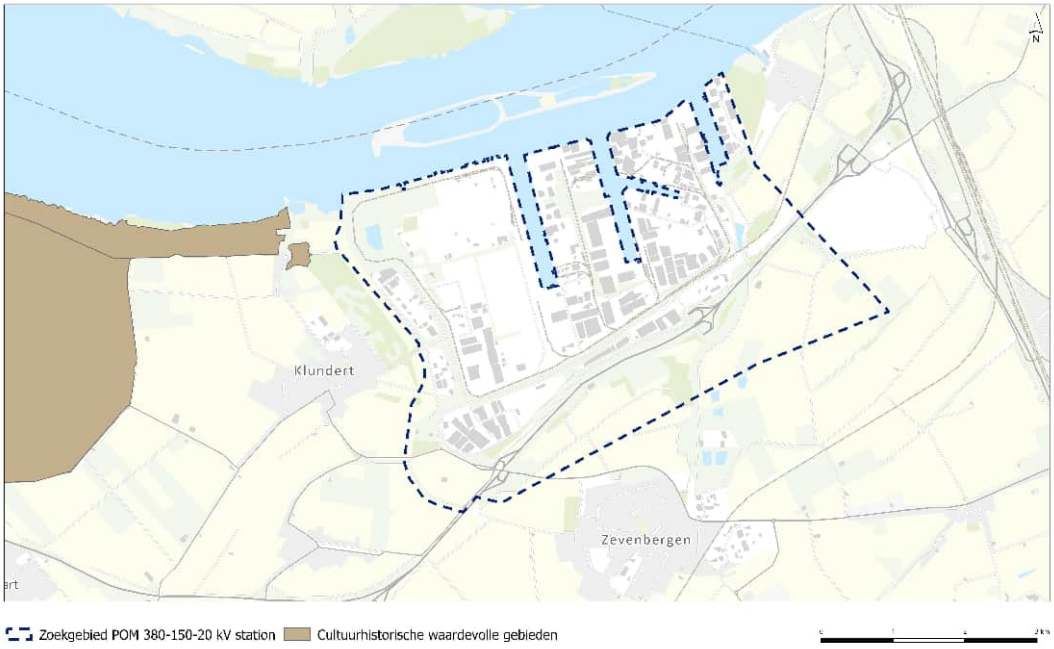
Het plangebied bevindt zich in het Zuidwest-Nederlandse zeekleilandschap en in het deellandschap Nieuwlandpolders (afbeelding 2.13). De Nieuwlandpolders zijn vanaf de 13e eeuw ontstaan door de bedijking van opgeslibde gronden, zoals aanwassen en opwassen en vormen een belangrijk onderdeel van het zuidwestelijk zeekleigebied. Deze polders liggen relatief hoog door minder inklinking en hebben een uniforme bodemopbouw. Boerderijen liggen verspreid in het landschap, dorpen bevinden zich langs dijken en wegen. In de 19e en 20e eeuw hebben infrastructuur en herverkaveling het landschap verder beïnvloed. In de huidige situatie zijn in het zoekgebied geen kenmerken aanwezig van het Zuidwest-Nederlandse zeekleilandschap of het deellandschap Nieuwlandpolders.

Het zoekgebied bevindt zich niet in provinciaal cultuurhistorisch waardevol gebied of complex van cultuurhistorisch belang. In nabijheid van het zoekgebied bevinden zich provinciaal cultuurhistorisch waardevolle gebieden ‘Buitengorzen aan het Hollandsch Diep’ en ‘Polder de Ruigenhil’ (afbeelding 2.14). ‘Buitengorzen aan het Hollandsch Diep’ bestaat uit buitendijkse gorzen met deels zomerkaden. Er bevinden zich sluizen en kreekmondingen en in het oosten ligt het voormalige Fort Noordschans. ‘Polder de Ruigenhil’ is een grootschalige, rationeel aangelegde zeekleipolder, gekenmerkt door wegenraster, dijken met verspreide gebouwen en verdedigingswerken van Willemstad en Fort Bovensluis.

Afbeelding 2.13 Cultuurlandschappen van Nederland (bron: Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, Erfgoedatlas, 2025)



Afbeelding 2.14 Cultuurhistorische waardevolle gebieden in en nabij het zoekgebied (bron: provincie Noord-Brabant, Cultuurhistorische Waardenkaart, 2024)



Monumenten en beschermde gezichten

Binnen het zoekgebied bevinden zich geen rijks-, provinciale of gemeentelijke monumenten. Daarnaast bevinden zich in het zoekgebied geen beschermde stads- of dorpsgezichten.

Overige cultuurhistorische waarden

De provincie Noord-Brabant en de gemeente Moerdijk hebben enkele cultuurhistorische waarden binnen het zoekgebied aangewezen op Cultuurhistorische Waardenkaarten (Cultuurhistorische Waardenkaart Noord-Brabant) (Cultuurhistorische Waardekaart gemeente Moerdijk). Echter zijn niet alle waarden op deze kaarten aanwezig in de huidige situatie. De aanwezige 'overige cultuurhistorische waarden' zijn hieronder in beeld gebracht.

Eventuele effecten worden beoordeeld op basis van de cultuurhistorische waarden die aanwezig zijn in en nabij het zoekgebied.

Gebouwd erfgoed

Veel van de kenmerkende boerderijen en lintbebouwing langs en nabij de Roode Vaart is in de loop van de 20e en 21e eeuw verdwenen (afbeelding 2.15 en afbeelding 2.16) (bijvoorbeeld Roodevaart 44, Gorsdijk 1 en 4, Koekoekendijk 8).

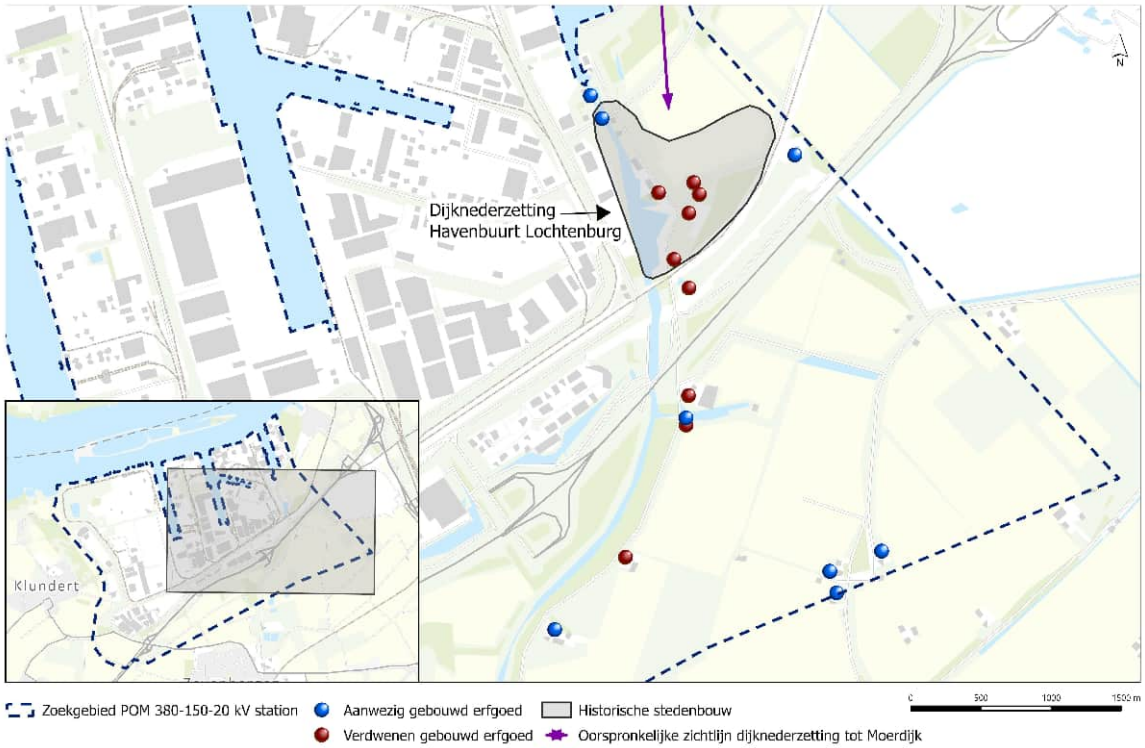
Afbeelding 2.15 Voorbeeld verdwenen bebouwing ter hoogte van de Roodevaart (boven: circa 1920-1940; onder: huidige situatie) (bron: Technische Dienst Luchtvaartafdeling (boven) en Streetsmart, 2024 (onder))



Daarnaast is de dijknederzetting Havenbuurt Lochtenburg aan de Roode Vaart aangewezen als historische stedenbouw van hoge waarde door de provincie Noord-Brabant in de Cultuurhistorische Waardenkaart (afbeelding 2.16). De dijknederzetting betreft een op de noordelijke dijk van de Nassaupolder (1791, bedijkt circa 1820) tot stand gekomen lintbebouwing met boerderijen en woonhuizen, nabij een kleine losplaats aan de Roode Vaart. De lintbebouwing is in de huidige situatie niet meer aanwezig (afbeelding 2.16). Daarnaast is door de aanleg van de goederenspoorlijn naar industrieterrein Moerdijk en de A17/A59, de ontwikkeling van het industrieterrein Moerdijk de dijknederzetting geheel geïsoleerd van de historische context komen te liggen. De beleving van de historische zichtrelatie tot Moerdijk is door opgaande beplanting en infrastructurele ontwikkelingen in het gebied aangetast.

Afbeelding 2.16 geeft een overzicht weer van de verhouding gesloopte en aanwezige objecten (tussen 2010 en nu) in en rondom de Roode Vaart en dijknederzetting Havenbuurt Lochtenburg.

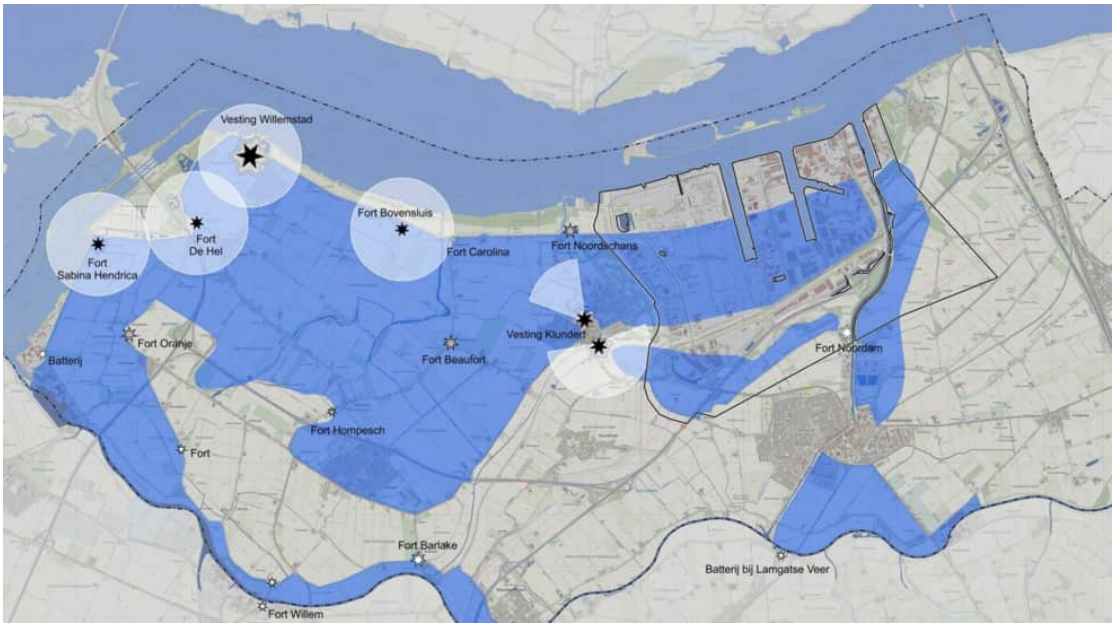
Afbeelding 2.16 Verdwenen gebouwd erfgoed (rood) en aanwezig gebouwd erfgoed (blauw) ter hoogte van de Roode Vaart (bron: Antea Group, 2025)



Militair erfgoed

Een groot deel van het zoekgebied behoort tot het historische inundatiegebied Zuidelijk Frontier (een gebied dat vroeger onderwater werd gezet als militaire verdedigingsmaatregel) (afbeelding 2.17). De ligging aan open zee en op de overgang van hoog naar laag land gaf het gebied een strategisch belang. Vanaf de late middeleeuwen werd de omgeving voorzien van vestigingswerken en werd gebruikgemaakt van linies en stellingen om vijandelijke troepen op afstand te houden. In de vroegmoderne tijd kreeg het landschap een karakteristiek patroon van lange verdedigingslinies met forten, schuilplaatsen, inundatiegebieden en waterwerken. Het militaire erfgoed is in het zoekgebied nauwelijks zichtbaar aanwezig, effecten hierop kunnen worden uitgesloten.

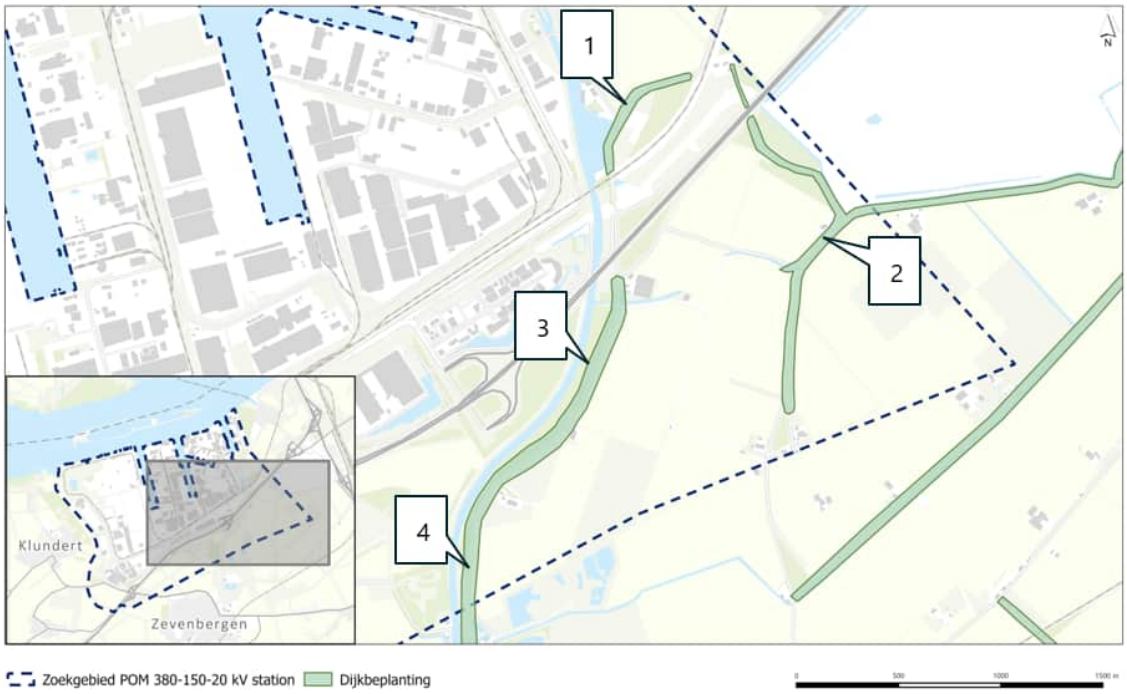
Afbeelding 2.17 Verdedigingswerken (bron: E-MERGE, Landschapsvisie, 2024)



Groen erfgoed

Langs diverse polderdijken in en nabij het zoekgebied komt opgaande beplanting voor, variërend in soortensamenstelling en ouderdom. Oudere beplantingen bestaan grotendeels uit essen. Door het open karakter van het polderlandschap zijn deze bomenrijen vaak al van grote afstand zichtbaar en vormen ze structuurelementen in het landschap. Ter hoogte van de Gorsdijk, Lapdijk, Arenbergsesingeldijk en Koekoekendijk zijn historische dijkbeplantingen herkenbaar aan fors uitgegroeide bomen die nog steeds langs de dijken staan (afbeelding 2.18).

Afbeelding 2.18 Groen erfgoed in en nabij het zoekgebied (bron: gemeente Moerdijk, Cultuurhistorische Waardenkaart, 2024). De nummers dienen om verschillende perspectieven en kijkrichtingen binnen één afbeelding te onderscheiden en te verduidelijken. De kijkrichtingen zijn onder de afbeelding te vinden



1 dijkbepanting Gorsdijk van ongeveer 1930 met essen in twee of drie rijen, gelegen in de kom van Lochtenburg, onderdeel van de oudere dijkbeplanting langs de Roode Vaart



2 onderdeel van aaneengesloten dijkbeplanting met essen en een klein deel met iepen van 3 km lengte (loopt van noord naar zuid: Lapijk - Arenbergseweg. De beplanting is van circa 1960



3 dijkbeplanting met essen van circa 1930 in twee en drie rijen met een lengte van circa 2 kilometer, deels onderbroken en deel van een oudere dijkbeplanting langs de Roode Vaart, gesitueerd ten zuiden van de A59



4 dijkbeplanting met essen van circa 1930 in twee en drie rijen met een lengte van circa 2 kilometer, deels onderbroken en deel van een oudere dijkbeplanting langs de Roode Vaart, gesitueerd ten zuiden van de A59



Historische infrastructuur

Havenkanalen

De grotere dorpen die aan de rand van de polders waren gelegen en grensden aan het buitenwater, werden vaak voorzien van een buitenhaven. Het meeste vervoer verliep in het verleden over water, waardoor de havens essentieel waren voor de in- en uitvoer van goederen uit de polders.

Veel van de oudste polders lagen op eilanden (opwaspolders) en waren slechts over het water bereikbaar. Bij de voorstraatdorpen lag de haven meestal buitendijks, in het verlengde van de voorstraat. Met nieuwe inpolderingen van het buitendijkse gebied kwam het voor dat een haven zijn directe verbinding met het buitenwater kwijtraakte. Hierdoor moest er vaarweg door de nieuwe polder worden gegraven, die de oude haven opnieuw met het buitenwater verbond.

Op tal van plekken zijn deze oude havenkanalen of vaarwegen nog in het landschap aanwezig, waarbij soms (deels) gebruik is gemaakt van een natuurlijke waterloop. In de 20e eeuw is een aantal havens gedempt.

De Roode Vaart is een relict van het havenkanaal tussen de haven van Zevenbergen en het buitenwater van het Hollandsch Diep (afbeelding 2.19). Het oude havenkanaal is nog in het landschap aanwezig, hierbij is (deels) gebruik gemaakt van een natuurlijke waterloop.

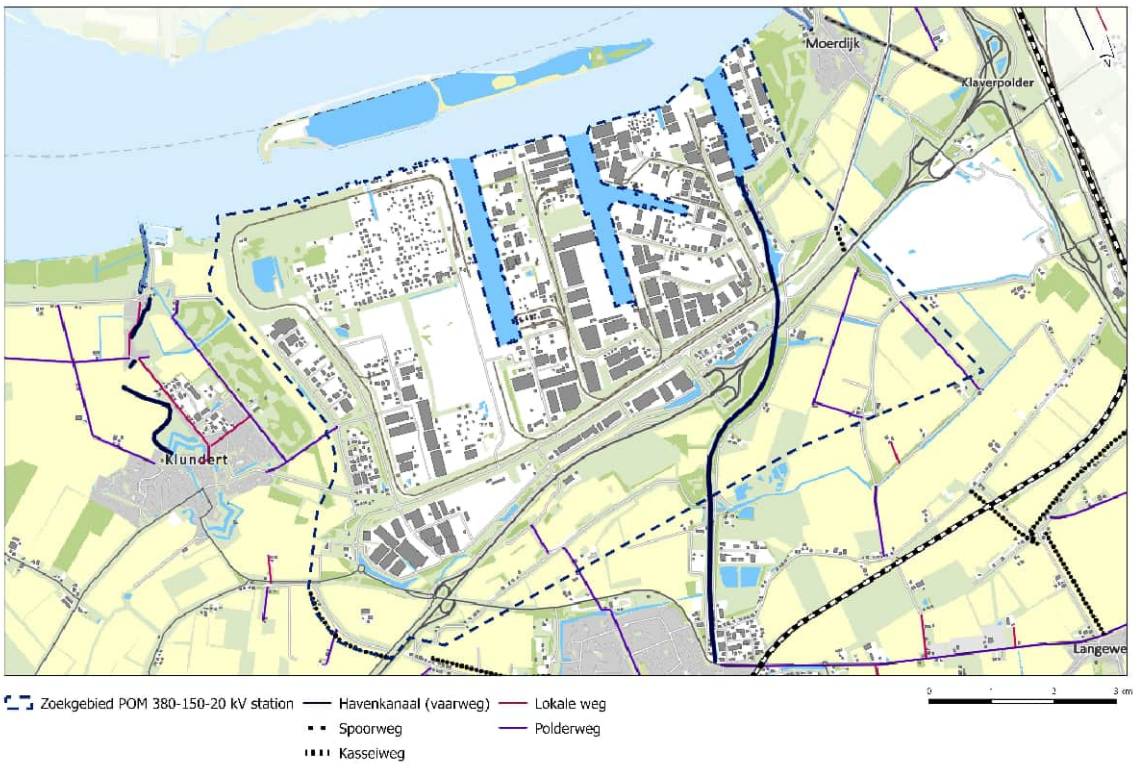
Historische wegen

In de polders werd vaak eerst het wegenpatroon uitgezet. Veelal bestaat het patroon uit een centrale weg met loodrecht daarop enkele zijwegen. De polder werd zo ingedeeld in rationele vakken, die vervolgens weer in afzonderlijke percelen werden verdeeld. In het zoekgebied bevinden zich vier polderwegen.

Ten zuiden van de Roode Vaart is de polderweg Krukweg, de Krukweg is de centrale weg (langeweg) lopend van noord naar zuid dwars door de Nassaupolder, in het landschap aanwezig. Alle wegen in de polder zijn op deze centrale weg aangetakt. Een van de wegen die de Nassaupolder in afzonderlijke vlakken verdeelde is nog aanwezig in het landschap. De weg vormt de verbinding tussen de centrale Krukweg en de oostelijke dijk (Arenbergsesingeldijk). Oorspronkelijk doorsneed de Krukweg de gehele polder, het zuidelijke tracé is enkel nog in de verkaveling terug te zien. Ten zuiden van het industrieterrein bevindt zich polderweg Keeneweg en Galgenweg. De Keeneweg is een centraal gelegen polderweg in de Silkpolder. Gezien de geringe vorm van de Silkpolder was hier geen stelsel van haakse polderwegen noodzakelijk.

De Galgenweg loopt van noord naar zuid, die de Torenpolder in twee delen verdeelde. De weg liep tot aan de haven van Zevenbergen. Er zijn geen aanwijzingen voor de aanwezigheid van een galg of galgenveld. Ten zuiden van de Krukweg bevindt zich de Lange dreef, gezien de geringe vorm van de Arenbergschepolder was hier geen stelsel van haakse polderwegen noodzakelijk. De ontsluiting wordt hier gevormd door een enkele centraal gelegen polderweg.

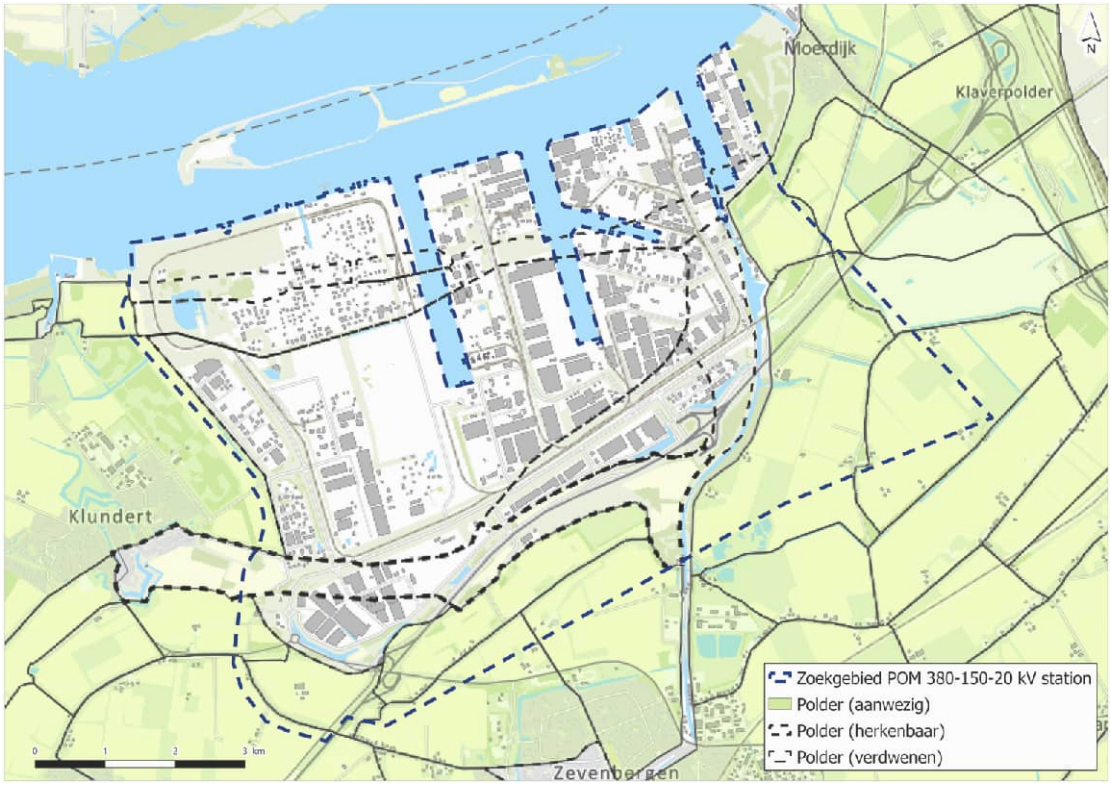
Afbeelding 2.19 Historische infrastructuur (bron: gemeente Moerdijk, Cultuurhistorische Waardenkaart, 2024)



Waterstaatkundig erfgoed

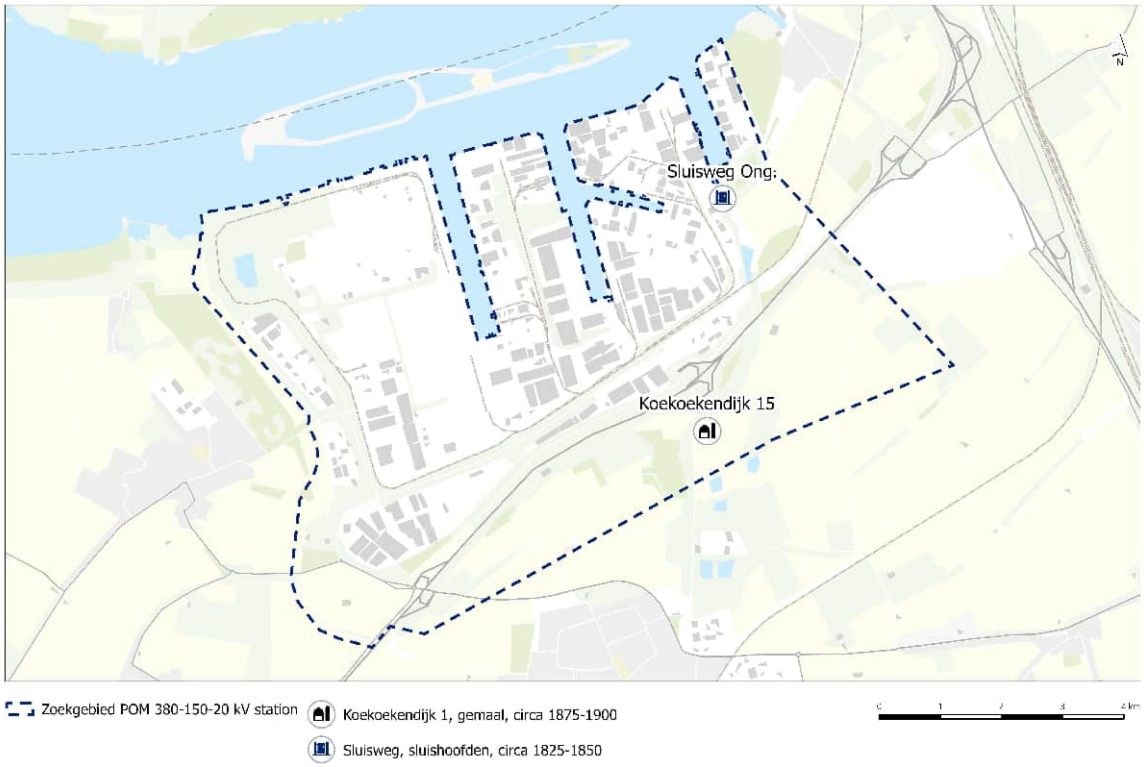
Het landschap van de gemeente Moerdijk wordt grotendeels gevormd door zeekleipolders, ontstaan na de overstromingen in de 15e eeuw. Eerst werden gorzen ingepolderd die vanzelf droogvielen (opwaspolders), gevolgd door aangrenzende gebieden die door slibafzetting hoog genoeg kwamen te liggen aanwaspolders). Deze polders werden vooral gebruikt voor akkerbouw, met natte gronden als weide- of hooiland. Diverse polders in en nabij het zoekgebied behoren tot de inpolderingen onder de Prins van Oranje, maar door de sterke industrialisatie van Moerdijk zijn deze inmiddels uit het landschap verdwenen. Ten westen van het zoekgebied ligt een open polderlandschap, de Zuiderwaterlinie bij Willemstad en Klundert.

Afbeelding 2.20 Waterstaatkundig erfgoed: polders in en nabij (bron: gemeente Moerdijk, Cultuurhistorische Waardenkaart, 2024)



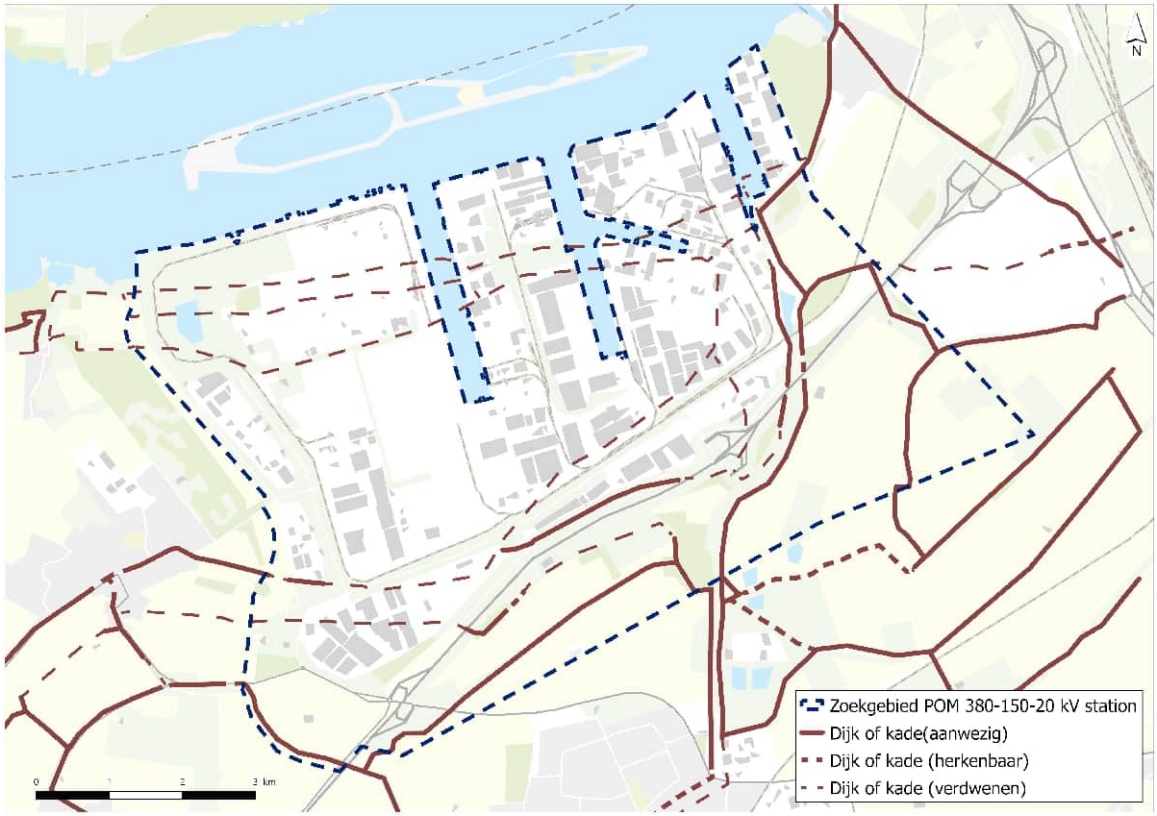
Voor het reguleren van de waterhuishouding in polders, rivieren en kreken zijn door de eeuwen heen diverse waterstaatkundige kunstwerken aangelegd. Waar eerst houten of bakstenen sluizen en windmolens werden gebruikt, zijn deze later vervangen door betonnen sluizen en mechanische gemalen op stoom, diesel of elektriciteit. In het zoekgebied bevindt zich één sluis (aan de Sluisweg) en een gemaal aan de Koekoekendijk 11 (afbeelding 2.21).

Afbeelding 2.21 Waterstaatkundig erfgoed: sluizen, gemalen en duikers ter hoogte van het zoekgebied (bron: gemeente Moerdijk, Cultuurhistorische Waardenkaart, 2024)

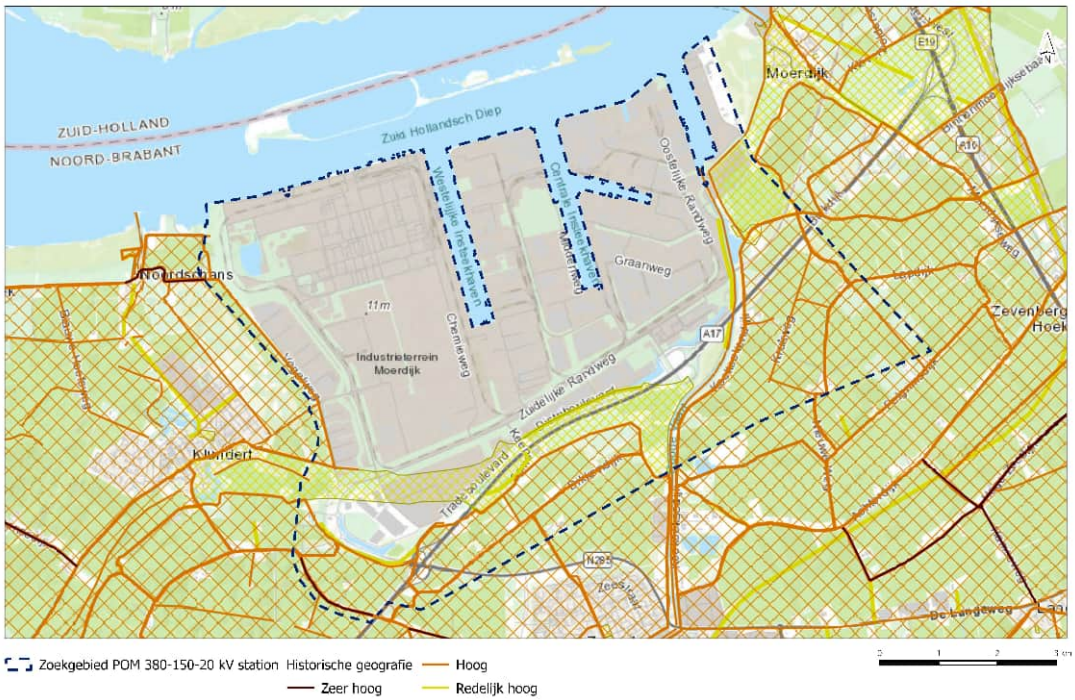


Dijken en kaden zijn kenmerkende cultuurhistorische elementen in het zeekleipolderlandschap van Moerdijk. Dijken werden door de eeuwen heen opgehoogd en versterkt en dienden ook als doorgaande wegen, vooral in natte seizoenen wanneer de polders moeilijk begaanbaar waren. In en nabij het zoekgebied zijn enkele dijken en kaden aanwezig (afbeelding 2.22 en afbeelding 2.23). De Roodevaart en Gorsdijk hebben veel van hun oorspronkelijk steile profiel verloren.

Afbeelding 2.22 Waterstaatkundig erfgoed: dijken en kaden ter hoogte van het zoekgebied (bron: gemeente Moerdijk, Cultuurhistorische Waardenkaart, 2024)



Afbeelding 2.23 Waardering: Zeer hoge waarde, Hoge waarde en Gemiddeld en lage waarde (bron: gemeente Moerdijk, Cultuurhistorische Waardenkaart, 2024)



2.2.2 Autonome ontwikkelingen

In en rond het zoekgebied komen verschillende ontwikkelingen voor. Relevant voor Landschap en cultuurhistorie zijn:

- fietsverbinding Zevenbergen-Moerdijk: de aanleg kan invloed hebben op de aanwezige cultuurhistorische structuren zoals dijken en beplantingslijnen. Echter zijn hier ook erfgoedkansen mogelijk;
- Waterfront Moerdijk: de ontwikkeling kan invloed hebben op de beleving van landschap en de visuele relatie met cultuurhistorisch waardevolle elementen in de omgeving;
- uitbreiding van het hoogspanningsnet op land (Zuidwest 380 kV Oost): de uitbreiding kan invloed hebben op de beleving van het landschap;
- logistiek Park Moerdijk (LPM): de ontwikkeling kan invloed hebben op de relatief hoge cultuurhistorische concentratie rond de Roode Vaart.

2.3 Beoordelingskader

Tabel 2.1 geeft het beoordelingskader van dit deelrapport voor MER-fase 1 en MER-fase 2 weer. MER fase 1 beschrijft de effecten t.b.v. de afweging van alternatieven en keuze voor VKA. MER fase 2 beschrijft de effecten t.b.v. de uitwerking van het gekozen VKA tot ontwerp-projectbesluit. Het beoordelingskader beschrijft welke effecten worden onderzocht (welke milieuthema's) en hoe dat wordt gedaan (welke methodes). Hierbij wordt gekeken naar permanente en tijdelijke effecten en wordt onderscheid gemaakt tussen effecten tijdens de aanleg- en gebruiksfase. Ook wordt onderzocht of er naast negatieve effecten ook positieve effecten te verwachten zijn.

In het beoordelingskader staan de aspecten en criteria voor het thema van dit deelrapport. In de derde kolom staat de methode. Paragraaf 2.4 licht de onderzoekmethodieken nader toe. De vierde en vijfde kolom geeft weer of het aspect van toepassing is op de stations, de inlussing of beide.

Tabel 2.1 Beoordelingskader voor thema Landschap en cultuurhistorie

Aspect	Criterium	Methode	Station	Inlussing
landschap - gebiedsniveau	invloed op gebiedskarakteristiek	**fase 1:** beoordelen invloed op gebiedskarakteristiek (GIS-analyse ligging/doorsnijding (lengte/oppervlakte), visualisaties). (GIS-analyse ligging/doorsnijding (lengte/oppervlakte), visualisaties). Waardebepaling door bureauonderzoek **fase 2:** onderzoek op basis van resultaten fase 1, al dan niet aangevuld met gerichte veldbezoeken (indien nodig)	X	X
landschap - gebiedsniveau	invloed op specifieke elementen en hun samenhang op stationslocatieniveau en lijnniveau	**fase 1:** beoordelen invloed op specifieke elementen en hun samenhang (GIS-analyse ligging/doorsnijding (lengte/oppervlakte), veldbezoek en visualisaties). (GIS-analyse ligging/doorsnijding (lengte/oppervlakte) en visualisaties). Waardebepaling door bureauonderzoek **fase 2:** onderzoek op basis van resultaten fase 1, al dan niet aangevuld met gerichte veldbezoeken (indien nodig)	X	X

Aspect	Criterium	Methode	Station	Inlussing
cultuurhistorie	invloed op historische (steden)bouw	**fase 1:** beoordelen invloed op historische (steden)bouw (GIS-analyse ligging). Waardebepaling door bureauonderzoek, uitgevoerd door vakspecialist, op basis van ten minste de bronnen Monumentenregister Rijksmonumenten, Erfgoedatlas RCE, gemeentelijke en provinciale monumentenlijsten, waarde- en beleidskaarten en omgevingsplannen **fase 2:** onderzoek op basis van resultaten fase 1, al dan niet aangevuld met gerichte veldbezoeken (indien nodig). Afhankelijk van de resultaten uit fase 1 gaat het om een bouwhistorisch en/of cultuurhistorisch onderzoek (conform RCE-richtlijnen), uitgevoerd door een vakspecialist	X	X
cultuurhistorie	invloed op historische geografie	**fase 1:** beoordelen invloed op historische geografie (GIS-analyse ligging/doorsnijding (lengte/oppervlakte)). Waardebepaling door bureauonderzoek, uitgevoerd door vakspecialist, op basis van ten minste de bronnen gemeentelijke en provinciale waarden- en beleidskaarten, Erfgoedatlas, evt. gebiedsbiografieën en omgevingsplannen **fase 2**: verdiepend cultuurhistorisch onderzoek op basis van resultaten fase 1, al dan niet aangevuld met gerichte veldbezoeken (indien nodig), inclusief visualisaties van onderdelen van het voornemen in relatie tot aanwezige waarden	X	X

Toelichting onderzoeksmethodes

Het beoordelingskader verwijst naar de toe te passen methode om de effecten van de criteria te onderzoeken. Dit kader licht toe wat we onder de verschillende methodes verstaan:

- kwantitatief onderzoek: de onderdelen die meetbaar zijn op basis van numerieke data;
- kwalitatief onderzoek: de onderdelen die worden gebaseerd op woorden en betekenissen (niet-numeriek), hier bestaat een wisselwerking met expert beschouwing en kwantitatief onderzoek;
- expert beschouwing: een wetenschappelijk onderbouwde argumentatie ten aanzien van een onderwerp, vraag, of discussie, die is verwoord door een erkend specialist op dat vakgebied.

2.4 Beoordelingsmethodiek

Voor de beoordeling van alternatieven is gebruik gemaakt van een klasse-indeling met zeven categorieën (scores van -- tot ++), zodat er bij de afweging een duidelijk onderscheid mogelijk is tussen de alternatieven en varianten. Het beoordelingskader leent zich hiermee voor het in beeld brengen van onderscheidende effecten tussen de alternatieven in MER-fase 1.

De paragrafen hieronder beschrijven de methodiek van de uitgevoerde onderzoeken en geven een specifiek beoordelingsschaal voor elk beoordelingscriterium weer.

Milieueffecten reiken in een aantal gevallen verder dan het zoekgebied. Bewoners buiten het zoekgebied zouden bijvoorbeeld last kunnen hebben van geluidhinder door de stations. In het MER zijn de effecten onderzocht en beoordeeld voor het gebied waarbinnen mogelijk effecten optreden (het studiegebied). Het studiegebied kan hierdoor ruimer zijn dan het zoekgebied.

2.4.1 Landschap: invloed op gebiedskarakteristiek

Enerzijds wordt de gebiedskarakteristiek bepaald door de functie van het landschap met de bijbehorende activiteiten. Zo zal een hoogspanningsstation in een agrarisch productiegebied een ander effect hebben dan in een natuurgebied. Anderzijds wordt gebiedskarakteristiek bepaald door ruimtelijke structuren in het landschap. Het landschap is veelal opgebouwd uit diverse kenmerkende landschappelijke elementen. Te denken valt aan de mate van openheid, karakteristieke bebouwing, dijkstructuren, groenstructuren, verkavelingsvormen en daarmee samenhangende watergangen. Vaak hangen deze elementen samen met het landgebruik, maar ook infrastructurele structuren kunnen bepalend zijn voor de gebiedskarakteristiek. Zo zijn verschillende landschapstypen te onderscheiden, met eigen karakteristieken en landschappelijke waarden. Bij nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen dient aandacht te zijn voor behoud van deze waarden, daarom zal hier bij de effectbeoordelingen ook aandacht voor zijn.

Het effect van de onderzoeksalternatieven op de gebiedskarakteristiek wordt kwalitatief beschreven en gevisualiseerd aan de hand van overzichtskaarten en visualisaties. Met GIS worden kaartbeelden gemaakt en analyses gedaan van aard en omvang van aantasting van de gebiedskarakteristiek. De specifieke landschappelijke en cultuurhistorische waarden van een gebied zijn uiteindelijk bepalend voor het vaststellen van het effect. Deze zijn in de beschrijving van de referentiesituatie (paragaaf 2.2) en de Landschapsvisie (2024) beschreven. Er wordt een totaalscore toegekend voor de onderzoeksalternatieven, waarbij het gehele onderzoeksalternatief (de stationslocatie en inlussing) wordt beschouwd. Effecten worden per onderzoeksalternatief geduid, maar de totaalscore zal altijd een afweging zijn van de verschillende effecten samen.

Beoordelingsschaal

De beoordelingsmethodiek voor het criterium invloed op de gebiedskarakteristiek is weergegeven in tabel 2.2. Hoewel de effecten op het landschap doorgaans niet leiden tot een niet-vergunbaar voornemen, kunnen ze in uitzonderlijke gevallen wel aanzienlijk zijn. Dit betekent echter niet automatisch dat de haalbaarheid van het project in het geding komt. Voor het aspect landschap geldt dat een sterk negatieve beoordeling (--) gebaseerd is op de mate van aantasting, niet op de juridische vergunbaarheid of projecthaalbaarheid.

Tabel 2.2 Beoordelingsschaal landschap: invloed op de gebiedskarakteristiek

Score	Betekenis	Wanneer toegekend
- -	sterk negatief effect	het alternatief heeft een grote aantasting van de gebiedskarakteristiek tot gevolg
-	negatief effect	het alternatief heeft een aantasting van de gebiedskarakteristiek tot gevolg
0/-	beperkt negatief effect	het alternatief heeft een lichte aantasting van de gebiedskarakteristiek tot gevolg
0	neutraal effect	het alternatief heeft geen invloed op de gebiedskarakteristiek
0/+	beperkt positief effect	niet van toepassing
+	positief effect	niet van toepassing
+ +	sterk positief effect	niet van toepassing

Een beperkt negatieve beoordeling (0/-), negatieve beoordeling (-) of sterk negatieve beoordeling (--) wordt toegekend wanneer een onderzoeksalternatief een aantasting vormt van de gebiedskarakteristiek. De aard en mate van aantasting is sterk afhankelijk van het landschap en de gebiedskarakteristiek ter plaatse en dient daarom altijd per geval beoordeeld te worden.

Aantasting van de gebiedskarakteristiek kan het geval zijn bij een nieuw station op een plek waar er in de huidige situatie nog geen is, of wanneer er met een bestaande verbinding wordt gebundeld en het station met inlussing nadrukkelijker aanwezig zal zijn in het landschap.

Een hoogspanningsstation met bijbehorende inlussing heeft een groter negatief effect op de gebiedskarakteristiek op het moment dat het station nadrukkelijk in het landschapsbeeld aanwezig is en/of een sterk contrast vormt met het landschappelijke karakter. Het hoogspanningsstation zal bijvoorbeeld minder contrasteren met een industrieel landschap dan met een natuurlandschap. Op gebiedsniveau zal het negatieve effect groter zijn wanneer een logische samenhang met landschappelijke patronen of elementen ontbreekt en op die manier de leesbaarheid van het landschap wordt aangetast.

Bundeling
Bundeling van een nieuw station en bijbehorende inlussing met bestaande infrastructuur kan bijdragen aan een efficiënte ruimtelijke ordening en een betere landschappelijke inpassing. Hoewel dit functioneel logisch is, kan het ook een negatief effect hebben op de gebiedskarakteristiek, afhankelijk van de ruimtelijke context.

2.4.2 Landschap: invloed op specifieke elementen en hun samenhang op stationslocatieniveau en lijnniveau

Landschapselementen hebben historisch gezien een functie en betekenis. De samenhang tussen die elementen gaat over de relatie die ze vanuit historisch gebruik met elkaar hebben en vormt de basis voor de herkenbaarheid van een plek. Er is altijd sprake van een samenhang met elkaar of met het omliggende landschap. Wanneer een hoogspanningsstation als nieuw element aan het landschap wordt toegevoegd, kan ruis ontstaan in het landschappelijke verhaal van een plek. In dat geval is er sprake van een verstoring van samenhang tussen landschappelijke elementen.

Bij dit criterium wordt de invloed van het onderzoeksalternatief op de samenhang tussen specifieke landschappelijke elementen beoordeeld op gebiedsniveau. Het effect van de onderzoeksalternatieven op de samenhang tussen specifieke elementen wordt kwalitatief beschreven en gevisualiseerd aan de hand van overzichtskaarten, mogelijk ondersteund door visualisaties. Bij dit criterium gaat het om specifieke situaties die extra aandacht verdienen. Het meest negatieve effect is doorslaggevend voor de totaalbeoordeling.

Beoordelingsschaal
De beoordelingsmethodiek voor het criterium invloed op specifieke elementen en hun samenhang op stationslocatieniveau en lijnniveau is weergegeven in tabel 2.3.

Tabel 2.3 Beoordelingsschaal landschap: invloed op specifieke elementen en hun samenhang op stationslocatieniveau en lijnniveau

Score	Betekenis	Wanneer toegekend
- -	sterk negatief effect	het alternatief heeft een grote verstoring van de samenhang tussen specifieke landschappelijke elementen tot gevolg
-	negatief effect	het alternatief heeft een verstoring van de samenhang tussen specifieke landschappelijke elementen tot gevolg
0/-	beperkt negatief effect	het alternatief heeft een lichte verstoring van de samenhang tussen specifieke landschappelijke elementen tot gevolg
0	neutraal effect	het alternatief heeft geen invloed op de samenhang tussen specifieke landschappelijke elementen
0/+	beperkt positief effect	niet van toepassing
+	positief effect	niet van toepassing
++	sterk positief effect	niet van toepassing

2.4.3 Cultuurhistorie: invloed op historische (steden)bouw

Bij historische (steden)bouwkundige waarden ligt de nadruk op de ontwikkelingsgeschiedenis van bouwkundige objecten. Hieronder worden bouwhistorische elementen verstaan, zoals cultuurhistorisch erkende monumenten: rijksmonumenten, provinciale monumenten en gemeentelijke monumenten. Sinds de inwerkingtreding van de Omgevingswet moet ook nadrukkelijk de omgeving van een monument in de analyse betrokken worden. Buiten de erkende monumenten kunnen er nog meer waardevolle bouw- of kunstwerken bestaan. Voor de inventarisatie daarvan is uitgegaan van de beschikbare provinciale en gemeentelijke cultuurhistorische waardenkaarten en de rijks-, provinciale en gemeentelijke monumentenregisters. Het effect van de onderzoeksalternatieven op historische (steden)bouw wordt kwalitatief beschreven en gevisualiseerd aan de hand van projecties op overzichtskaarten. Hierbij wordt rekening gehouden met de ensemblewaarde van historische (steden)bouwkundige waarden. Dat betekent dat een gebouw of monument beschouwd wordt in relatie tot de omliggende (gebouwde) omgeving.

Bij historische geografie wordt de ensemblewaarde van een cultuurhistorisch element beschouwd. De ensemblewaarde betreft de waarde van een object en de meerwaarde door de samenhang met objecten in de omgeving. Dit wordt in de beoordeling kwalitatief/beschrijvend behandeld.

Bouwhistorische objecten (monumenten) kunnen negatieve effecten ondervinden van een nieuw hoogspanningsstation met bijbehorende inlussingen, waarbij de beleefde, fysieke of inhoudelijke kwaliteit wordt aangetast. Een object kan fysiek worden aangetast wanneer bijvoorbeeld het nieuwe station leidt tot sloop of verbouwing van een monument. Aantasting van de fysieke kwaliteit zal altijd worden beoordeeld als een sterk negatief effect. Het kan ook voorkomen dat een onderdeel van het hoogspanningsstation met bijbehorende inlussing in de nabijheid van historische (steden)bouw wordt geplaatst, waardoor visuele verstoring optreedt en de beleefde of inhoudelijke kwaliteit van een object wordt beïnvloed. Dit leidt tot een negatief effect.

Beoordelingsschaal

De beoordelingsmethodiek voor het criterium invloed op historische (steden)bouw is weergegeven in tabel 2.4.

Tabel 2.4 Beoordelingsschaal cultuurhistorie: invloed op historische (steden)bouw

Score	Betekenis	Wanneer toegekend
- -	sterk negatief effect	het alternatief leidt tot fysieke aantasting van bouwhistorische objecten
-	negatief effect	het alternatief leidt tot visuele verstoring van bouwhistorische objecten door nabije ligging
0/-	beperkt negatief effect	het alternatief leidt tot beperkte visuele verstoring van bouwhistorische objecten door nabije ligging
0	neutraal effect	het alternatief heeft geen invloed op bouwhistorische objecten
0/+	beperkt positief effect	niet van toepassing
+	positief effect	niet van toepassing
+ +	sterk positief effect	niet van toepassing

2.4.4 Cultuurhistorie: invloed op historische geografie

Historisch geografische waarden zijn structuren en elementen in het landschap die ontstaan zijn door historische invloed van menselijk handelen. Hierbij valt te denken aan vlakken, lijnen of routes in het landschap met een bepaalde historische waarde, zoals oude dijkstructuren, land- of zandwegen, ontginningsassen, verkavelingspatronen of historische groenstructuren.

Dergelijke landschappelijke elementen en structuren zijn tevens bepalend voor bijvoorbeeld de leesbaarheid van het landschap en worden om die reden ook beschouwd bij het onderdeel landschap. Bij dit criterium gaat het vooral om mogelijke fysieke aantasting of visuele verstoring van specifieke historische geografische elementen.

Bij historische geografie wordt de ensemblewaarde van een cultuurhistorisch element beschouwd. De ensemblewaarde betreft de waarde van een object en de meerwaarde door de samenhang met objecten in de omgeving. Dit wordt in de beoordeling kwalitatief/beschrijvend behandeld.

Het effect van de onderzoeksalternatieven op historische geografie wordt kwalitatief beschreven en gevisualiseerd aan de hand van projecties op overzichtskaarten. De specifieke cultuurhistorische waarden van een gebied zijn uiteindelijk bepalend voor het vaststellen van het effect. Deze zijn in hoofdstuk 2.2 referentiesituatie beschreven.

Historisch geografische elementen kunnen negatieve effecten ondervinden van een nieuw hoogspanningsstation, bijvoorbeeld wanneer het historische tracé van een weg of dijk verandert. In dat geval kan er sprake zijn van fysieke aantasting en invloed op de fysieke kwaliteit. Het kan ook voorkomen dat een onderdeel van het hoogspanningsstation met bijbehorende verbindingen in de nabijheid van een historisch geografisch element wordt geplaatst, waardoor visuele verstoring optreedt en de beleefde of inhoudelijke kwaliteit van een object wordt beïnvloed.

Beoordelingsschaal

De beoordelingsmethodiek voor het criterium invloed op historische geografie is weergegeven in tabel 2.5.

Tabel 2.5 Beoordelingsschaal invloed op historische geografie

Score	Betekenis	Wanneer toegekend
- -	sterk negatief effect	het alternatief leidt tot een sterke aantasting van de historische geografie
-	negatief effect	het alternatief leidt tot een aantasting van de historische geografie
0/-	beperkt negatief effect	het alternatief leidt tot een beperkte aantasting van de historische geografie
0	neutraal effect	het alternatief heeft geen effect op de historische geografie
0/+	beperkt positief effect	niet van toepassing
+	positief effect	niet van toepassing
+ +	sterk positief effect	niet van toepassing

3

MILIEUEFFECTEN ONDERZOEKSALTERNATIEVEN MER-FASE 1

Dit hoofdstuk geeft een overzicht van de resultaten van de milieuonderzoeken voor thema Landschap en Cultuurhistorie in MER-fase 1. Tabel 3.1 geeft een overzicht van de beoordelingen voor de stations en verbindingen van de onderzoeksalternatieven in respectievelijk de aanlegfase en gebruiksfase.

Tabel 3.1 Overzicht beoordelingen voor thema Landschap en Cultuurhistorie 'S' staat voor stations, 'I' staat voor inlussingen (aanleg- en gebruiksfase)

Criterium	Chemie-weg		Keene-weg		Gors-dijk		Krukweg-Noord		Krukweg-Zuid	
	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I
invloed op gebiedskarakteristiek	0	-	- -	0/-	- -	- -	- -*	- -	- -*	-
invloed op specifieke elementen en hun samenhang op stationslocatieniveau en lijnniveau	0	0/-	-	0/-	-	-	-	-	-	0/-
invloed op historische (steden)bouw	0	-	0	0	0	0	0	-	0	0
invloed op historische geografie	0	0/-	-	0	-	-	-	-	-	0/-

* De sterk negatieve effecten van deze stationslocaties op de gebiedskarakteristieken van het open polderlandschap zijn onomkeerbaar en niet te beperken door landschappelijke inpassing.

3.1 Invloed op gebiedskarakteristiek

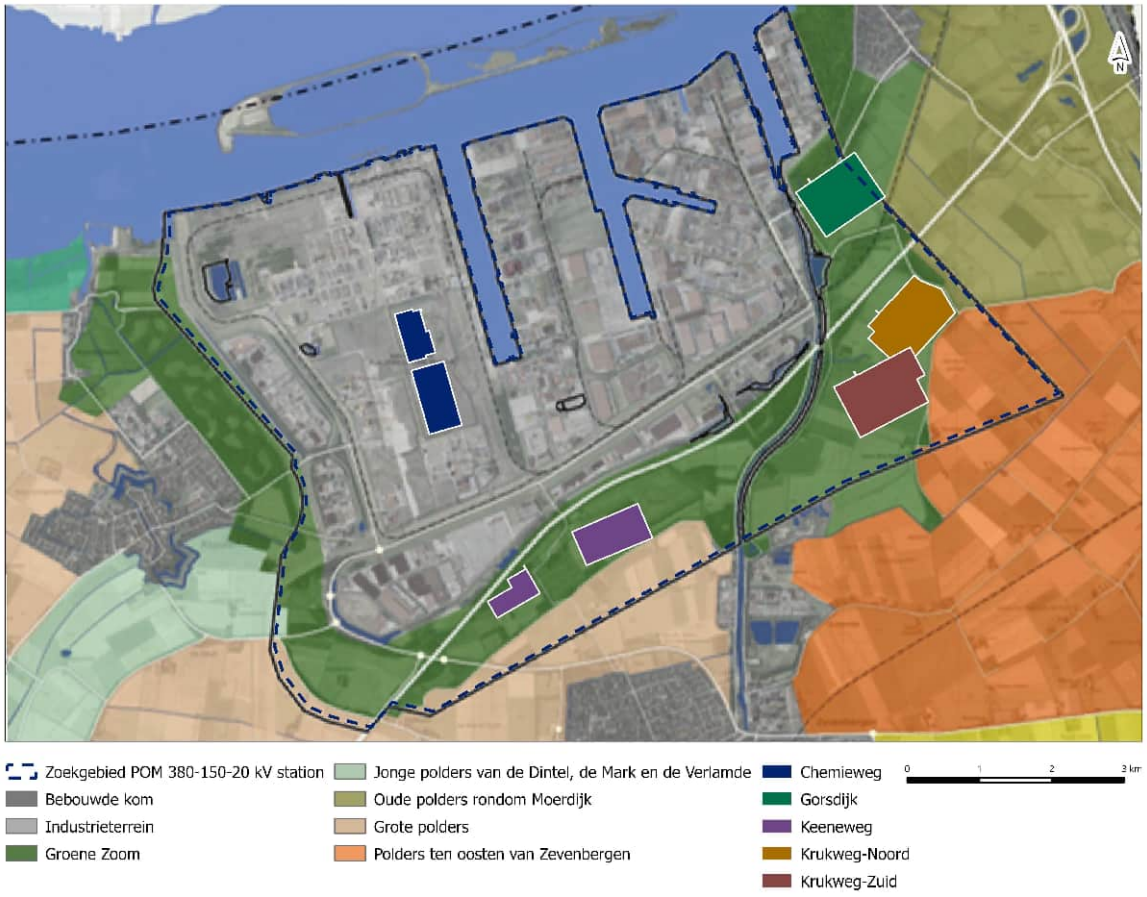
De gebiedskarakteristiek wordt bepaald door de functie van het landschap met bijbehorende activiteiten en ruimtelijke structuren in het landschap. Het landschap is veelal opgebouwd uit diverse kenmerkende landschappelijke elementen. Ook infrastructurele structuren zijn bepalend voor de gebiedskarakteristiek. In het zoekgebied zijn verschillende landschapstypen te onderscheiden, met eigen karakteristieken en landschappelijke waarden. De landschappelijke waarden in het zoekgebied zijn beschreven in paragraaf 2.2.1.

3.1.1 Effectenanalyse

Stationslocaties

De vijf stationslocaties binnen de landschapstypenkaart zijn op onderstaande afbeelding 3.1 weergegeven. Deze landschapstypenkaart maakt onderdeel uit van de Landschapsvisie en ziet op de toekomstige inpassing van het HiM. Voor de typering van het huidige landschap is uitgegaan van afbeelding 46 uit de Landschapsvisie (bron: E-MERGE, 2024).

Afbeelding 3.1 Stationslocaties en landschapstypen (bron: E-MERGE, Landschapsvisie, 2024)



Chemieweg

De stationslocatie van onderzoeksalternatief Chemieweg ligt op het haven- en industrieterrein Moerdijk, langs de westkant van de Chemieweg en bestaat uit twee vlakken. Het alternatief heeft een oppervlakte van circa 26 ha. De stationslocatie ligt op een open terrein dat bestemd is als bedrijventerrein. De locatie is omringd door Seveso-inrichtingen, zoals chemisch bedrijf LyondellBasell aan de zuidzijde, logistieke bedrijven aan de (zuid-) westzijde en Shell Moerdijk ten noorden.

Het onderzoeksalternatief ligt volledig binnen de grenzen van het haven- en industrieterrein Moerdijk en doorsnijdt geen landschapstypen zoals beschreven in paragraaf 2.2.1 (afbeelding 3.1). Het haven- en industrieterrein Moerdijk bevat bedrijven met de zwaarste milieucategorieën in Nederland, echter is de opzet van het gebied ruim met groen (afbeelding 3.2 en afbeelding 3.3). Door de ruime opzet is de beleving van een zwaar industrieel gebied niet altijd aanwezig. De stationslocatie is in de huidige situatie ingericht als tijdelijke natuur (afbeelding 3.4).

De ontwikkeling van de stationslocatie op het haven- en industrieterrein sluit aan bij het industriële karakter van het terrein met de omliggende bedrijven. Door het gebruik van het onbenut oppervlak blijft (de kwaliteit van) de Groene Zoom en buitengebied behouden (E-MERGE, Landschapsvisie, 2024). Vanuit de omgeving is het onderzoeksalternatief vanwege de ligging tussen industriële bedrijven vrijwel niet zichtbaar. Hoewel het onderzoeksalternatief leidt tot een beperkte aantasting van de ruime, open opzet van het haven- en industrieterrein en tot het verdwijnen van de tijdelijke natuur op deze locatie, is het effect op de gebiedskarakteristiek als neutraal beoordeeld vanwege de aansluiting bij het bestaande industriële karakter van het terrein.

De stationslocatie van onderzoeksalternatief Chemieweg scoort neutraal (0).

Afbeelding 3.2 Stationslocatie Chemieweg (bron: Antea Group, 2025)



Afbeelding 3.3 Breed opgezet industrieterrein met groen en openheid (bron: Google Maps, 2025)



Afbeelding 3.4 Tijdelijke natuur industrieterrein (bron: E-MERGE, Landschapsvisie, 2024)



Keeneweg

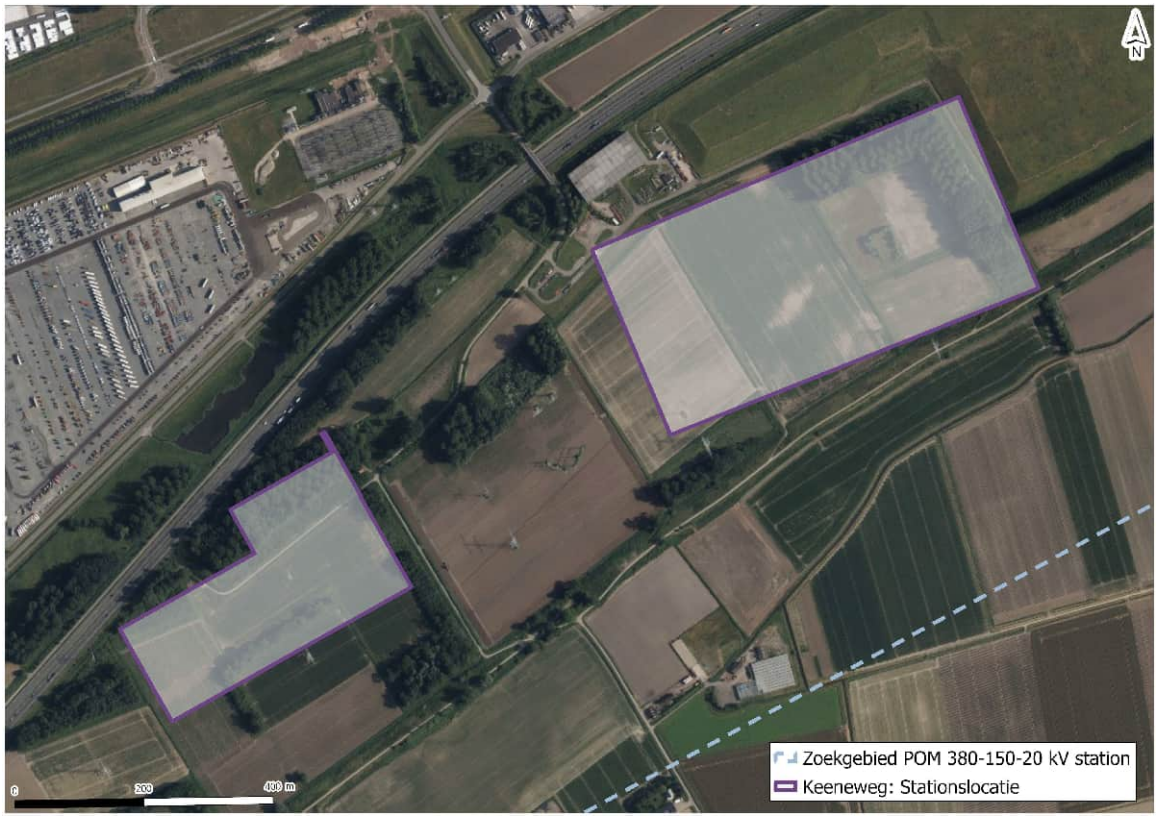
De stationslocatie van onderzoeksalternatief Keeneweg heeft een oppervlakte van circa 28 ha. De stationslocatie ligt direct ten zuiden van de A17 en het haven- en industrieterrein Moerdijk en direct ten noorden van de bestaande 380 kV-verbinding. De stationslocatie bevindt zich in de Groene Zoom (afbeelding 3.1). Daarnaast is een aarden wal van circa 3,5 m hoog rondom het 380kV station) beoogd op deze locatie. De vuilstort bevindt zich ten noorden van de stationslocatie. Onderzoeksalternatief Keeneweg overlapt met een zandweggetje voor toegang tot landbouwgrond en de Keeneweg (afbeelding 3.6).

De landbouwgrond wordt gebruikt voor het station en ten zuiden ligt ook een toegangsweg tot het landbouwgrond, dus het zandweggetje is niet meer nodig.

De stationslocatie leidt tot een aantasting van de Groene Zoom als grootschalig halfopen transitiegebied tussen het grootstedelijk gebied en het landelijk gebied (afbeelding 3.1 en afbeelding 3.5). Vanaf Zevenbergen (ten zuiden van het haven- en industrieterrein gelegen) zal het onderzoeksalternatief zichtbaar zijn (afbeelding 3.6). Door de schaal en materialisatie sluit de ingreep slecht aan op het karakter van de Groene Zoom, waardoor de landschapskarakteristiek aanzienlijk wordt verstoord. De oude landschapsstructuren ter hoogte van de stationslocatie zijn reeds grotendeels verdwenen door de ontwikkeling van het haven- en industrieterrein. De Groene Zoom, waarin het onderzoeksalternatief zich bevindt, is door eerdere ontwikkelingen in het gebied - zoals de aanleg van infrastructuur A17/A59 en nabijgelegen industriële gebouwen - al beïnvloed als overgangsgebied tussen het industriële en landelijke gebied.

De stationslocatie van onderzoeksalternatief Keeneweg scoort sterk negatief (--).

Afbeelding 3.5 Stationslocatie Keeneweg (bron: E-MERGE, 2025)



Afbeelding 3.6 Zicht vanaf Zevenbergen (ter hoogte van de Galgenweg) richting de Dijkendijk



Gorsdijk

De stationslocatie van onderzoeksalternatief Gorsdijk heeft een oppervlakte van circa 28 ha. De stationslocatie ligt direct ten oosten van het haven- en industrieterrein Moerdijk, binnen de Roode Vaart-reserve en sluit hiermee direct aan op de bestaande industrie. De zoeklocatie ligt ingesloten tussen de spoorlijn en het noordoostelijke deel van het haven- en industrieterrein Moerdijk. De stationslocatie bevindt zich in de Groene Zoom.

De stationslocatie leidt tot een sterke aantasting van de Groene Zoom als grootschalig halfopen transitiegebied tussen het grootstedelijk gebied en het landelijk gebied (afbeelding 3.1 en afbeelding 3.7). Daarnaast leidt de stationslocatie tot het volledig doorbreken van de Groene Zoom en dus een samensmelting van het haven- en industrieterrein Moerdijk en Logistiek Park Moerdijk (LPM). De stationslocatie zal op een verhoging van 5 meter worden gerealiseerd en wordt hoger dan de omliggende bebouwing.

De stationslocatie bevindt zich direct ten zuiden van de bosgebieden rondom Lochtenburg. De aanleg van de stationslocatie leidt tot de kap van een deel van het bosgebied, waardoor de visuele afscherming tussen de kern Moerdijk en het industrieterrein wordt aangetast (afbeelding 3.8). De oude landschapsstructuren, zoals de voormalige kreken, zijn reeds grotendeels verdwenen door de ontwikkeling van het haven- en industriegebied (afbeelding 2.11). De nog aanwezige beplantingspatronen en landschapselementen zoals de eikenrijen ter hoogte van de Gorsdijk en Lochtenburg zijn nog aanwezig in het landschap (afbeelding 2.18 en afbeelding 3.7). De Johan Willem Frisostraat overlapt deels met de stationslocatie van onderzoeksalternatief Gorsdijk en zal naar verwachting moeten worden verlegd. Deze verlegging, vermoedelijk in noordelijke richting, leidt niet tot een wezenlijk ander beeld of extra aantasting van de gebiedskarakteristiek dan de aanleg van het station zelf. De beplanting ter hoogte van de Johan Willem Frisostraat zal door het voornemen gekapt worden (afbeelding 3.7).

Het doorsnijden van het halfopen gebied tussen het haven- en industrieterrein en het buitengebied leidt tot een sterk negatief effect op de gebiedskarakteristiek van de Groene Zoom. De stationslocatie zorgt ervoor dat de Groene Zoom volledig verdwijnt ter hoogte van de stationslocatie, waardoor het haven- en industrieterrein Moerdijk en het Logistiek Park Moerdijk samensmelten tot één aaneengesloten gebied.

De stationslocatie van onderzoeksalternatief Gorsdijk scoort sterk negatief (--).

Afbeelding 3.7 Stationslocatie Gorsdijk (bron: E-MERGE, 2025). De nummers dienen om verschillende perspectieven en kijkrichtingen binnen één afbeelding te onderscheiden en te verduidelijken. De kijkrichtingen zijn onder de afbeelding te vinden



1 zicht vanaf de Gorsdijk richting het haven- en industrieterrein



2 zicht vanaf de Roodevaart richting het noorden



3 zicht vanaf de Johan Willem Frisostraat richting het haven- en industrieterrein



Afbeelding 3.8 Afscherming tussen de kern Moerdijk en het haven- en industrieterrein Moerdijk



Krukweg-Noord

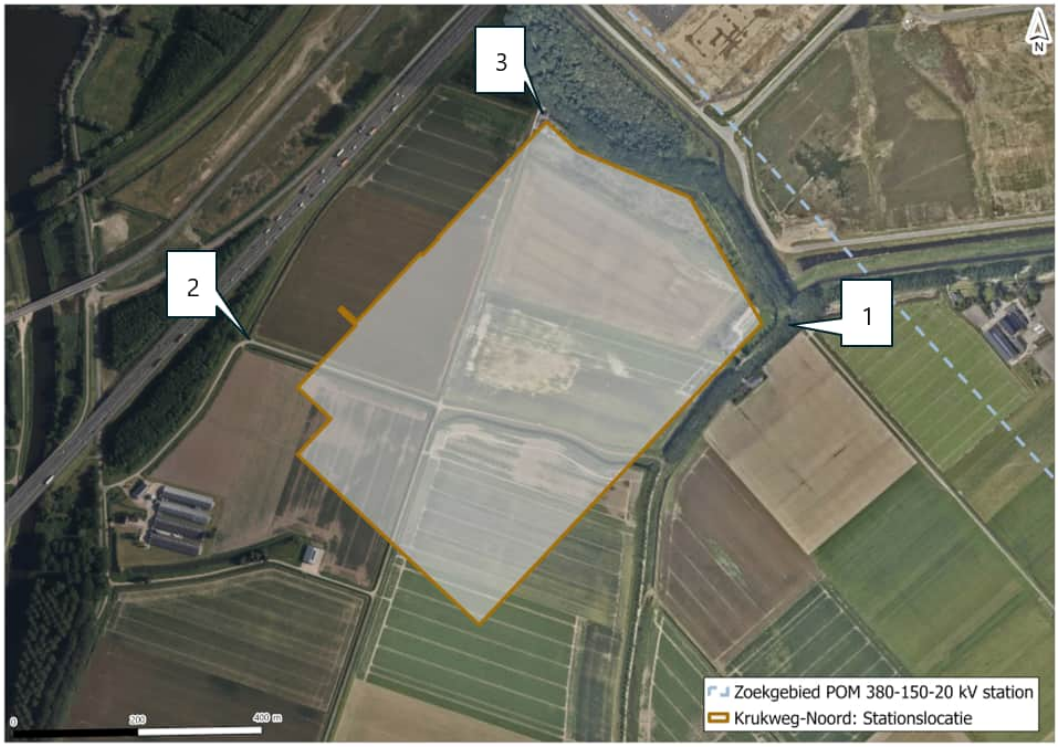
De stationslocatie van onderzoeksalternatief Krukweg-Noord heeft een oppervlakte van circa 32 ha en ligt in het open gebied ten zuiden van de A17, ten westen van het Logistiek Park Moerdijk en nabij de bestaande 380 kV-hoogspanningsverbinding. Het gebied ter hoogte van de stationslocatie is grotendeels in gebruik als agrarisch gebied.

De stationslocatie ligt in het open polderlandschap van de Nassaupolder (afbeelding 3.1 en afbeelding 3.9). De Nassaupolder is een oude open nieuwlandpolder, onderdeel van de polders ten oosten van Zevenbergen. De oude landschapsstructuren, zoals de voormalige kreken, zijn reeds grotendeels verdwenen door de ontwikkeling van het haven- en industriegebied (afbeelding 2.11). De Nassaupolder is een uitgesproken open polderlandschap dat wordt gekenmerkt door grootschalige openheid, lange zichtlijnen, een lage bebouwingsdichtheid en een overwegend horizontaal landschapsbeeld. Het polderlandschap vormt daarmee een scherp contrast met de grootschalige, gesloten en verticale structuren van het haven- en industriegebied. Als open nieuwlandpolder maakt de Nassaupolder de ontstaansgeschiedenis van het deltalandschap nog goed beleefbaar, onder meer door de rationele verkaveling en de nog aanwezige beplantingspatronen en landschapselementen, zoals de eikenrijen langs de Lapdijk en Arenbergsesingeldijk (afbeelding 2.18 en afbeelding 3.9). Het verlies van openheid leidt tot visuele en ruimtelijke aaneenschakeling van grootschalige functies in het landschap.

De stationslocatie leidt tot een sterke aantasting van de gebiedskarakteristiek door de ligging in het open en weidse polderlandschap van de Nassaupolder. De realisatie van de stationslocatie tast de landschappelijke kwaliteiten van het landschap, waaronder openheid, lange zichtlijnen en het overwegend horizontale landschapsbeeld aan. Daarnaast zet de stationslocatie de openheid van het deltalandschap in de omgeving van Moerdijk onder druk.

De stationslocatie van onderzoeksalternatief Krukweg-Noord scoort sterk negatief (--).

Afbeelding 3.9 Stationslocatie Krukweg-Noord (bron: E-MERGE, 2025). De nummers dienen om verschillende perspectieven en kijkrichtingen binnen één afbeelding te onderscheiden en te verduidelijken. De kijkrichtingen zijn onder de afbeelding te vinden



1 zicht vanaf hogergelegen Lapdijk richting het zuidwesten (bebouwing op perceel Arenbergsesingeldijk 1)



2 zicht vanaf Krukweg richting Arenbergsesingeldijk



3 zicht vanaf Lapdijk richting kruising Krukweg en Arenbergsesingeldijk (bebouwing op perceel Lapdijk 14)



Krukweg-Zuid

De stationslocatie van onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid ligt in het open gebied ten zuiden van de A17, ten westen van het Logistiek Park Moerdijk en nabij de bestaande 380 kV-verbinding. De stationslocatie heeft een oppervlakte van circa 34 ha. Het gebied ter hoogte van de stationslocatie is grotendeels in gebruik als agrarisch gebied.

De stationslocatie ligt in het open polderlandschap ter hoogte van de Nassaupolder (afbeelding 3.1 en afbeelding 3.10). De Nassaupolder is een oude open nieuwlandpolder, onderdeel van de polders ten oosten van Zevenbergen. De oude landschapsstructuren ter hoogte van de stationslocatie zijn reeds grotendeels verdwenen door de ontwikkeling van het haven- en industrieterrein (afbeelding 2.11).

De Nassaupolder is een uitgesproken open polderlandschap dat wordt gekenmerkt door grootschalige openheid, lange zichtlijnen, een lage bebouwingsdichtheid en een overwegend horizontaal landschapsbeeld. Het polderlandschap vormt daarmee een scherp contrast met de grootschalige, gesloten en verticale structuren van het haven- en industriegebied. Als open nieuwlandpolder maakt de Nassaupolder de ontstaansgeschiedenis van het deltalandschap nog goed beleefbaar, onder meer door de rationele verkaveling en de nog aanwezige beplantingspatronen en landschapselementen, zoals de eikenrijen langs de Lapdijk en Arenbergsesingeldijk (afbeelding 2.18 en afbeelding 3.10). Het verlies van openheid leidt tot visuele en ruimtelijke aaneenschakeling van grootschalige functies in het landschap.

De stationslocatie leidt tot een sterke aantasting van de gebiedskarakteristiek door de ligging in het open en weidse polderlandschap van de Nassaupolder. De realisatie van de stationslocatie tast de landschappelijke kwaliteiten van het landschap, waaronder openheid, lange zichtlijnen en het overwegend horizontale landschapsbeeld aan. Daarnaast zet de stationslocatie de openheid van het deltalandschap in de omgeving van Moerdijk onder druk.

De stationslocatie van onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid scoort sterk negatief (--).

Afbeelding 3.10 Stationslocatie Krukweg-Zuid (bron: Antea Group, 2025). De nummers dienen om verschillende perspectieven en kijkrichtingen binnen één afbeelding te onderscheiden en te verduidelijken. De kijkrichtingen zijn onder de afbeelding te vinden



1 zicht vanaf de Arenbergsesingeldijk richting het zuidwesten



2 zicht vanaf de Koekendijk richting de Krukweg



3 zicht vanaf Krukweg richting het zuiden



Inlussingen

Het project POM 380-150-20 kV creëert extra capaciteit op het elektriciteitsnet. Hiervoor is een bovengrondse inlussing op de bestaande 380 kV-hoogspanningsverbinding Geertruidenberg-Rilland nodig. Ook wordt de mogelijkheid onderzocht om in te lussen op de nieuw te bouwen 380 kV-hoogspanningsverbinding Rilland-Tilburg (Zuid-West 380 kV Oost). Deze 380 kV-hoogspanningsverbindingen liggen langs de zuidelijke grens van het zoekgebied. Hoe dichter het station bij de bestaande hoogspanningsleidingen wordt gerealiseerd, hoe korter de inlussing. De inlussing levert een beeld op met relatief veel hoogspanningsmasten dicht bij elkaar.

Chemieweg

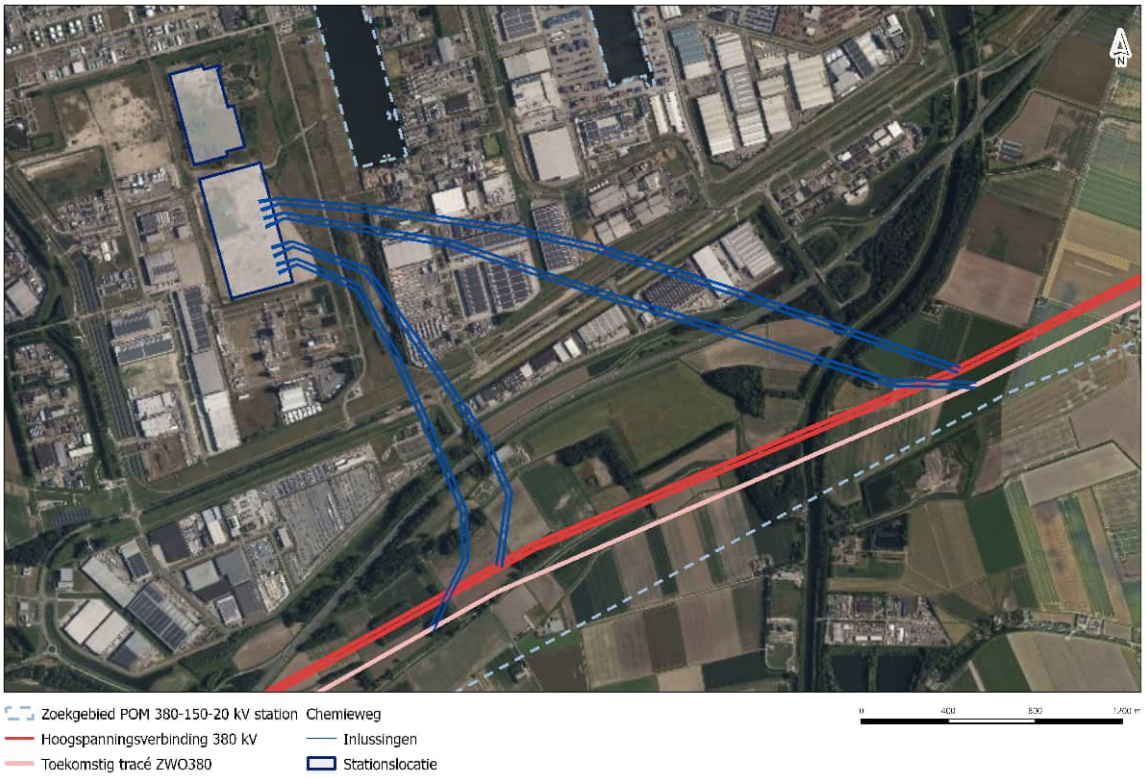
De inlussing van onderzoeksalternatief Chemieweg sluit zuidelijk aan op de reeds bestaande 380 kV-hoogspanningsverbinding en het toekomstig tracé ZWO380 (afbeelding 3.11). De vier benodigde bovengrondse inlussingen op het landelijk hoogspanningsnet hebben in totaal een lengte van 22 km (gemiddeld 5,5 km).

De inlussing doorsnijdt het industrieterrein, alsmede de Groene Zoom (afbeelding 2.8 en 3.11). De doorsnijding van het haven- en industrieterrein leidt niet tot een aantasting van de industriële gebiedskarakteristiek, die reeds wordt gedomineerd door grootschalige infrastructuur en bebouwing.

De Groene Zoom vormt een grootschalig halfopen transitiegebied tussen het industrieterrein en het open buitengebied. De inlussing leidt hier tot een aantasting van de gebiedskarakteristiek, niet alleen door de fysieke doorsnijding en de aansluiting op de bestaande 380 kV-hoogspanningsverbinding, maar ook door de ruimtelijke impact van het geren van twee bundels, de lange tracélengte en verspringende mastposities. Deze elementen verstoren het visuele beeld en de ruimtelijke eenheid van het gebied, waardoor de inpassing - ook binnen een deels reeds technisch ingericht landschap - vanaf grote afstand en in meerdere richtingen zichtbaar is.

De inlussing van onderzoeksalternatief Chemieweg scoort negatief (-).

Afbeelding 3.11 Inlussing Chemieweg (bron: E-MERGE, 2025)



Keeneweg

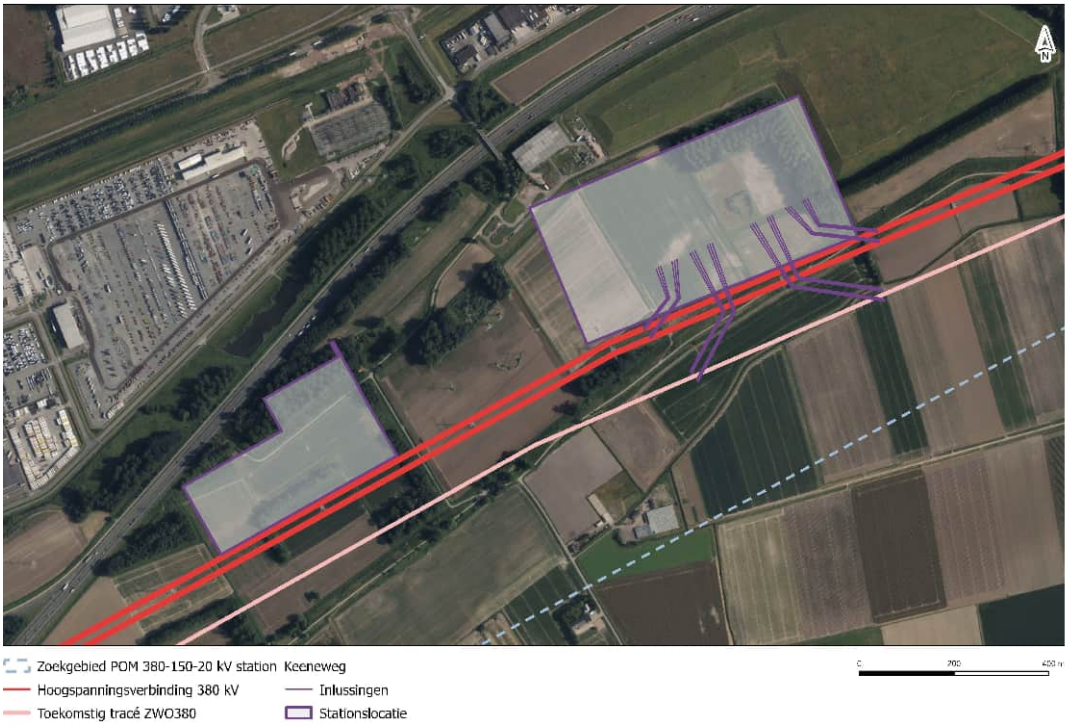
De inlussing van onderzoeksalternatief Keeneweg is relatief kort. De vier benodigde inlussingen op het landelijk hoogspanningsnet hebben een totale lengte van slechts 2 km (gemiddeld 0,5 km) (afbeelding 3.12).

De inlussing doorsnijdt de Groene Zoom, een grootschalig halfopen transitiegebied tussen het grootstedelijk gebied en het landelijk gebied (afbeelding 2.8 en 3.12). Ter hoogte van de inlussing is de gebiedskarakteristiek reeds aangetast door de bestaande 380 kV-hoogspanningsverbinding.

Ondanks de relatief korte lengte van de inlussing leidt deze onvermijdelijk tot een extra visuele en fysieke ingreep in het landschap, onder meer door de komst van hoekmasten en knikken in de bestaande verbinding. Deze maken de hoogspanningslijn ruimtelijk dominanter en verstoren de bestaande regelmaat in het lijnverloop. Daardoor ontstaat een complexer en minder rustig landschapsbeeld, ook binnen een reeds aangetast gebied.

De inlussing van onderzoeksalternatief Keeneweg scoort beperkt negatief (0/-).

Afbeelding 3.12 Inlussing Keeneweg (bron: E-MERGE, 2025)



Gorsdijk

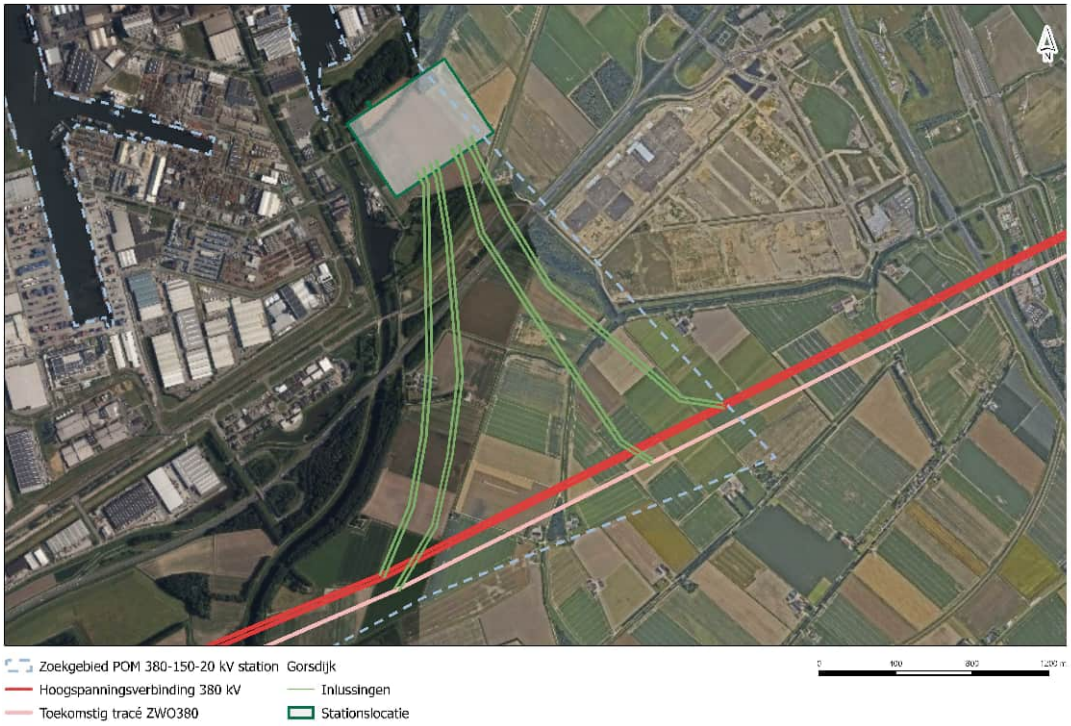
De inlussing van onderzoeksalternatief Gorsdijk heeft vier benodigde bovengrondse inlussingen op het landelijk hoogspanningsnet met in totaal een lengte van 17 km (gemiddeld 4,25 km). De inlussing doorsnijdt de Groene Zoom als grootschalig halfopen transitiegebied tussen het grootstedelijk gebied en het open polderlandschap ter hoogte van de Nassaupolder en Arenbergpolder dat gekenmerkt wordt door openheid en rationele verkaveling (afbeelding 2.8 en 3.13). Tevens doorsnijdt de inlussing de A17/A59.

De Groene Zoom vormt een grootschalig, halfopen transitiegebied tussen het grootstedelijk gebied en het landelijke gebied. Het open polderlandschap ter plaatse, waaronder de Nassaupolder en Arenbergpolder, wordt gekenmerkt door openheid, rationele verkaveling en een rustige ruimtelijke opzet. De inlussing leidt tot een duidelijke aantasting van beide landschapstypen: het bestaande lijnenspel wordt verstoord door de toevoeging van hoekmasten, geren van bundels en verspringende mastposities, wat resulteert in een visueel complex en rommelig beeld.

De relatief lange lengte van de inlussing vergroot de impact op de gebiedskarakteristiek. Zowel de ruimtelijke eenheid van het open polderlandschap als de geleidelijke overgang van de Groene Zoom worden onderbroken. Hierdoor wordt de beleving van openheid en landschappelijke structuur aanzienlijk aangetast.

De inlussing van onderzoeksalternatief Gorsdijk scoort sterk negatief (--).

Afbeelding 3.13 Inlussing Gorsdijk (bron: E-MERGE, 2025)



Krukweg-Noord

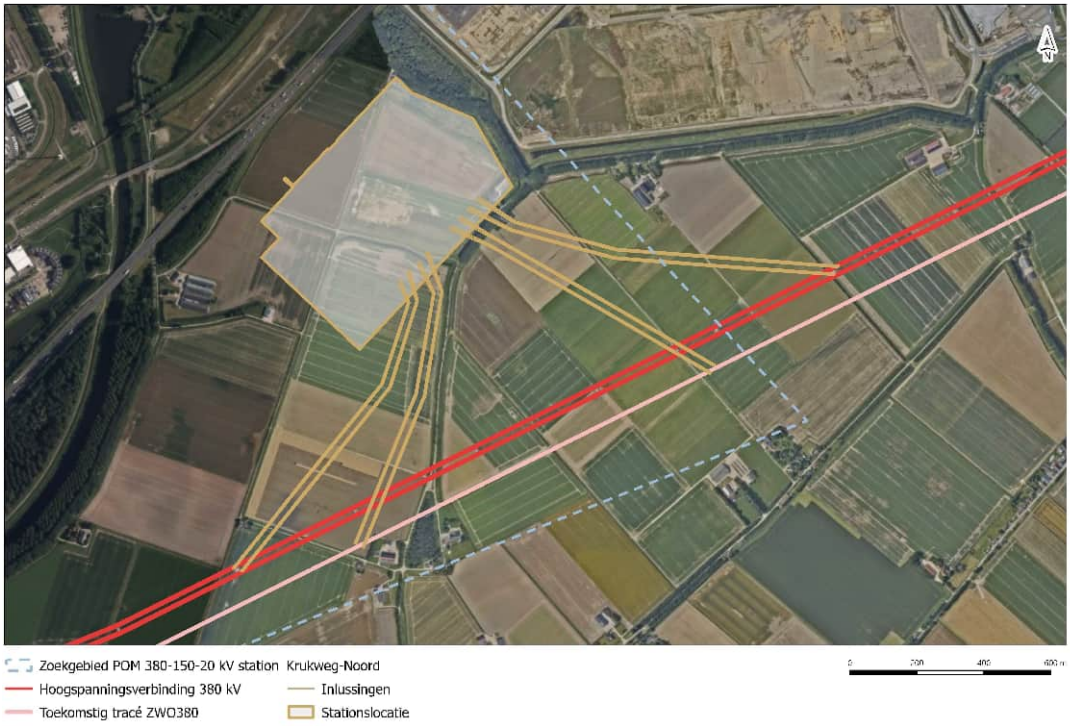
De inlussing van onderzoeksalternatief Krukweg-Noord heeft een totale lengte van 8 km (gemiddeld 2 km per inlussing). Het gebied ter hoogte van de inlussing van onderzoeksalternatief Krukweg-Noord is grotendeels in gebruik als agrarisch gebied.

De inlussing doorsnijdt het open polderlandschap ter hoogte van de Nassaupolder en Arenbergpolder dat gekenmerkt wordt door openheid en rationele verkaveling (afbeelding 2.8 en 3.14).

De relatief lange lengte van de inlussing vergroot de impact op de gebiedskarakteristiek. De ruimtelijke eenheid van het open polderlandschap wordt onderbroken. Hierdoor wordt de beleving van openheid en landschappelijke structuur aanzienlijk aangetast.

De inlussing van onderzoeksalternatief Krukweg-Noord scoort sterk negatief (--).

Afbeelding 3.14 Inlussing Krukweg-Noord (bron: E-MERGE, 2025)



Krukweg-Zuid

De inlussing van onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid is relatief kort. De vier benodigde inlussingen op het landelijk hoogspanningsnet hebben een totale lengte van slechts 2 km (gemiddeld 0,5 km).

De inlussing doorsnijdt het open polderlandschap ter hoogte van de Nassaupolder (afbeelding 2.8 en 3.15). Ter hoogte van de inlussing is het open polderlandschap reeds aangetast door de bestaande 380 kV-hoogspanningsverbinding.

Ondanks de beperkte lengte van de inlussing en de reeds aanwezige infrastructuur is sprake van een aantasting van de gebiedskarakteristiek, als gevolg van de doorsnijding van het open polderlandschap.

De inlussing van onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid scoort negatief (-).

Afbeelding 3.15 Inlussing Krukweg-Zuid (bron: E-MERGE, 2025)



3.1.2 Effectbeoordeling

Tabel 3.2 toont de effectbeoordelingen van de onderzoeksalternatieven op de invloed op gebiedskarakteristiek.

Tabel 3.2 Beoordelingen onderzoeksalternatief invloed op gebiedskarakteristiek

Onderzoeksalternatief	Stationslocaties	Inlussingen
Chemieweg	0	-
Keeneweg	- -	0/-
Gorsdijk	- -	- -
Krukweg-Noord	- -*	- -
Krukweg-Zuid	- -*	-

* De sterk negatieve effecten van deze stationslocaties op de gebiedskarakteristieken van het open polderlandschap zijn onomkeerbaar en niet te beperken door landschappelijke inpassing.

De stationslocatie van onderzoeksalternatief Chemieweg bevindt zich op het haven- en industrieterrein Moerdijk en sluit aan bij het bestaande industriële karakter van het gebied. Qua functionaliteit en schaalniveau past het hoogspanningsstation bij het grootschalige industriële karakter. Een inpassing binnen het industrieterrein leidt tot behoud van de landschappelijke kwaliteit in de Groene Zoom en in het buitengebied. De inlussing van onderzoeksalternatief Chemieweg is met een totale lengte van 22 km de langste van de vijf. Deze doorsnijdt een deel van het industrieterrein en de Groene Zoom. De impact op de belevingswaarde van dit halfopen gebied is aanzienlijk.

De stationslocaties van onderzoeksalternatieven Keeneweg, Gorsdijk, Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid leiden tot een sterke aantasting van de gebiedskarakteristiek. De stationslocaties van onderzoeksalternatieven Keeneweg en Gorsdijk bevinden zich in het halfopen transitiegebied van de Groene Zoom, wat ter plaatse leidt tot een aantasting van de Groene Zoom.

De stationslocatie Keeneweg ligt tussen de infrastructuur van de A17/A59 en de bestaande 380 kV-hoogspanningsverbinding. De gebiedskarakteristiek is hier reeds beïnvloed door eerdere infrastructurele ontwikkelingen. De geplande stations, waarvan één met een aarden wal omzoomd, verstoort het halfopen karakter van de Groene Zoom, waardoor het overgangsgebied verder verhardt en de ruimtelijke openheid en leesbaarheid van het landschap afneemt. De inlussing van onderzoeksalternatief Keeneweg is, samen met die van onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid, met slechts 2 kilometer de kortste van alle onderzoeksalternatieven. De invloed op de gebiedskarakteristiek van de inlussing van onderzoeksalternatief Keeneweg resulteert daardoor in een beperkt negatieve (0/-) beoordeling, aangezien de bestaande hoogspanningsverbinding ter hoogte van deze inlussing al voor een aantasting heeft gezorgd. De inlussing van onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid leidt, door de doorsnijding van het open polderlandschap, tot een negatieve beoordeling. De inlussing van onderzoeksalternatief Gorsdijk (totale lengte van 17 km) doorsnijdt relatief kort de Groene Zoom als halfopen transitiegebied en loopt grotendeels door het open polderlandschap, wat een sterk negatief effect heeft op de gebiedskarakteristiek.

De stationslocaties van onderzoeksalternatieven Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid bevinden zich in het open polderlandschap ter hoogte van de Nassaupolder. De realisatie van de stationslocaties Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid leiden tot een sterke aantasting van de belevingswaarde door verlies van openheid, verstoring van lange zichtlijnen en aantasting van het overwegend horizontale landschapsbeeld. Dit tast de belevingswaarde van het open polderlandschap en de leesbaarheid van het deltalandschap in de omgeving van Moerdijk sterk aan. De inlussing van onderzoeksalternatief Krukweg-Noord (totale lengte van 8 km) doorsnijdt eveneens het open polderlandschap en leidt tot een sterke aantasting van de beleving van het open poldergebied. De relatief lange lengte van de inlussingen van onderzoeksalternatieven Gorsdijk en Krukweg-Noord vergroten de impact op de gebiedskarakteristiek. Zowel de ruimtelijke eenheid van het open polderlandschap als de geleidelijke overgang van de Groene Zoom worden onderbroken. Hierdoor wordt de beleving van openheid en landschappelijke structuur door deze twee alternatieven aanzienlijk aangetast.

3.1.3 Mitigerende maatregelen

Aanpassen verschijningsvorm gecombineerde stations

Het doorsnijden van het halfopen gebied ter hoogte van de Groene Zoom en het open polderlandschap leidt tot een sterk negatief effect op de gebiedskarakteristiek. In de Landschapsvisie (2024) wordt het belang onderstreept van een zorgvuldige landschappelijke inpassing van het station, waarbij aandacht is voor de relatie met het omliggende landschap. De vormgeving van het station is daarbij een belangrijke ontwerpopgave.

Bij de verdere uitwerking van het ontwerp kan worden gestuurd op aspecten als schaal, materialisatie en positionering, zodat de visuele verstoring wordt beperkt en de inpassing in de omgeving wordt versterkt. Daarbij dient ook de leesbaarheid van het landschap behouden te blijven. Het verlies van het open polderlandschap door de stationslocaties in de onderzoeksalternatieven Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid is niet te beperken in tegenstelling tot de aantasting van de Groene Zoom in de onderzoeksalternatieven Keeneweg en Gorsdijk.

Versterken Groene Zoom

De Groene Zoom vormt een belangrijk overgangsgebied tussen het industriële en landelijke landschap. De plaatsing van een elektriciteitsstation in dit gebied vereist een zorgvuldige landschappelijke benadering. Het versterken van de Groene Zoom moet daarbij worden gezien als een ruimtelijke ontwerpopgave, waarbij bestaande kwaliteiten leidend zijn voor inpassing en vormgeving.

De inlussing op de bestaande hoogspanningsstructuur heeft een aanzienlijke visuele impact en is in essentie niet 'weg te ontwerpen'. Wel kan met een doordachte vormgeving en positionering worden gestuurd op een rustig en samenhangend beeld, passend bij het karakter van de Groene Zoom.

Ook de inrichting van de veiligheidszone rond het station biedt mogelijkheden voor landschappelijke versterking, mits deze niet enkel wordt ingezet als visuele afscherming, maar als integraal onderdeel van het ontwerp. Hierbij kan bijvoorbeeld worden aangesloten op bestaande groenstructuren of historische kreekpatronen. Dit vereist maatwerk, waarbij ook de ruimte buiten de veiligheidszone mogelijk betrokken moet worden, bijvoorbeeld voor landschappelijke compensatie.

De uiteindelijke invulling van deze opgaven vraagt om een nadere ontwerpuitwerking, in samenhang met de omgeving en de landschappelijke en cultuurhistorische kwaliteiten van het gebied.

Vermindering visuele impact hoogte stationslocatie
De stationslocatie van onderzoeksalternatief Gorsdijk wordt momenteel ontworpen op een ophoging van circa 5 meter, wat leidt tot een verhoogde visuele aanwezigheid ten opzichte van het omliggende landschap. Dit versterkt het negatieve effect op de gebiedskarakteristiek van de Groene Zoom en het open polderlandschap, met name doordat het station boven de bestaande bebouwingshoogte uitkomt en de landschappelijke overgang tussen het industrieterrein en het buitengebied visueel doorbreekt.

Een mitigerende maatregel is het verlagen van het maaiveldniveau van het station, in plaats van een volledige ophoging. Door het station (deels) verdiept aan te leggen en de waterveiligheid te borgen met een rondom gelegen grondkering of dijkachtige ophoging, blijft het functioneel beschermd tegen overstroming, terwijl het station visueel minder dominant aanwezig is in het landschap. De kering kan landschappelijk worden ingericht met beplanting of ecologische elementen, waardoor deze aansluit op het karakter van de Groene Zoom. Op deze manier wordt het station als het ware 'ingepast' in plaats van 'opgelegd' aan het landschap.

Bij onderzoeksalternatief Keeneweg is de vormgeving van de beoogde aarden wal tussen de vuilstort en het 380kV station een belangrijke ontwerpopgave, waarbij gerichte keuzes in materialisatie en afwerking de landschappelijke en visuele verstoring kunnen beïnvloeden.

Conclusie
Er zijn een gemiddeld aantal mitigerende maatregelen mogelijk voor onderzoeksalternatieven Chemieweg, Keeneweg en Gorsdijk. Voor onderzoeksalternatieven Krukweg-Zuid en Krukweg-Noord is de verwachting dat het effect op landschap niet te beperken is. In de vervolgfase moet nader worden onderzocht en overwogen welke (combinatie van) mitigerende maatregelen toegepast kunnen worden op het VKA. Op basis van expert judgement wordt verwacht dat (een combinatie van) deze mitigerende maatregelen het effect op landschap zullen beperken.

3.2 Invloed op specifieke elementen en hun samenhang op stationslocatieniveau en lijnniveau

Landschappelijke samenhang draait om de historische relaties tussen elementen die een plek herkenbaar maken. Een nieuw element, zoals een hoogspanningsstation, kan deze samenhang verstoren en ruis veroorzaken in het landschappelijke verhaal. De landschappelijke waarden in het zoekgebied zijn beschreven in paragraaf 2.2.1.

3.2.1 Effectenanalyse

Stationslocaties

Chemieweg

De stationslocatie van onderzoeksalternatief Chemieweg ligt in industrieel gebied. De samenhang van het landschap, dat oorspronkelijk deel uitmaakte het zeekleipolder-landschap van de gemeente Moerdijk, is op deze plek reeds verstoord door de ontwikkeling van het haven- en industrieterrein.

De stationslocatie leidt niet tot negatieve effecten op specifieke landschappelijke elementen en hun samenhang door de ligging in industrieel gebied.

De stationslocatie van onderzoeksalternatief Chemieweg scoort neutraal (0).

Keeneweg

De stationslocatie van onderzoeksalternatief Keeneweg bevindt zich in de Groene Zoom. De scheiding van buitengebied/industrieel gebied door middel van de Groene Zoom is niet volledig, er zijn enkele openingen in de zoom aanwezig (Landschapsvisie, 2024). Via deze openingen is vanaf het buitengebied de industrie op het industrieterrein zichtbaar en is de nabijheid van het haven- en industriegebied vanuit het buitengebied aanwezig/ zichtbaar (afbeelding 3.16 en afbeelding 3.17). De stationslocatie van onderzoeksalternatief Keeneweg bevindt zich in zo'n opening. Door de ontwikkeling zal de (visuele) afstand tussen bebouwing en het landelijk gebied beïnvloed worden.

De stationslocatie voorziet in het vullen van de bestaande opening in de Groene Zoom met een hoogspanningsstation. Hierdoor wordt de mogelijkheid beperkt om de samenhang van de Groene Zoom - die door de opening op de huidige stationslocatie al was verstoord – te herstellen als landschapsgordel rond het industriële gebied, bijvoorbeeld door het terugbrengen van oude beplantingsstructuren op de stationslocatie (zie paragraaf 2.2.1).

Het onderzoeksalternatief stationslocatie Keeneweg scoort negatief (-).

Afbeelding 3.16 Specifieke elementen en hun samenhang stationslocatie Keeneweg



Afbeelding 3.17 Opening in Groene Zoom ter hoogte van stationslocatie Keeneweg (bron: E-MERGE, Landschapsvisie, 2024)



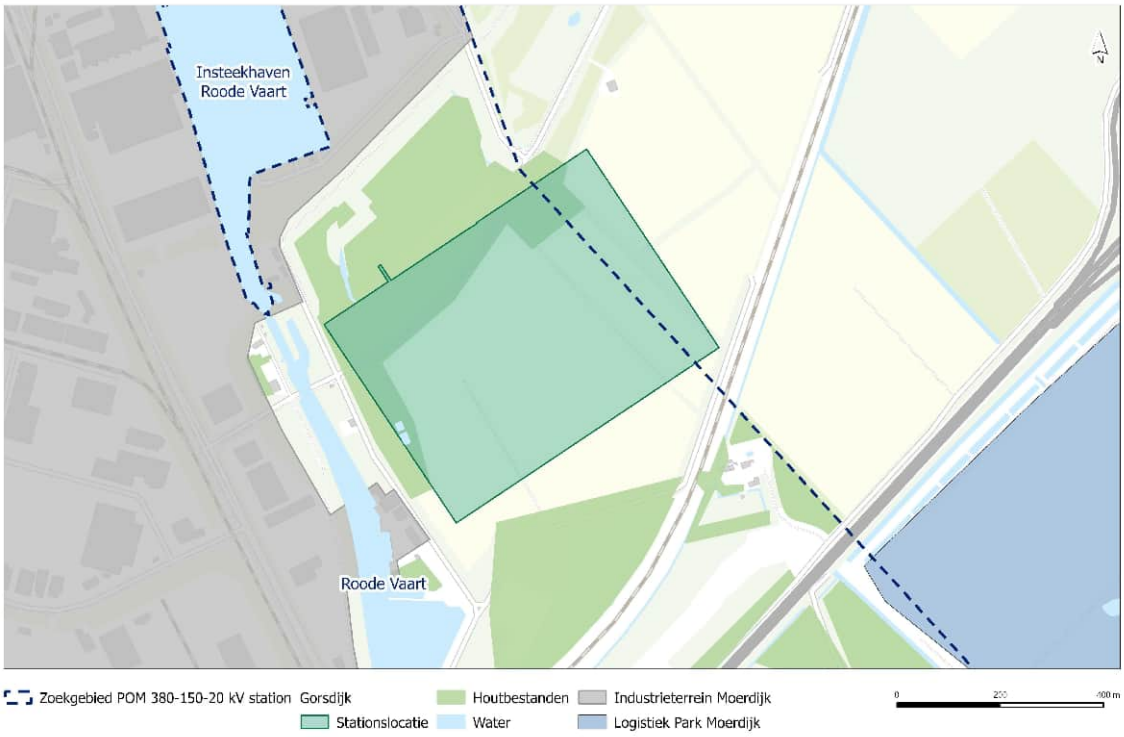
Gorsdijk

De stationslocatie van onderzoeksalternatief Gorsdijk bevindt zich ten oosten van de Roode Vaart binnen de Groene Zoom (afbeelding 3.18). De Roode Vaart is een gekanaliseerde kreek waarop ook gevaren kan worden. De kreek is aan weerszijden aangezet met opgaande dijkbeplanting. Hierdoor is er sprake van een zichtbare en sterke landschappelijke structuur. De stationslocatie bevindt zich in transitiegebied tussen het haven- en industriegebied en open polderlandschap. De stationslocatie van onderzoeksalternatief Gorsdijk bevindt zich ter hoogte van een opening in de Groene Zoom (afbeelding 3.18).

De stationslocatie leidt tot het volledig doorbreken van de Groene Zoom en dus een samensmelting van het haven- en industrieterrein Moerdijk en Logistiek Park Moerdijk (LPM) (afbeelding 3.18). De samensmelting heeft een negatief effect op de samenhang van de Groene Zoom als landschapsgordel, daarom wordt de stationslocatie negatief beoordeeld.

De stationslocatie van onderzoeksalternatief Gorsdijk scoort negatief (-).

Afbeelding 3.18 Specifieke elementen en hun samenhang stationslocatie Gorsdijk



Krukweg-Noord

De stationslocatie van het onderzoeksalternatief Krukweg-Noord ligt in de Nassaupolder, een kenmerkend open polderlandschap dat op deze locatie wordt omsloten door dijken. De dijkstructuren Lapdijk en Arenbergsesingeldijk zijn relatief steil, hoog en begroeid, waardoor ze als opvallende landschappelijke elementen duidelijk zichtbaar zijn in de omgeving en mede de ruimtelijke structuur en beleving van het gebied bepalen.

De stationslocatie tast de dijken aan als markante, relatief hoge landschapselementen die karakteristiek zijn voor het open polderlandschap. Hierdoor komt de ruimtelijke samenhang en herkenbaarheid van het polderlandschap onder druk te staan, wat leidt tot een negatief effect op de landschappelijke kwaliteit en identiteit van het gebied.

De stationslocatie van onderzoeksalternatief Krukweg-Noord scoort negatief (-).

Krukweg-Zuid

De stationslocatie van het onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid ligt in de Nassaupolder, een kenmerkend open polderlandschap dat op deze locatie wordt omsloten door dijken. De dijkstructuren Lapdijk en Arenbergsesingeldijk zijn relatief steil, hoog en begroeid, waardoor ze als opvallende landschappelijke elementen duidelijk zichtbaar zijn in de omgeving en mede de ruimtelijke structuur en beleving van het gebied bepalen.

De stationslocatie tast de dijken aan als markante, relatief hoge landschapselementen die karakteristiek zijn voor het open polderlandschap. Hierdoor komt de ruimtelijke samenhang en herkenbaarheid van het polderlandschap onder druk te staan, wat leidt tot een negatief effect op de landschappelijke kwaliteit en identiteit van het gebied.

De stationslocatie van onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid scoort negatief (-).

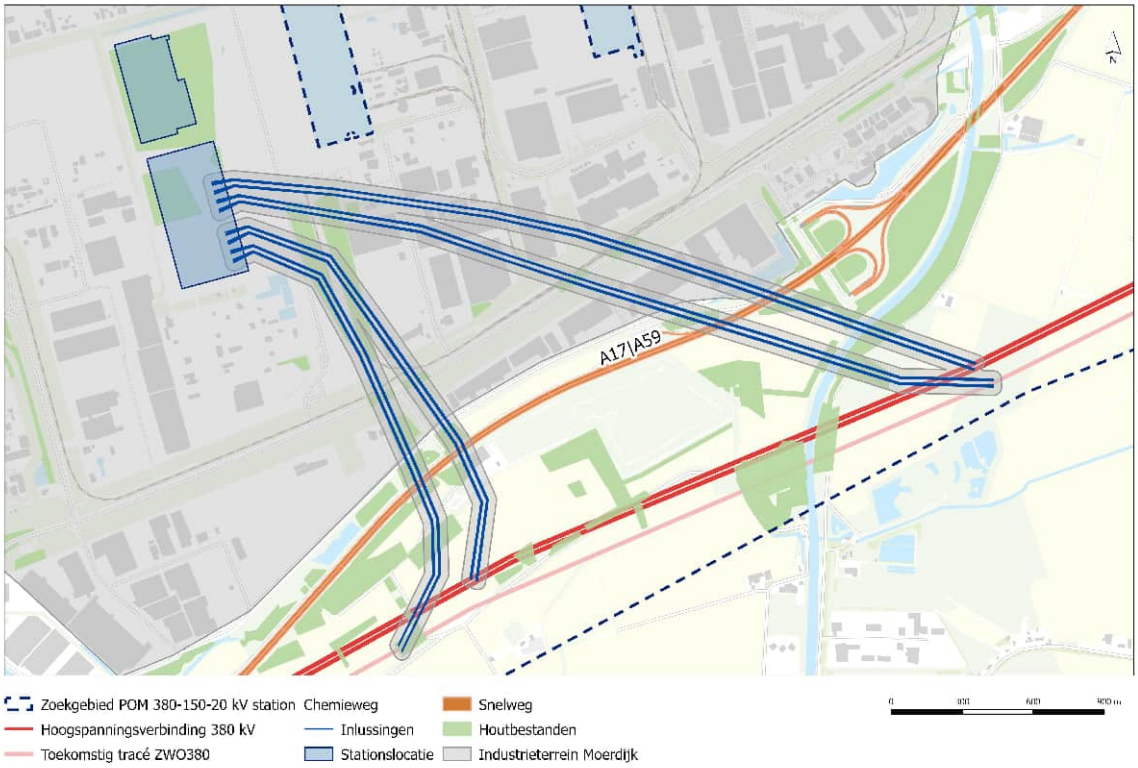
Inlussingen

Chemieweg

De inlussingen van onderzoeksalternatief Chemieweg doorsnijdt het breed opgezette industrieterrein met groen en openheid en het grootschalig halfopen gebied in de Groene Zoom (afbeelding 3.19). Enerzijds is de landschappelijke samenhang ter hoogte van de inlussingen al sterk aangetast door eerdere infrastructurele ontwikkelingen, anderzijds zorgt de inlussing op de 380 kV-hoogspanningsverbinding en toekomstig tracé ZWO380 voor verdere verrommeling van het landschap.

De inlussingen van onderzoeksalternatief Chemieweg scoort beperkt negatief (0/-).

Afbeelding 3.19 Specifieke elementen en hun samenhang inlussingen Chemieweg



Keeneweg

De inlussingen van onderzoeksalternatief Keeneweg doorsnijdt de Groene Zoom en heeft een relatief korte aansluiting op de bestaande 380kV-hoogspanningsverbinding en toekomstig tracé ZWO380 (afbeelding 3.20). Hoewel de inlussing relatief kort is, leidt deze tot aanvullende verrommeling van het landschap (afbeelding 3.21). De visuele complexiteit neemt toe, ook al worden geen specifieke landschappelijke elementen of structuren fysiek aangetast. Omdat de reeds verstoorde samenhang van de Groene Zoom hiermee verder wordt belast, wordt het effect beoordeeld als beperkt negatief.

De inlussingen van onderzoeksalternatief Keeneweg scoort beperkt negatief (0/-).

Afbeelding 3.20 Specifieke elementen en hun samenhang inlussingen Keeneweg



Afbeelding 3.21 Zichtbaarheid en verrommeling hoogspanningsmasten (bron: E-MERGE, Landschapsvisie, 2024)



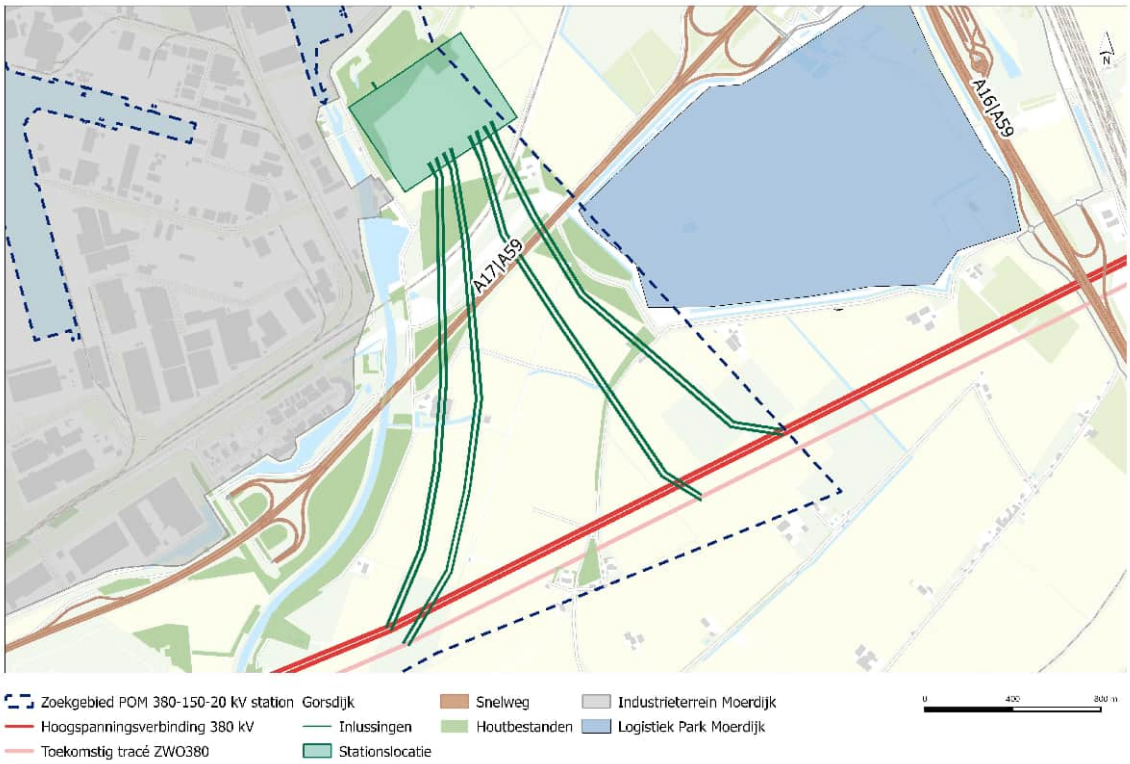
Gorsdijk

De inlussingen van onderzoeksalternatief Gorsdijk doorsnijdt de Groene Zoom en het open landschap ter hoogte van de Nassaupolder (afbeelding 3.22). De inlussing doorsnijdt historische dijkbeplanting langs de Lochtenburg en Arenbergsesingeldijk (afbeelding 2.18). Daarnaast doorsnijdt de inlussing de A17/A59.

De bestaande opening in de Groene Zoom blijft door de inlussing aanwezig, terwijl de kans op herstel van de oorspronkelijke beplantingsstructuur (afbeelding 2.11) afneemt. Daarnaast leidt de inlussing tot een visuele samensmelting tussen Port of Moerdijk (POM) en Logisitiek Park Moerdijk (LPM), wat ervoor zorgt dat nog landschappelijke samenhang van de Groene Zoom verder vervaagt. De inlussing leidt daarnaast tot enige verrommeling van open polderlandschap, met name door de aanwezigheid van meerdere masten ter hoogte van de bestaande 380 kV-hoogspanningsverbinding en toekomstig tracé ZWO380. Aangezien het gebied al wordt gekenmerkt door bestaande infrastructuur en verstoringen, zoals de A17/A59, de huidige hoogspanningsverbinding, de opening in de Groene Zoom en de ontwikkeling van het LPM, is sprake van een negatief effect op het landschap.

De inlussingen van onderzoeksalternatief Gorsdijk scoort negatief (-).

Afbeelding 3.22 Specifieke elementen en hun samenhang inlussingen Gorsdijk

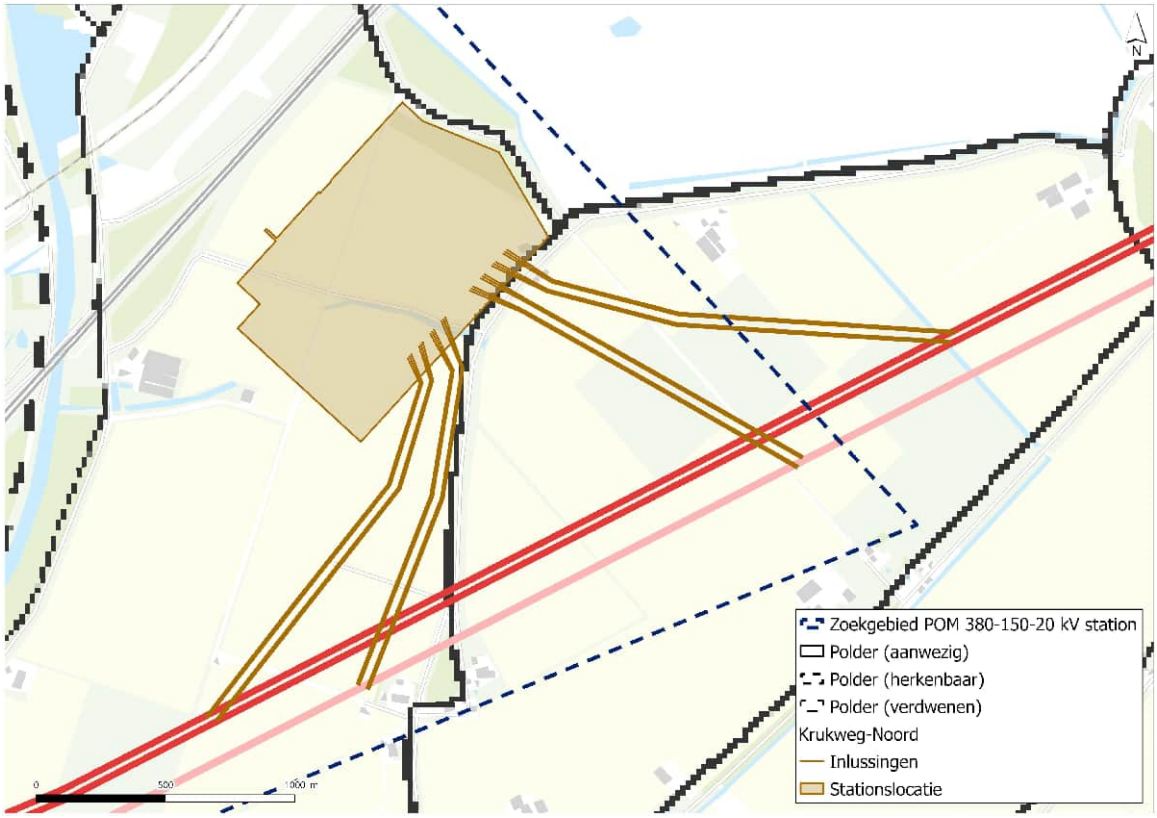


Krukweg-Noord

De inlussing van onderzoeksalternatief Krukweg-Noord doorsnijdt het open landschap ter hoogte van de Nassaupolder en Arenbergpolder (afbeelding 3.23). Daarbij wordt ook de dijkbeplanting op de Arenbergsesingeldijk doorsneden. Deze ingrepen tasten de oorspronkelijke samenhang tussen de Nassaupolder en Arenbergpolder aan, evenals de herkenbare structuur van de relatief hoge polderbedijking bij de Lapdijk en Arenbergsesingeldijk. Hoewel deze samenhang reeds deels is aangetast door de bestaande 380 kV-hoogspanningsverbinding en toekomstig tracé ZWO380, zorgt de nieuwe inlussing voor een verdere doorbreking van deze landschappelijke structuur. Hierdoor raakt de leesbaarheid van het polderlandschap verder verloren. Daarnaast leidt de inlussing, door de toevoeging van meerdere masten nabij de bestaande verbinding, tot extra verrommeling in het open polderlandschap. Gezien de aantasting van de landschappelijke samenhang en identiteit van het gebied wordt het effect als negatief beoordeeld.

De inlussing van onderzoeksalternatief Krukweg-Noord scoort negatief (-).

Afbeelding 3.23 Specifieke elementen en hun samenhang inlussingen Krukweg-Noord



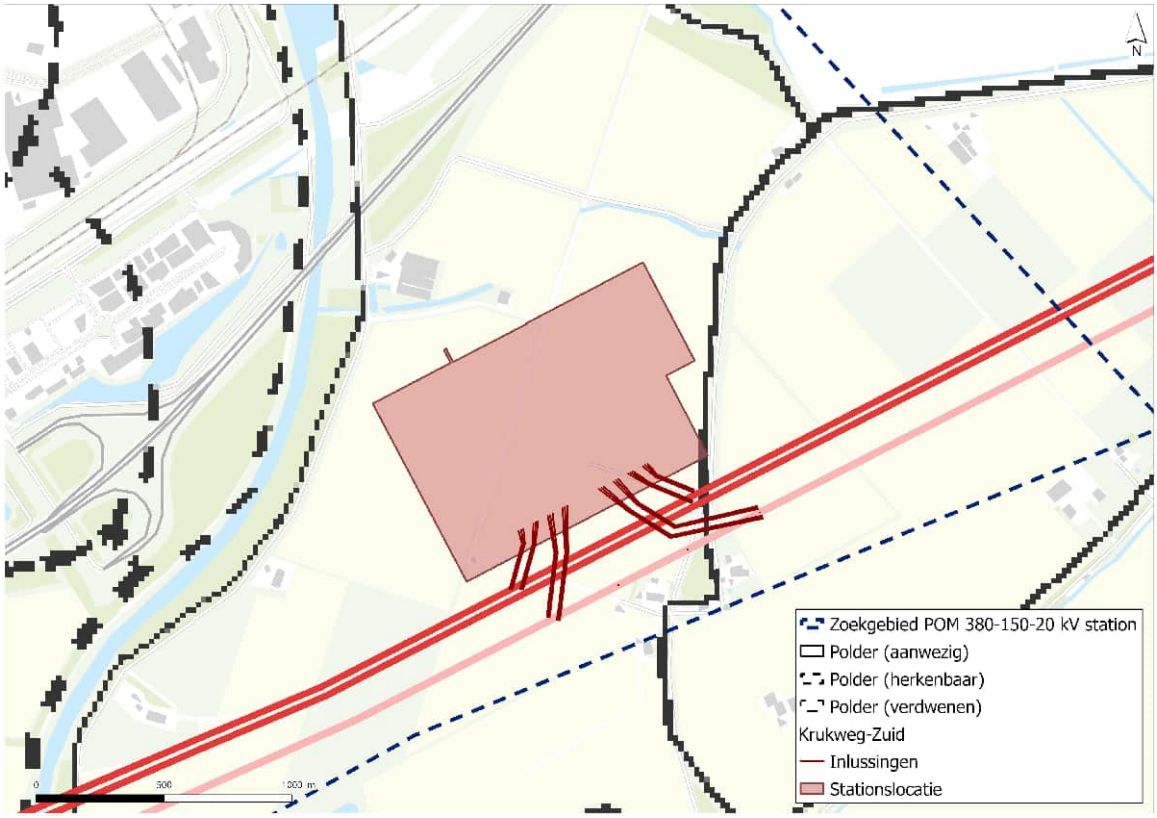
Krukweg-Zuid

De inlussing van onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid betreft een relatief korte inlussing (afbeelding 3.24). De inlussing doorsnijdt het open landschap ter hoogte van de Nassaupolder. De inlussing doorsnijdt dijkbeplanting op de Arenbergsesingeldijk.

De doorsnijding van het polderlandschap, inclusief de bijbehorende dijkstructuren en dijkbeplanting, leidt tot een beperkte aantasting van de landschappelijke samenhang. Dit komt mede doordat de nabijgelegen 380 kV-hoogspanningsverbinding en toekomstig tracé ZWO380 al zorgen voor enige verrommeling in het buitengebied. De visuele samenhang wordt verstoord door de plaatsing van hoekmasten nabij de bestaande verbinding en het ontstaan van knikken in het lijnverloop. Deze verstoren het bestaande ritme van de hoogspanningsstructuur en verstoren de visuele samenhang.

De inlussing van onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid scoort beperkt negatief (0/-).

Afbeelding 3.24 Specifieke elementen en hun samenhang inlussingen Krukweg-Zuid



3.2.2 Effectbeoordeling

Tabel 3.3 toont de effectbeoordelingen van de onderzoeksalternatieven op de invloed op specifieke elementen en hun samenhang op stationsniveau en lijnniveau.

Tabel 3.3 Beoordelingen onderzoeksalternatieven invloed op specifieke elementen en hun samenhang op stationslocatieniveau en lijnniveau

Onderzoeksalternatief	Stationslocaties	Inlussingen
Chemieweg	0	0/-
Keeneweg	-	0/-
Gorsdijk	-	-
Krukweg-Noord	-	-
Krukweg-Zuid	-	0/-

De stationslocatie van onderzoeksalternatief Chemieweg is het enige onderzoeksalternatief dat geen negatieve effecten heeft op specifieke landschappelijke elementen en hun samenhang. Dit komt door de ligging in het industriële gebied Moerdijk, waar de omgeving al sterk is beïnvloed. De inlussing van onderzoeksalternatief Chemieweg is relatief lang en doorsnijdt zowel het industrieterrein als de Groene Zoom. Door de aansluiting op de bestaande 380 kV-hoogspanningsverbinding en toekomstig tracé ZWO380 ontstaat verdere verrommeling van het landschap.

De stationslocaties van onderzoeksalternatieven Keeneweg, Gorsdijk, Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid hebben een negatief effect op specifieke landschappelijke elementen en hun samenhang. De stationslocaties Keeneweg en Gorsdijk bevinden zich in een opening van de Groene Zoom, waar de samenhang en continuïteit van de landschappelijke gordel reeds zijn aangetast. Bij stationslocatie Keeneweg beïnvloedt het alternatief de visuele afstand tussen de bebouwing en het landelijk gebied. Bij de stationslocatie van onderzoeksalternatief Gorsdijk vormt de Groene Zoom de enige buffer tussen het haven- en industrieterrein en het Logistiek Park Moerdijk (LPM). De stationslocatie Gorsdijk zal daardoor de samenhang van de Groene Zoom als transitiegebied aantasten, wat kan leiden tot een samensmelting van het haven- en industrieterrein met het LPM. De stationslocaties van onderzoeksalternatieven Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid tasten de samenhang van het polderlandschap aan. Het herkenbare polderlandschap, inclusief dijkstructuren, zal door deze onderzoeksalternatieven in samenhang en leesbaarheid worden beïnvloed.

De inlussingen van onderzoeksalternatief Keeneweg en Krukweg-Zuid hebben een beperkt negatief effect op specifieke elementen en hun samenhang. Dit komt doordat de inlussingen relatief kort zijn en zich nabij de bestaande hoogspanningsverbinding en toekomstig tracé ZWO380 bevinden, waardoor sprake is van aanvullende verrommeling.

De inlussingen van onderzoeksalternatieven Gorsdijk en Krukweg-Noord leiden daarentegen tot een negatief effect op specifieke landschappelijke elementen en hun samenhang. De toevoeging van meerdere masten nabij de bestaande 380 kV-hoogspanningsverbinding en toekomstig tracé ZWO380 resulteert in verrommeling van het open polderlandschap.

3.2.3 Mitigerende maatregelen

Verrommeling voorkomen
De inpassing van de inlussing op de bestaande hoogspanningsstructuur en toekomstig tracé ZWO380 heeft een grote ruimtelijke impact. Om visuele onrust te beperken, dient in het ontwerp gestreefd te worden naar een rustig en logisch lijnverloop. Dat betekent onder andere het vermijden van onnodige knikken of verspringingen en het zorgvuldig positioneren van het station in relatie tot de bestaande infrastructuur.

Versterken van omliggende landschappelijke structuren
De inpassing van het elektriciteitsstation vraagt om een integrale landschappelijke benadering. Daarbij kan de veiligheidszone van 100 meter rondom het station worden benut voor landschappelijke versterking, maar dit biedt mogelijk onvoldoende ruimte om tot een overtuigende inpassing te komen. Ook de omgeving buiten deze zone kan noodzakelijk zijn voor een passende landschappelijke inrichting, bijvoorbeeld om bestaande structuren te versterken, visuele verstoring te verzachten of ruimtelijke samenhang te behouden.

De benodigde ruimte voor mitigerende maatregelen maakt daarmee integraal onderdeel uit van het ontwerp van het station. Dit vraagt om een nadere onderbouwing en beoordeling in samenhang met het landschappelijke en cultuurhistorische karakter van de omgeving.

Conclusie
Er zijn een gemiddeld aantal mitigerende maatregelen mogelijk. In de vervolgfase moet nader worden onderzocht en overwogen welke (combinatie van) mitigerende maatregelen toegepast kunnen worden op het VKA. Op basis van expert judgement wordt verwacht dat (een combinatie van) deze mitigerende maatregelen het effect op landschap zullen beperken.

3.3 Invloed op historische (steden)bouw

Bij historische (steden)bouwkundige waarden ligt de focus op de ontwikkelingsgeschiedenis van bouwwerken. Sinds de Omgevingswet moet ook de omgeving van een monument worden meegenomen in de analyse. De historisch (steden)bouwkundige waarden in het zoekgebied zijn beschreven in paragraaf 2.2.1.

3.3.1 Effectenanalyse

Bij invloed op historische (steden)bouw ligt de nadruk op de ontwikkelingsgeschiedenis van bouwkundige objecten. Dit zijn bouwhistorische elementen, zoals cultuurhistorisch erkende monumenten: rijksmonumenten, provinciale monumenten en gemeentelijke monumenten. Ook wordt gekeken naar overige cultuurhistorische waarden zoals provinciaal of gemeentelijk aangemerkte historische bebouwing, militair erfgoed en waterstaatkundige werken. Er bevinden zich geen rijksmonumenten, provinciale monumenten of gemeentelijke monumenten in het zoekgebied, effecten hierop zijn uitgesloten in de effectbepaling. De cultuurhistorische waardenkaarten van de provincie Noord-Brabant en de gemeente Moerdijk zijn niet actueel. Verwijzingen naar deze kaarten worden daarom slechts gedaan wanneer de betreffende waarde ook daadwerkelijk in de huidige situatie aanwezig is (afbeelding 2.16).

Stationslocaties

Chemieweg
De stationslocatie van onderzoeksalternatief Chemieweg ligt op het haven- en industrieterrein Moerdijk, langs de westkant van de Chemieweg. De stationslocatie van onderzoeksalternatief Chemieweg heeft geen effect op historisch (steden)bouwkundige waarden omdat deze niet in en nabij de stationslocatie liggen (Afbeelding 2.15).

De stationslocatie van onderzoeksalternatief Chemieweg scoort neutraal (0).

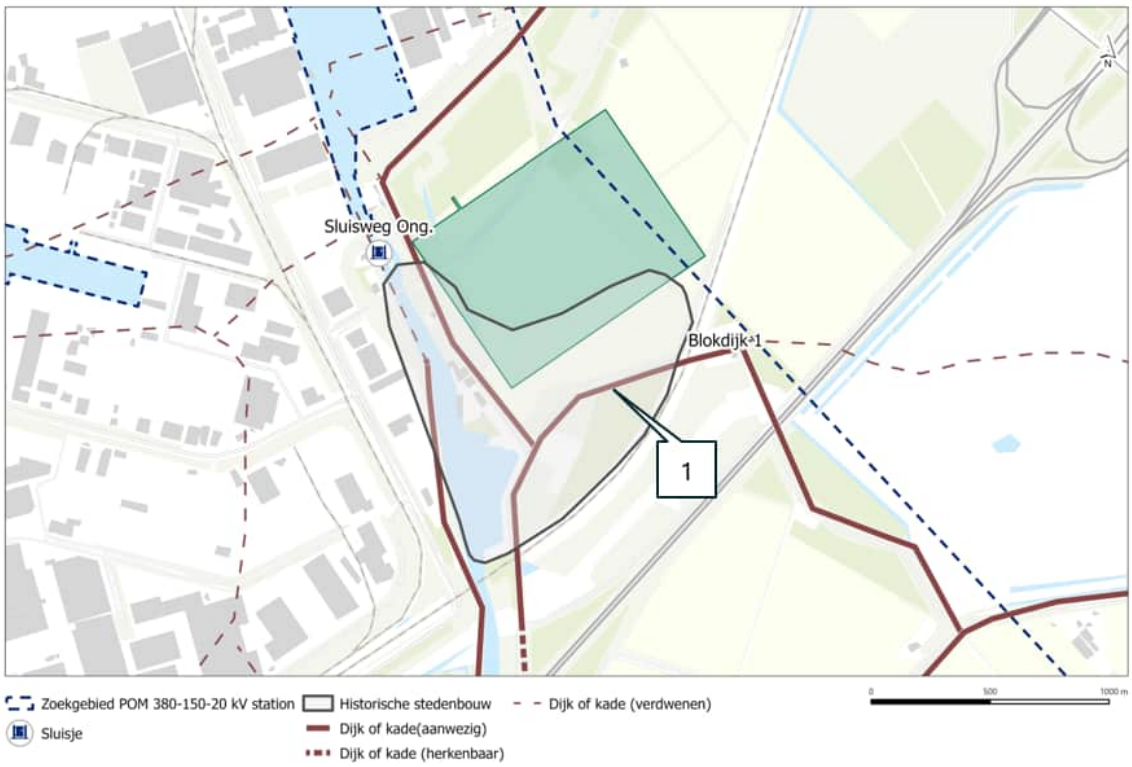
Keeneweg
De stationslocatie van onderzoeksalternatief Keeneweg ligt ten zuiden van het industrieterrein Moerdijk in de Groene Zoom. De stationslocatie van onderzoeksalternatief Keeneweg heeft geen effect op historisch (steden)bouwkundige waarden omdat deze niet in en nabij de stationslocatie liggen (Afbeelding 2.15).

De stationslocatie van onderzoeksalternatief Keeneweg scoort neutraal (0).

Gorsdijk
De stationslocatie van onderzoeksalternatief Gorsdijk is gelegen ten oosten van de Roode Vaart en doorsnijdt de voormalige dijknederzetting Havenbuurt Lochtenburg (afbeelding 3.25). De historische lintbebouwing binnen de nederzetting is echter verdwenen als gevolg van eerdere ontwikkelingen (afbeelding 2.16). Hierdoor is de oorspronkelijke nederzettingsstructuur in de historisch-ruimtelijke context sterk aangetast. Dijkbeplanting langs de Gorsdijk vormt het enige herkenbare landschappelijke restant van de nederzetting (afbeelding 3.25). Al met al tast de stationslocatie geen historisch (steden)bouwkundige waarden aan. Mits de dijkbeplanting behouden blijft.

De stationslocatie van onderzoeksalternatief Gorsdijk scoort neutraal (0).

Afbeelding 3.25 Historisch (steden)bouwkundige waarden stationslocatie Gorsdijk. De nummers dienen om verschillende perspectieven en kijkrichtingen binnen één afbeelding te onderscheiden en te verduidelijken. De kijkrichtingen zijn onder de afbeelding te vinden



1. dijkbeplanting Gorsdijk



Krukweg-Noord

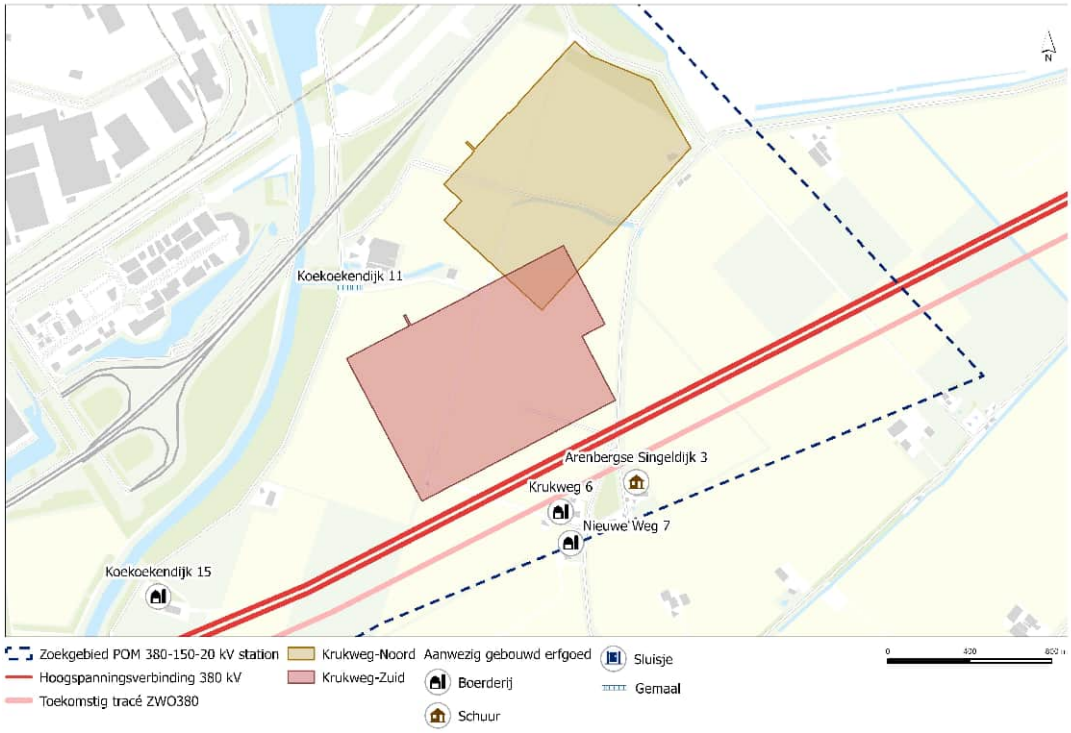
De stationslocatie van onderzoeksalternatief Krukweg-Noord heeft geen effect op historisch (steden)bouwkundige waarden, omdat de waarden die nabij de stationslocatie liggen niet worden aangetast door het onderzoeksalternatief (afbeelding 3.26).

De stationslocatie van onderzoeksalternatief Krukweg-Noord scoort neutraal (0).

Krukweg-Zuid

De stationslocatie van onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid heeft geen effect op historisch (steden)bouwkundige waarden, omdat de waarden die nabij de stationslocatie liggen niet worden aangetast door het onderzoeksalternatief (afbeelding 3.26). De stationslocatie van onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid scoort neutraal (0).

Afbeelding 3.26 Historisch (steden)bouwkundige waarden in de omgeving van stationslocatie Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid



Inlussingen

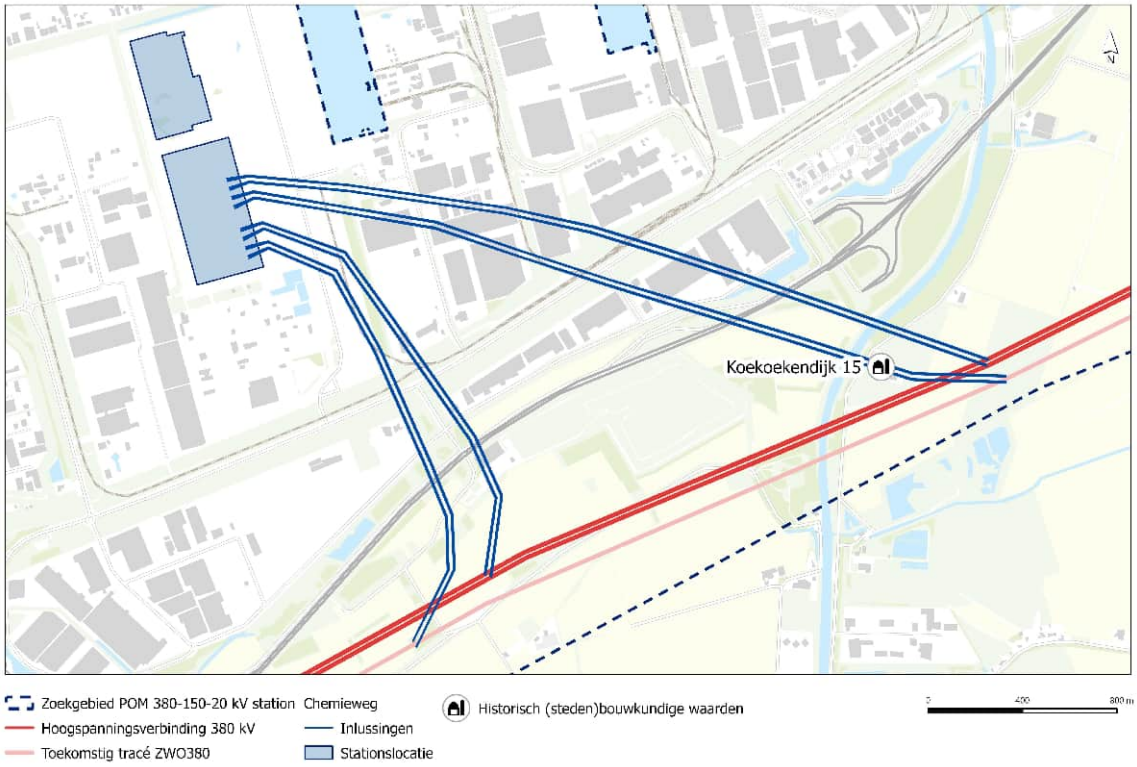
Chemieweg

De inlussing van onderzoeksalternatief Chemieweg loopt enerzijds via het industrieterrein Moerdijk in zuidelijke richting (afbeelding 3.27). Anderzijds loopt de inlussing in oostelijke richting, waarbij het de historische boerderij onder wolfsdak ter hoogte van de Koekoekendijk 15 doorsnijdt (afbeelding 3.28). De oorspronkelijke boerderij onder wolfsdak is door de gemeente Moerdijk en provincie Noord-Brabant aangemerkt als gebouwd erfgoed (afbeelding 2.15 en 3.29). De inlussing op leidt tot het optreden van visuele verstoring voor het gebouwd erfgoed.

Het optreden van visuele verstoring heeft een negatief effect op de ruimtelijke en cultuurhistorische context van het gebouwd erfgoed ter hoogte van de Koekoekendijk 15.

De inlussing van onderzoeksalternatief Chemieweg scoort negatief (-).

Afbeelding 3.27 Historisch (steden)bouwkundige waarden inlussingen Chemieweg



Afbeelding 3.28 Bovenaanzicht Koekoekendijk 15 (bron: Streetsmart, 2025)



Keeneweg

De inlussing van onderzoeksalternatief Keeneweg heeft geen effect op historisch (steden)bouwkundige waarden, omdat zich nabij de inlussing geen historisch (steden)bouwkundige waarden bevinden.

De inlussing van onderzoeksalternatief Keeneweg scoort neutraal (0).

Gorsdijk

De inlussing van onderzoeksalternatief Gorsdijk heeft geen effect op historisch (steden)bouwkundige waarden, omdat deze zich op afstand van het onderzoeksalternatief bevinden.

De inlussing van onderzoeksalternatief Gorsdijk scoort neutraal (0).

Krukweg-Noord

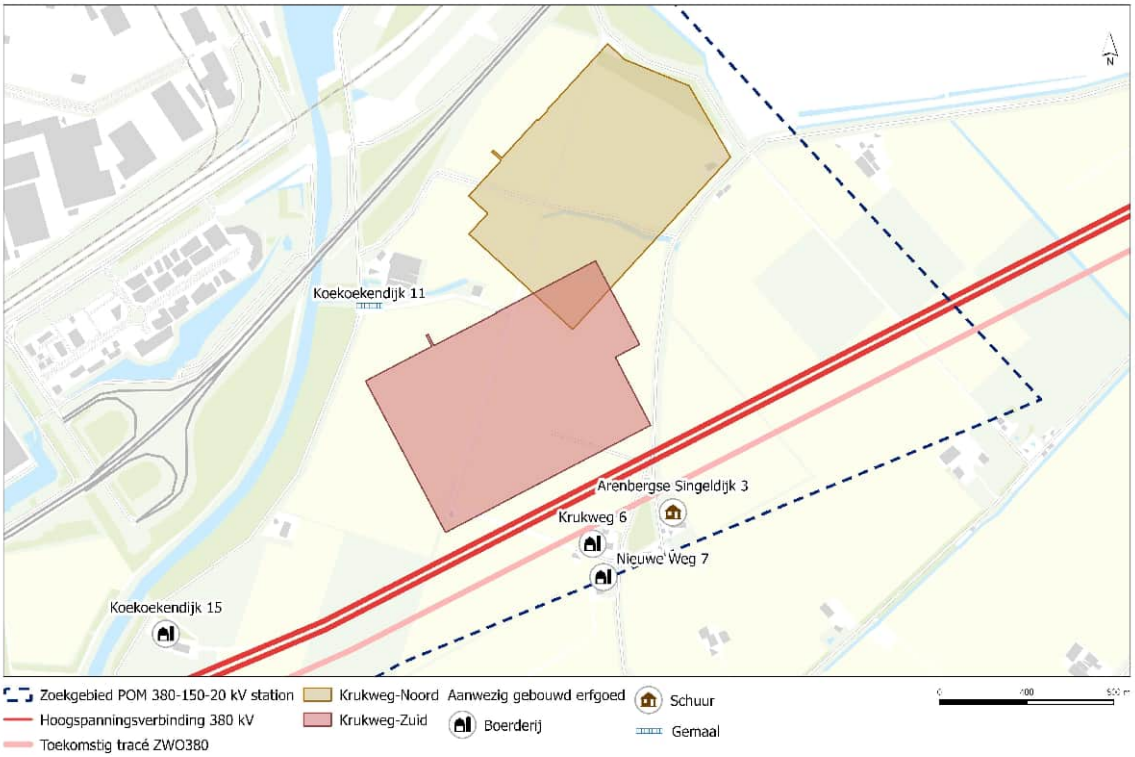
De inlussing van onderzoeksalternatief Krukweg-Noord loopt enerzijds via de Arenbergpolder in zuidoostelijke richting (afbeelding 3.29). Anderzijds loopt de inlussing in zuidwestelijke richting via de Nassaupolder, waarbij visuele verstoring optreedt en de beleefde kwaliteit van de historische boerderij ter hoogte van Krukweg 6 wordt beïnvloed (afbeelding 3.29). De boerderij onder zadeldak is door de gemeente Moerdijk en provincie Noord-Brabant aangemerkt als gebouwd erfgoed (afbeelding 2.15 en 3.29).

De inlussing op toekomstig tracé ZWO380 is gesitueerd ten noorden van Krukweg 6 op circa 50 meter afstand. Er is reeds sprake van visuele verstoring op de beleefde kwaliteit van het gebouwd erfgoed door de ontwikkeling van het toekomstig tracé ZWO380. De inpassing van de inlussing op toekomstig tracé ZWO380 leidt tot het optreden van verdere visuele verstoring voor het gebouwd erfgoed.

Het optreden van visuele verstoring heeft een negatief effect op de ruimtelijke en cultuurhistorische context van het gebouwd erfgoed ter hoogte van de Krukweg 6.

De inlussing van onderzoeksalternatief Krukweg-Noord scoort negatief (-).

Afbeelding 3.29 Historisch (steden)bouwkundige waarden inlussingen Krukweg-Noord



Krukweg-Zuid
De inlussing van onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid heeft geen effect op historisch (steden)bouwkundige waarden. Dit komt doordat er nauwelijks visuele verstoring optreedt door de aanwezigheid van zichtonttrekkend groen rondom het gebouwd erfgoed en de afstand van meer dan 100 meter tussen het gebouwd erfgoed en de inlussing op toekomstig tracé ZWO380. Hierdoor wordt de beleefde kwaliteit van het gebouwd erfgoed ter hoogte van Arenbergsesingeldijk 3 niet beïnvloed.

De inlussing van onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid scoort neutraal (0).

3.3.2 Effectbeoordeling

Tabel 3.4 geeft de effectbeoordelingen van de onderzoeksalternatieven weer op de invloed op historische (steden)bouw.

Tabel 3.4 Beoordelingen onderzoeksalternatieven invloed op historische (steden)bouw

Onderzoeksalternatief	Stationslocaties	Inlussingen
Chemieweg	0	-
Keeneweg	0	0
Gorsdijk	0	0
Krukweg-Noord	0	-
Krukweg-Zuid	0	0

Geen van de stationslocaties van de onderzoeksalternatieven heeft een negatief effect op historisch (steden)bouwkundige waarden. Voor de stationslocaties van onderzoeksalternatieven Chemieweg en Keeneweg komt dit doordat er geen dergelijke waarden in of nabij deze locaties aanwezig zijn. Bij de stationslocaties van onderzoeksalternatieven Gorsdijk, Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid zijn er wel bouwkundige waarden in de nabijheid, maar deze ondervinden geen negatieve gevolgen. De inlussingen van de onderzoeksalternatieven Chemieweg en Krukweg-Noord hebben een negatief effect op historisch (steden)bouwkundige waarden door het optreden van visuele verstoring op gebouwd erfgoed. De overige inlussingen (Keeneweg, Gorsdijk en Krukweg-Zuid) leiden niet tot een negatief effect op historisch (steden)bouwkundige waarden.

3.3.3 Mitigerende maatregelen

Verplaatsen inlussing
Het negatieve effect van de inlussing van onderzoeksalternatief Chemieweg en Krukweg-Noord op historisch (steden)bouwkundige waarden kan worden gemitigeerd. Dit is mogelijk door de inlussing van onderzoeksalternatief Chemieweg enkele tientallen meters naar het noorden te verplaatsen waarna het gebouwd erfgoed (boerderij onder wolfsdak, ter hoogte van de Koekoekendijk 15) ontziet en richting de hoogspanningsverbinding in het zuiden loopt of door deze eerder te laten aansluiten op de bestaande 380kV-hoogspanningsverbinding in het zuiden. Dit is mogelijk door de inlussing van onderzoeksalternatief Krukweg-Noord enkele tientallen meters naar het westen te verplaatsen waarnaar het gebouwd erfgoed (boerderij onder zadeldak, ter hoogte van de Krukweg 6) ontziet en richting de
richting de hoogspanningsverbinding in het zuiden loopt of door deze eerder te laten aansluiten op de bestaande 380kV-hoogspanningsverbinding in het zuiden.

Mits deze verplaatsing geen andere historisch (steden)bouwkundige waarden in het gebied aantast, zal dit leiden tot een neutraal effect op historisch (steden)bouwkundige waarden.

3.4 Invloed op historische geografie

Historisch geografische waarden zijn structuren en elementen in het landschap die ontstaan zijn door historische invloed van menselijk handelen. Hierbij valt te denken aan vlakken, lijnen of routes in het landschap met een bepaalde historische waarde, zoals oude dijkstructuren, land- of zandwegen, ontginningsassen, verkavelingspatronen of historische groenstructuren. Dergelijke landschappelijke elementen en structuren zijn tevens bepalend voor bijvoorbeeld de leesbaarheid van het landschap en worden om die reden ook beschouwd bij het onderdeel landschap. De historisch geografische waarden in het zoekgebied zijn beschreven in paragraaf 2.2.1.

3.4.1 Effectenanalyse

Stationslocaties

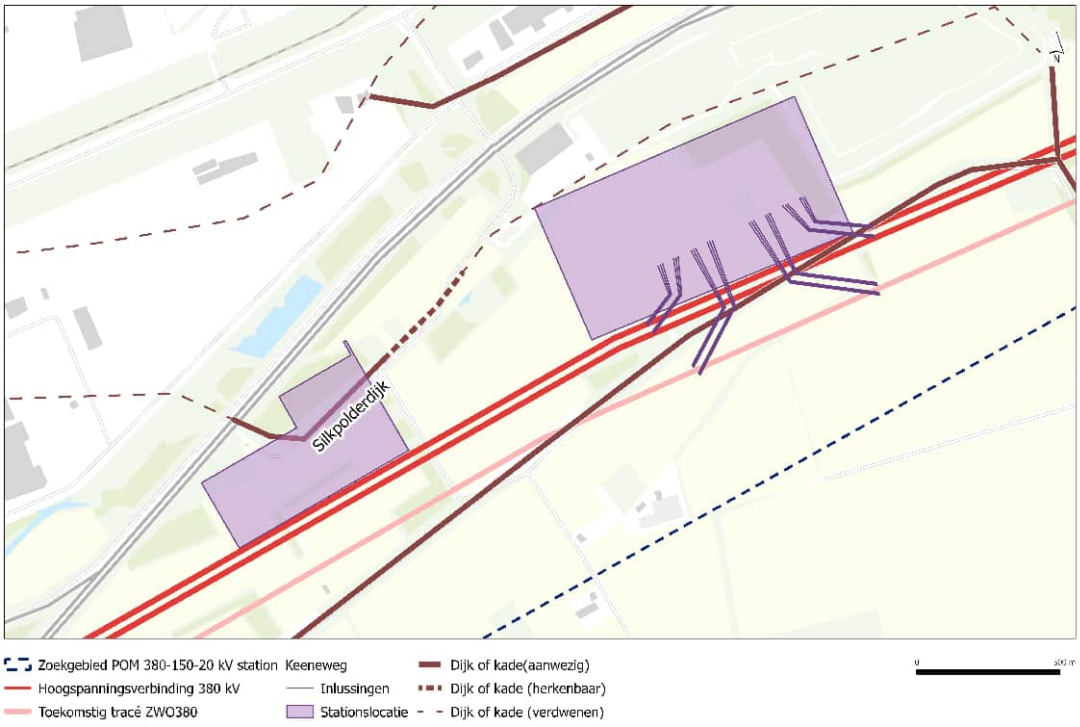
Chemieweg
De stationslocatie van onderzoeksalternatief Chemieweg heeft geen effect op historisch geografische waarden, omdat deze zich niet in en nabij de stationslocatie bevinden.

De stationslocatie van onderzoeksalternatief Chemieweg scoort neutraal (0).

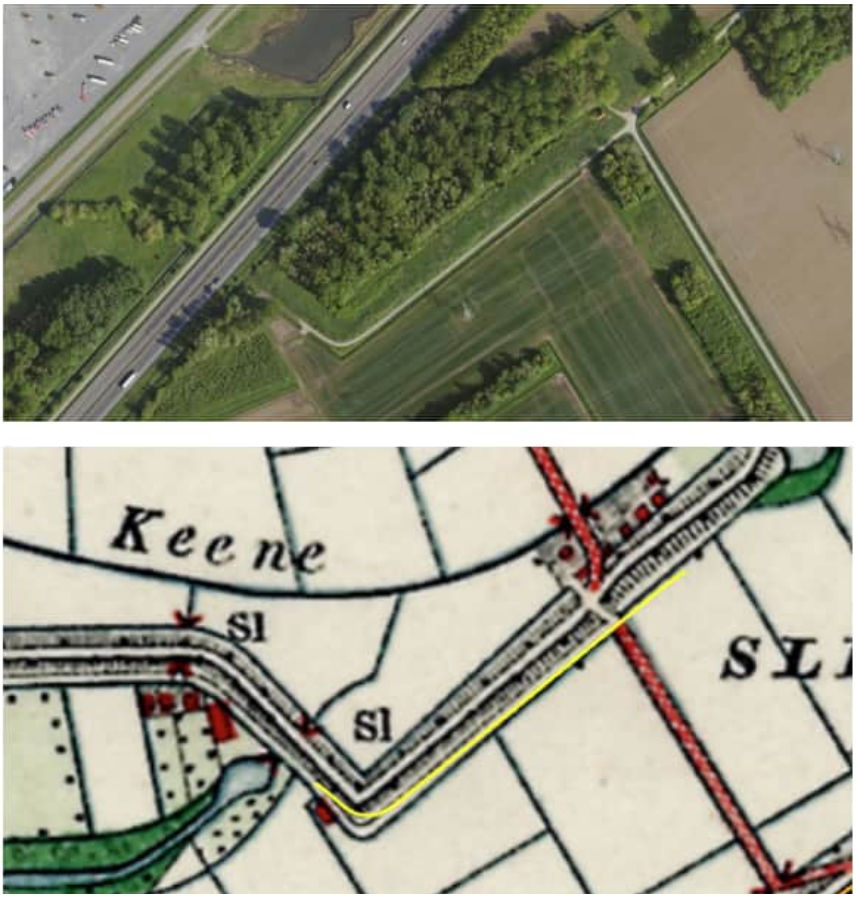
Keeneweg
De stationslocatie van onderzoeksalternatief Keeneweg leidt tot het verdwijnen van de dijkstructuur Slikpolderdijk (afbeelding 2.22, afbeelding 3.30 en afbeelding 3.31). Deze dijk is door de provincie Noord- Brabant aangemerkt als van ‘redelijk hoge waarde’ (afbeelding 2.23). De dijkstructuur is aangetast door aanleg van infrastructuur A17/A59 ten noorden en de ontwikkeling van het haven- en industriegebied (afbeelding 3.31), maar is als landschappelijke lijn nog herkenbaar aanwezig. Ter plaatse van de geplande stationslocatie is het laatste restant van de dijk nog aanwezig. Verder naar het noorden is de structuur niet meer herkenbaar. Het verdwijnen van het laatste gedeelte dijkstructuur leidt hierdoor tot een negatief effect op de historisch geografische waarden.

De stationslocatie van onderzoeksalternatief Keeneweg scoort negatief (-).

Afbeelding 3.30 Historisch geografische waarden stationslocatie Keeneweg



Afbeelding 3.31 Boven: Bovenaanzicht Silkpolderdijk huidige situatie (bron: Streetsmart, 2025); onder: Slikpolderdijk op historische kaart (circa 1925) (bron: Topotijdreis, 2025)



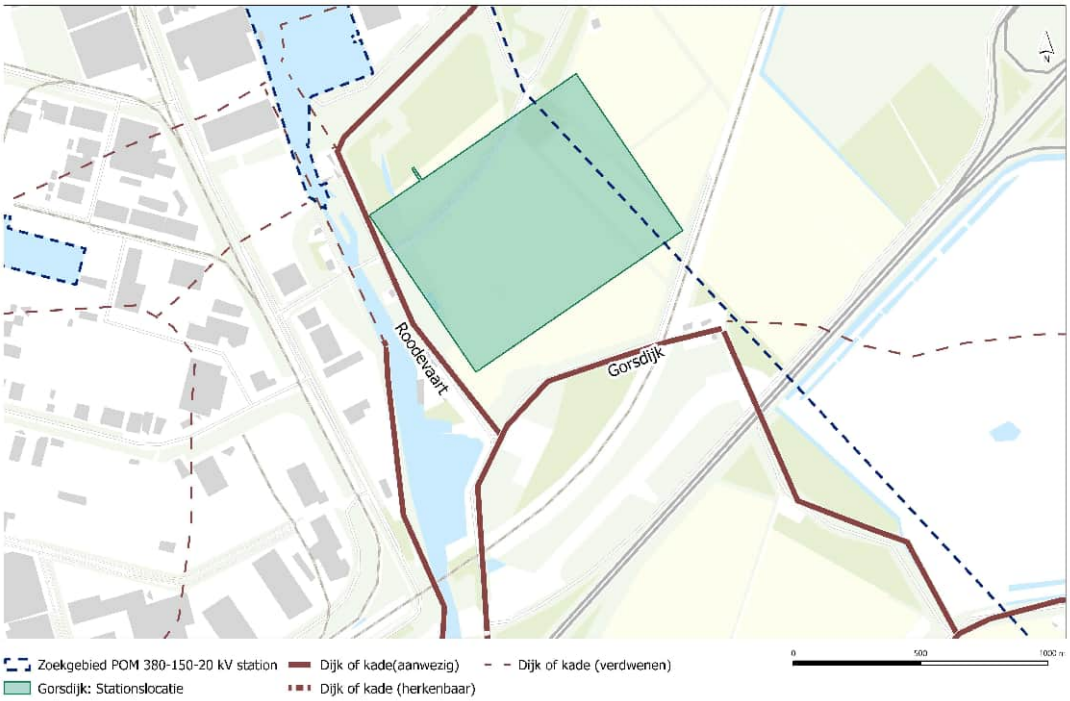
Gorsdijk

De stationslocatie van onderzoeksalternatief Gorsdijk ligt ten oosten van de Roode Vaart, in de polder Lokkersgors (afbeelding 3.32). Aan de westzijde van de stationslocatie bevindt zich de dijkstructuur langs de Roode Vaart (Roodevaart); aan de zuidzijde ligt de Gorsdijk met historische dijkbeplanting (afbeelding 2.18 en afbeelding 2.22). Beide dijken hebben hun oorspronkelijk steile profiel grotendeels verloren, maar zijn aangemerkt als van redelijk tot hoge historisch geografische waarde door de provincie Noord-Brabant (afbeelding 2.23). De stationslocatie wordt gerealiseerd op een verhoging van circa 5 meter, wat aanzienlijk hoger is dan de omliggende dijken.

Door de ophoging waarop de stationslocatie wordt gerealiseerd, neemt de beleefbaarheid van de dijkstructuren ter hoogte van de Roode Vaart en Gorsdijk als karakteristieke landschapselementen af. De zichtlijn tussen de voormalige dijknederzetting Lochtenburg en Moerdijk is reeds aangetast als historisch geografische waarde, omdat de nederzetting grotendeels haar context heeft verloren door de sloop van het bijbehorende gebouwde erfgoed in de bocht van de Lochtenburg (afbeelding 2.16). De dijkbeplanting langs de Gorsdijk vormt het laatste overgebleven landschappelijke element dat nog verwijst naar deze voormalige nederzetting. De stationslocatie tast daarmee de beleefbaarheid aan van landschappelijke elementen met een cultuurhistorische waarde.

De stationslocatie van onderzoeksalternatief Gorsdijk scoort negatief (-).

Afbeelding 3.32 Historisch geografische waarden stationslocatie Gorsdijk



Krukweg-Noord

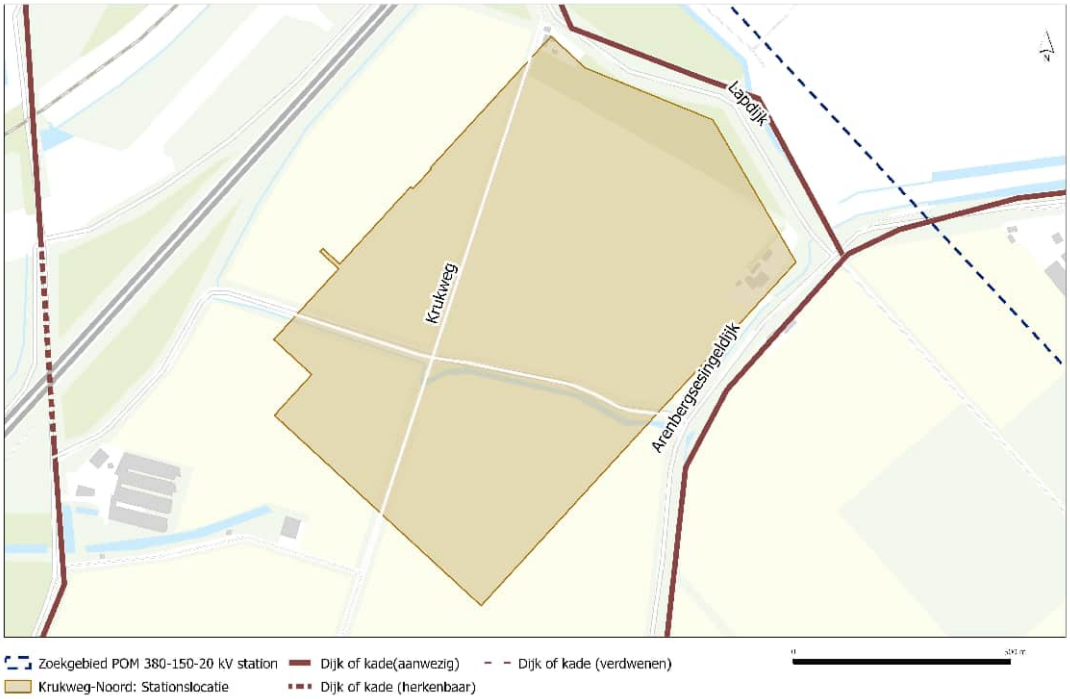
De stationslocatie van onderzoeksalternatief Krukweg-Noord ligt ten oosten van de Roode Vaart, in een open polderlandschap (Nassaupolder) met een onregelmatige verkaveling (afbeelding 3.33). De stationslocatie overlapt de Krukweg die als herkenbare centrale weg van noord naar zuid dwars door de Nassaupolder loopt (afbeelding 2.19). De Krukweg komt te vervallen en wordt niet verlegd. Oorspronkelijk doorsneed de Krukweg de gehele polder, enkel het noordelijke tracé (ter hoogte van de stationslocatie) is echter nog aanwezig. Het zuidelijke tracé is enkel nog in de verkaveling terug te zien. Langs oostelijke zijde van de stationslocatie bevindt zich de Lapdijk met historische dijkbeplanting en langs zuidelijke zijde bevindt zich de Arenbergsesingeldijk met historische dijkbeplanting (afbeelding 2.18).

De stationslocatie leidt naar verwachting tot gedeeltelijke kap van de dijkbeplanting langs de Lapdijk en Arenbergsesingeldijk en tast daarmee de belevingswaarde aan van zowel de relatief hoge dijkstructuren als de opgaande beplanting. Daarnaast wordt het noordelijke deel van de Krukweg aangetast, waardoor de herkenbaarheid van deze centrale polderweg in de Nassaupolder afneemt.

De stationslocatie wordt als negatief beoordeeld vanwege de verslechtering van de belevingswaarde van de dijkstructuren en beplanting, en de fysieke aantasting van een karakteristiek landschapselement zoals de Krukweg.

De stationslocatie van onderzoeksalternatief Krukweg-Noord scoort negatief (-).

Afbeelding 3.33 Historisch geografische waarden stationslocatie Krukweg-Noord



Krukweg-Zuid

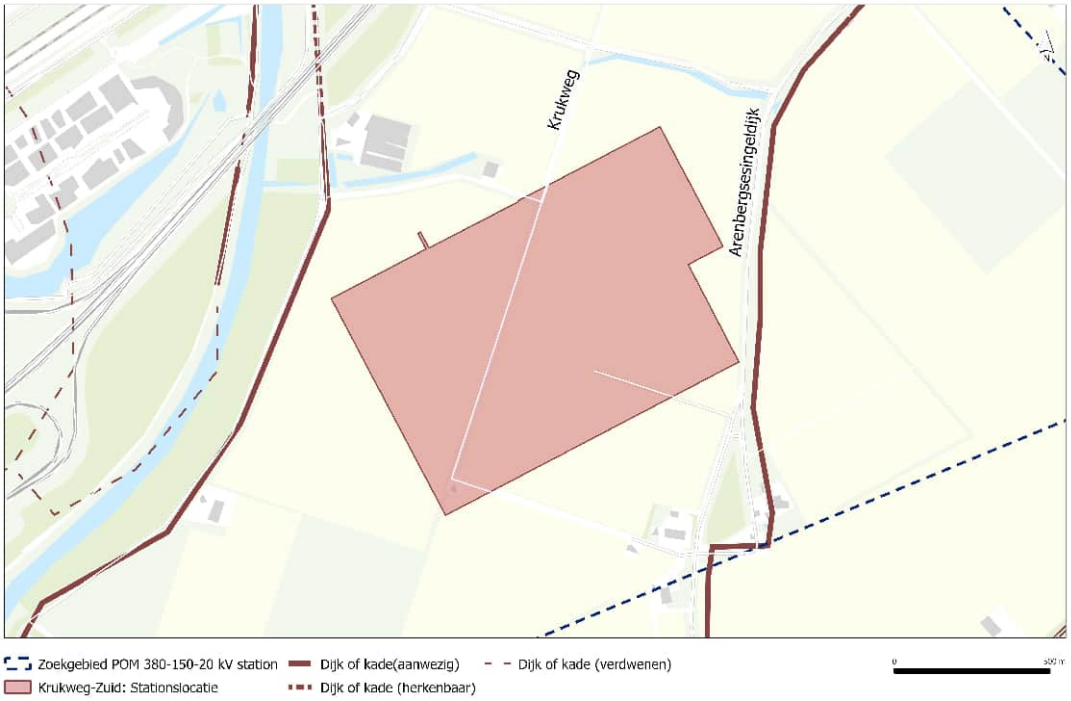
De stationslocatie van onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid ligt ten oosten van de Roode Vaart, in een open gebied (Nassaupolder) met een onregelmatige verkaveling (afbeelding 3.34). De stationslocatie overlapt de Krukweg die als herkenbare centrale weg van noord naar zuid dwars door de Nassaupolder loopt (afbeelding 2.19). De Krukweg komt te vervallen en wordt niet verlegd. Oorspronkelijk doorsneed de Krukweg de gehele polder, enkel het noordelijke tracé (ter hoogte van de stationslocatie) is echter nog aanwezig. Het zuidelijke tracé is enkel nog in de verkaveling terug te zien. Langs de zuidzijde van de stationslocatie bevindt zich dijkstructuur Arenbergsesingeldijk met historische dijkbeplanting (afbeelding 2.18).

De stationslocatie leidt naar verwachting tot gedeeltelijke kap van de dijkbeplanting langs de Arenbergsesingeldijk en heeft daarmee een negatieve invloed op de beleving van zowel de dijkstructuur als de opgaande beplanting. Daarnaast wordt een deel van de Krukweg aangetast, waardoor de herkenbaarheid van deze centrale polderweg in de Nassaupolder afneemt.

De stationslocatie wordt als negatief beoordeeld vanwege de verslechtering van de belevingswaarde van de dijkstructuur en beplanting, en de fysieke aantasting van een karakteristiek landschapselement zoals de Krukweg.

De stationslocatie van onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid scoort negatief (-).

Afbeelding 3.34 Historisch geografische waarden stationslocatie Krukweg-Zuid



Inlussingen

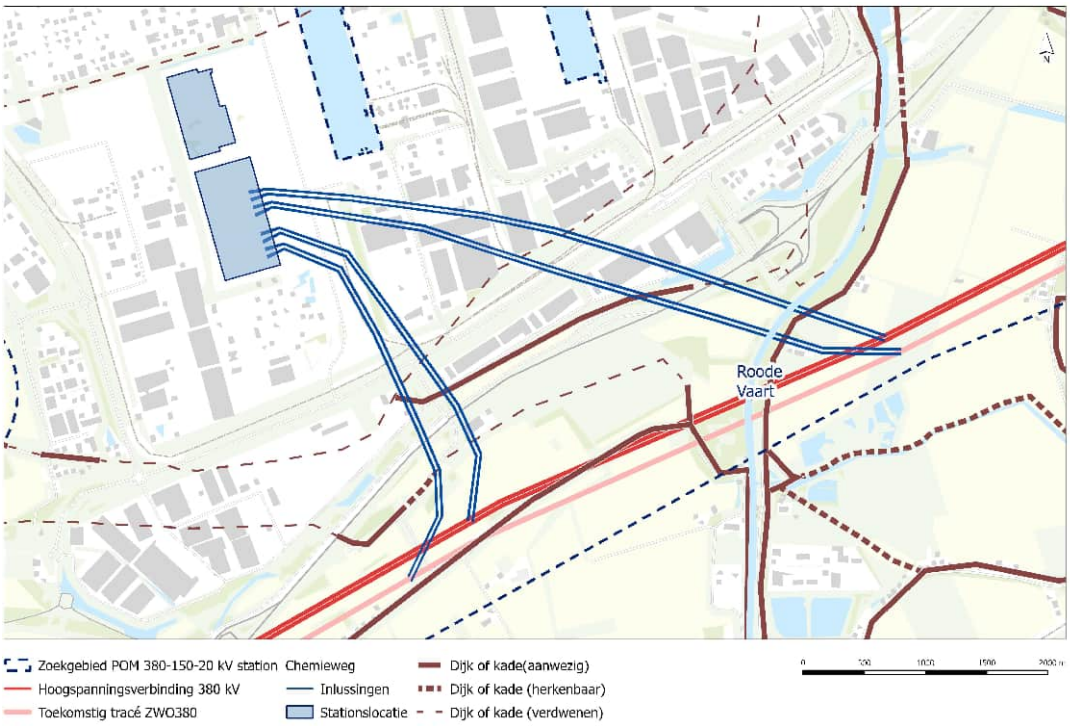
Chemieweg

De inlussing van onderzoeksalternatief Chemieweg loopt in zuidelijke en zuidoostelijke richting en sluit aan op het bestaande en toekomstige hoogspanningsnetwerk (afbeelding 3.35). De inlussing doorsnijdt dijkstructuren Landekensdijk en Koekoekendijk met historische dijkbeplanting, havenkanaal Roode Vaart en de Nassaupolder (afbeelding 2.18, afbeelding 2.20 en afbeelding 2.22). De belevingswaarde van de dijkstructuur Landekensdijk is reeds aangetast door de ontwikkeling van het haven- en industriegebied, een negatief effect op deze dijkstructuur wordt hierdoor uitgesloten.

De inlussing tast in beperkte mate de openheid van de Nassaupolder aan. De doorsnijding van de Koekoekendijk met historische dijkbeplanting en Havenkanaal Roode Vaart leidt eveneens tot een beperkte aantasting van de belevingswaarde van deze historisch geografische waarden.

De inlussing van onderzoeksalternatief Chemieweg scoort beperkt negatief (0/-).

Afbeelding 3.35 Historisch geografische waarden inlussingen Chemieweg

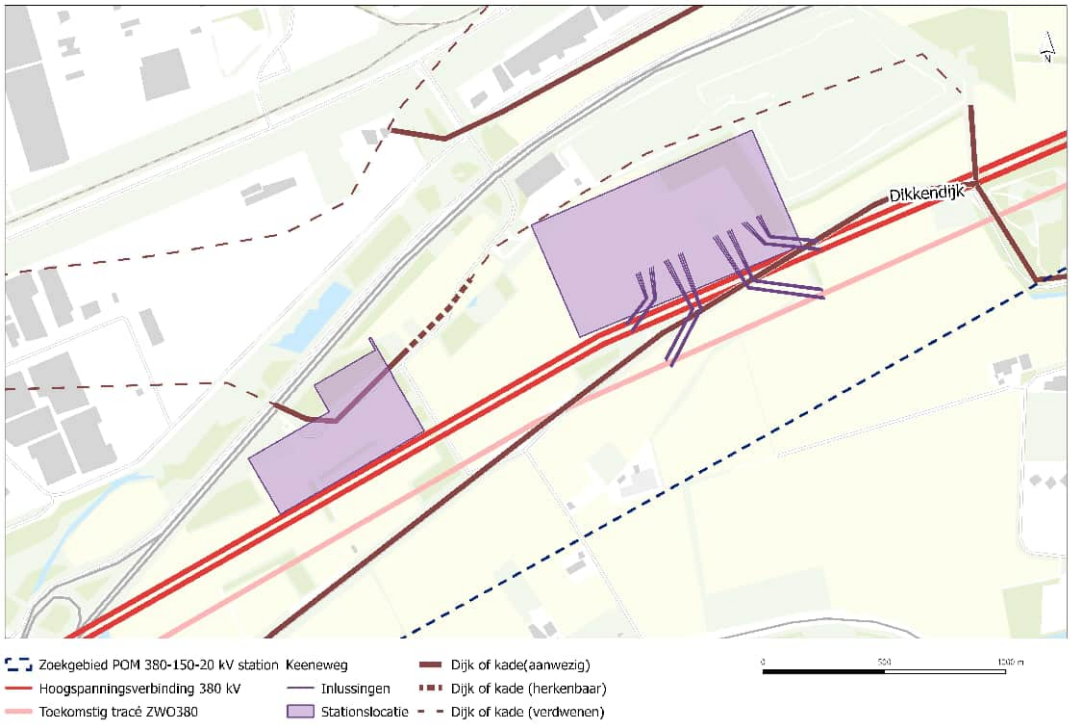


Keeneweg

De inlussing van onderzoeksalternatief Keeneweg is relatief kort en loopt in zuidelijke richting en sluit aan op het hoogspanningsnetwerk (afbeelding 3.36). De inlussing doorsnijdt de dijkstructuur van de Dikkendijk. In de huidige situatie is de belevingswaarde van deze dijkstructuur reeds aangetast door eerdere infrastructurele ontwikkelingen (afbeelding 2.22). Daarom wordt de inlussing neutraal beoordeeld.

De inlussing van onderzoeksalternatief Keeneweg scoort neutraal (0).

Afbeelding 3.36 Historisch geografische waarden inlussingen Keeneweg



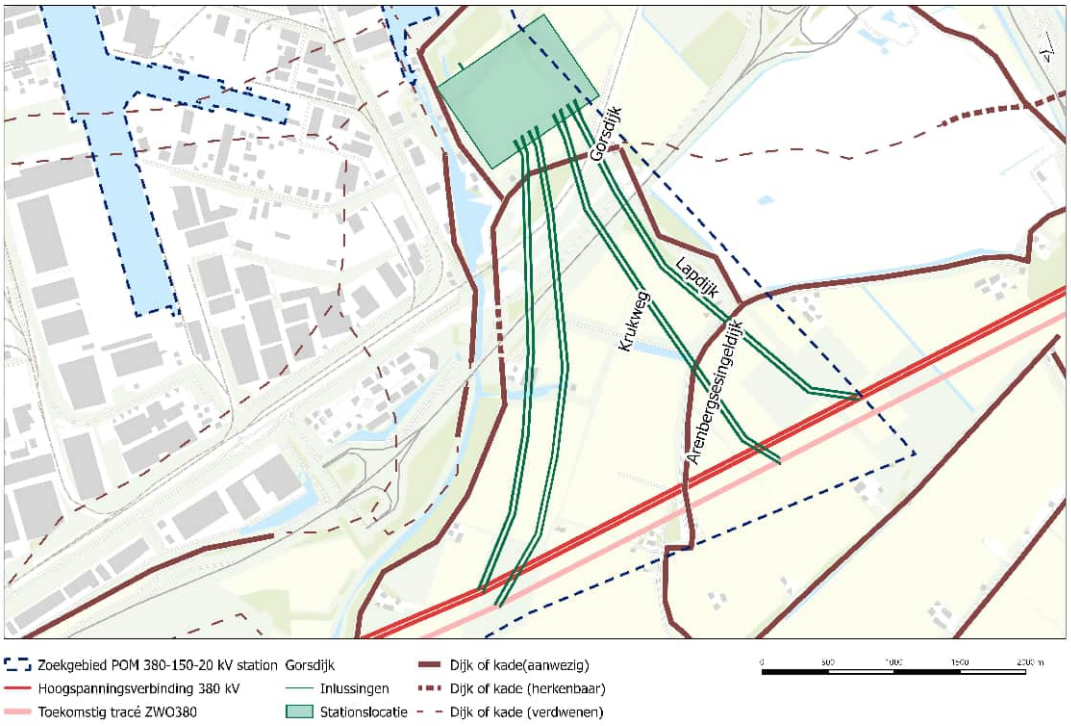
Gorsdijk

De inlussing van onderzoeksalternatief Gorsdijk loopt in zuidelijke richting en sluit aan op het hoogspanningsnetwerk (afbeelding 3.37). De inlussing doorsnijdt polder Lokkersgors en Nassaupolder (afbeelding 2.20). Ook de Krukweg, die als centrale polderweg in de Nassaupolder gelegen is, wordt doorsneden (afbeelding 2.19). De inlussing doorsnijdt eveneens dijkstructuren Gorsdijk en Arenbergsesingeldijk met historische dijkbeplanting (afbeelding 2.18 en afbeelding 2.22).

De inlussing doorsnijdt de kenmerkende polderstructuren Nassaupolder en Arenbergpolder, historische dijklichamen Gorsdijk en Arenbergsesingeldijk en de centrale polderweg. De doorsnijding van deze historisch geografische waarden leidt tot een negatief effect op de historisch geografische waarden.

De inlussing van onderzoeksalternatief Gorsdijk scoort negatief (-).

Afbeelding 3.37 Historisch geografische waarden inlussingen Gorsdijk



Krukweg-Noord

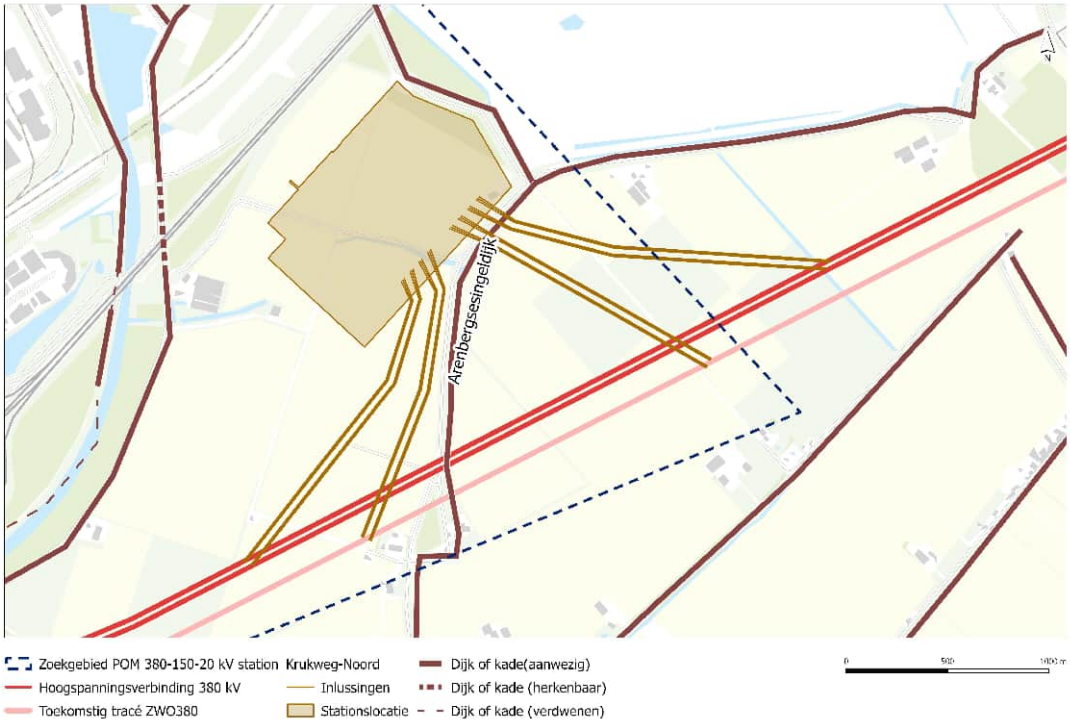
De inlussing van onderzoeksalternatief Krukweg-Noord loopt in zuidelijke richting en sluit aan op het hoogspanningsnetwerk (afbeelding 3.38). De inlussing doorsnijdt de Nassaupolder en Arenbergpolder met onregelmatige verkavelingstructuur (afbeelding 2.20). Ook doorsnijdt de inlussing de dijkstructuur Arenbergsesingeldijk met historische dijkbeplanting (afbeelding 2.18 en afbeelding 2.22).

Omdat de inlussing diverse historisch geografische structuren doorsnijdt, zoals de polders Lokkersgors, Nassaupolder en Arenbergpolder, is sprake van een aantasting van de historisch geografische waarden. Deze polders zijn reeds op meerdere plekken doorsneden door bestaande infrastructurele elementen, zoals de 380 kV-hoogspanningsverbinding en de snelwegen A17 en A59. Ook de beleefbaarheid van het historisch geografisch patroon is aangetast door grootschalige ontwikkelingen in de omgeving, waaronder het haven- en industriegebied aan de noordwestzijde en het Logistiek Park Moerdijk (LPM) aan de zuidoostzijde van de inlussing. De inlussing doorsnijdt daarnaast meerdere dijkstructuren, waaronder de Gorsdijk en de Arenbergsesingeldijk, beide voorzien van historische dijkbeplanting. De Gorsdijk heeft echter zijn kenmerkende steile profiel grotendeels verloren, waardoor de belevingswaarde van deze dijkstructuur reeds is aangetast. Ook de centrale polderweg in de Nassaupolder, de Krukweg, wordt doorsneden. Deze weg is echter voornamelijk nog herkenbaar in het verkavelingspatroon en functioneert niet langer als fysiek of visueel dominant landschappelijk element. De dijkbeplanting ter hoogte van de Gorsdijk en de Arenbergsesingeldijk zal naar verwachting verder aan belevingswaarde inboeten door de nieuwe doorsnijding. De aansluiting van de inlussing op het bestaande hoogspanningsnetwerk ten zuiden versterkt dit effect, aangezien ook deze verbinding reeds invloed uitoefent op de historisch geografische waarden in het gebied.

Gelet op de reeds bestaande aantastingen en de verminderde leesbaarheid van de oorspronkelijke historisch geografische waarden, wordt de impact van de inlussing op de historisch geografische waarden als negatief beoordeeld.

De inlussing van onderzoeksalternatief Krukweg-Noord scoort negatief (-).

Afbeelding 3.38 Historisch geografische waarden inlussingen Krukweg-Noord



Krukweg-Zuid

De inlussing van onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid is relatief kort en loopt in zuidelijke richting en sluit aan op het hoogspanningsnetwerk (afbeelding 3.39). De inlussing doorsnijdt de kenmerkende polderstructuren Nassaupolder en Arenbergpolder (afbeelding 2.20) en het oostelijke gedeelte van de oorspronkelijke polderweg Krukweg.

De relatief korte inlussing, in combinatie met de bestaande 380kV-hoogspanningsverbinding, maakt dat aantasting van historisch geografische waarden niet wordt verwacht. De inlussing van onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid leidt, ondanks de relatief korte inlussing, in combinatie met de bestaande 380kV-hoogspanningsverbinding, tot een beperkt negatief effect op de historisch geografische waarden door de doorsnijding van de Krukweg en de polderstructuur.

De inlussing van onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid scoort beperkt negatief (0/-).

Afbeelding 3.39 Historisch geografische waarden inlussingen Krukweg-Zuid



3.4.2 Effectbeoordeling

Tabel 3.5 toont de effectbeoordelingen van de onderzoeksalternatieven op de invloed op historische geografie.

Tabel 3.5 Beoordelingen onderzoeksalternatieven Invloed op historische geografie

Onderzoeksalternatief	Stationslocaties	Inlussingen
Chemieweg	0	0/-
Keeneweg	-	0
Gorsdijk	-	-
Krukweg-Noord	-	-
Krukweg-Zuid	-	0/-

De stationslocatie van onderzoeksalternatief Chemieweg is het enige stationsalternatief dat geen negatief effect heeft op de historisch geografische waarden. De stationslocatie van onderzoeksalternatief Keeneweg leidt als enige tot een beperkt negatief effect op de historische geografie, omdat de nog aanwezige historische waarde van de Slikpolderdijk verloren gaat. Aangezien deze dijkstructuur momenteel nauwelijks leesbaar is in het landschap, is de aantasting als beperkt beoordeeld.

De stationslocaties van onderzoeksalternatieven Keeneweg, Gorsdijk, Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid leiden alle vier tot een negatief effect op de historisch geografische waarden. De stationslocatie van onderzoeksalternatief Keeneweg leidt tot het uitwissen van het laatste restant van het aanwezige dijklichaam.

De stationslocatie van onderzoeksalternatief Gorsdijk, gerealiseerd op een ophoging, tast de beleefbaarheid aan van de dijkstructuren ter hoogte van de Roode Vaart en de Gorsdijk.

Hoewel deze dijkstructuren hun oorspronkelijke steile profiel al hebben verloren, zijn ze door de gemeente Moerdijk en de provincie Noord-Brabant aangemerkt als van hoge waarde. De oorspronkelijke zichtlijn tussen de kern Moerdijk en de dijknederzetting Lochtenburg is reeds aangetast door de sloop van lintbebouwing. De historische dijkbeplanting langs de Gorsdijk is het laatst overgebleven landschappelijke element dat nog verwijst naar deze nederzetting. De stationslocatie tast de leesbaarheid van de Gorsdijk met zijn historische dijkbeplanting aan.

De stationslocaties van onderzoeksalternatieven Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid bevinden zich beide in de Nassaupolder, die omringd wordt door relatief hoge dijkstructuren met historische beplanting (Lapdijk en Arenbergsesingeldijk). Bovendien overlappen beide stationslocaties de centrale polderweg, die nog herkenbaar is in het landschap. De leesbaarheid van het polderlandschap, met zijn karakteristieke dijkstructuren en polderweg, wordt door de onderzoeksalternatieven Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid aangetast.

De inlussing van onderzoeksalternatief Keeneweg en leidt niet tot een negatief effect op de historisch geografische waarden. De inlussing van onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid leidt, ondanks de relatief korte inlussing, tot een beperkt negatief effect op de historisch geografische waarden door de doorsnijding van de Krukweg en de polderstructuur. De inlussingen van onderzoeksalternatieven Chemieweg, Gorsdijk en Krukweg-Noord leiden tot een negatief effect op de historisch geografische waarden. Deze inlussingen doorsnijden dijkstructuren met historische dijkbeplanting en polderstructuren, wat resulteert in een aantasting van de belevingswaarde van deze historisch geografische elementen.

3.4.3 Mitigerende maatregelen

Volg verkavelingspatroon bij inpassing

Om de aantasting van historisch-geografische waarden te beperken, wordt aanbevolen om bij de landschappelijke inpassing van de stationslocatie zoveel mogelijk aan te sluiten op het bestaande verkavelingspatroon van de polder. Hoewel de functionele inrichting van het station zich in de praktijk zal moeten richten op de oriëntatie van de inlussing (bijvoorbeeld de mastposities en kabelaanvoer), kan de landschappelijke hoofdstructuur - zoals de inrichting van groenstroken, waterlopen en beplanting - wél afgestemd worden op de oorspronkelijke verkavelingsrichting en perceelstructuur.

Door deze structuur herkenbaar te houden in de inrichting, blijft de historische polderopbouw deels zichtbaar en wordt de landschappelijke samenhang versterkt. Mogelijk ontstaan hierdoor zogenaamde overhoeken: restzones die niet direct een functionele rol vervullen binnen het stationsterrein, maar wel kunnen worden ingezet voor landschappelijke versterking, wateropvang of ecologische verbinding.

Op basis van expert judgement wordt verwacht deze mitigerende maatregelen de effecten op cultuurhistorie zullen beperken. In de vervolgfase moet nader worden onderzocht en overwogen welke mitigerende maatregelen toegepast kunnen worden op het VKA.

4

LEEMTEN IN KENNIS

Dit hoofdstuk beschrijft de leemten in kennis.

Er zijn geen leemten in kennis die de effectbeoordeling voor landschap en cultuurhistorie beperken. Wel bleken enkele provinciale en gemeentelijke waardenkaarten onvolledig of verouderd. Deze leemten zijn opgevangen door aanvullend bureauonderzoek en toetsing aan de actuele situatie, waardoor de landschappelijke en cultuurhistorische waarden voldoende in beeld zijn gebracht.

1

KADERS VANUIT BELEID EN WET- EN REGELGEVING

Dit hoofdstuk beschrijft de relevante beleidsstukken en wet- en regelgeving voor het thema archeologie tabel 1.1 geeft een overzicht van de kaders vanuit beleid en wet- en regelgeving. De tabel licht toe wat deze kaders inhouden en waarom ze relevant zijn voor het project POM 380-150-20 kV.

Tabel 1.1 Relevante beleidsstukken en wet- en regelgeving voor thema Archeologie

Beleid en wet- en regelgeving	Toelichting en relevantie
Internationaal	
verdrag van Valletta	het Verdrag van Valletta, officieel het 'European Convention on the Protection of the Archaeological Heritage ' (1992), is een van de belangrijkste verdragen in Europa met betrekking tot archeologie. Het werd ondertekend door de lidstaten van de Raad van Europa en heeft als doel de bescherming van archeologisch erfgoed. Dit verdrag legt verplichtingen op aan de deelnemende landen om archeologisch erfgoed te beschermen tegen vernietiging, te bevorderen in het onderwijs en de wetenschap, en te zorgen voor de uitvoering van archeologisch onderzoek bij grote werken *binnen het zoekgebied is sprake van archeologische waarden. De alternatieven worden daarom beoordeeld op het effect op archeologie*
EU-richtlijn inzake milieu-impactbeoordeling (2011/92/EU, herzien in 2014)	de Europese Richtlijn Milieu-impactbeoordeling (MIA) is een andere belangrijke wetgeving die invloed heeft op archeologisch onderzoek. Deze richtlijn vereist dat een milieu-impactbeoordeling (MIA) wordt uitgevoerd voordat een project kan worden goedgekeurd, als dit project invloed kan hebben op het milieu, inclusief archeologische vindplaatsen. Dit betekent dat grote projecten zoals de aanleg van infrastructuur, bouw of mijnbouw vaak een archeologisch onderzoek vereisen om te beoordelen of er mogelijk archeologische waarden in het gebied aanwezig zijn die beschermd moeten worden *landschappelijke (en cultuurhistorie) waarden worden in dit MER beoordeeld op effecten voor de verschillende alternatieven*
Nationaal	
erfgoedwet	de Erfgoedwet is de belangrijkste wet die archeologie regelt in Nederland. Deze wet is bedoeld om het nationale erfgoed te beschermen, inclusief archeologische vondsten. De Erfgoedwet bepaalt onder andere dat archeologische resten als beschermd erfgoed worden beschouwd, moeten worden bewaard en onderzocht als ze dreigen te worden verstoord door bijvoorbeeld bouwwerkzaamheden of graafwerkzaamheden *in het MER worden de effecten op archeologische en cultuurhistorische waarden (historische geografie, historische (stedenbouw)kunde, archeologie) beoordeeld voor de verschillende alternatieven*
Wet op Ruimtelijke Ordening	de Wet op de Ruimtelijke Ordening speelt een rol in het proces van ruimtelijke ontwikkelingen, zoals woningbouw of infrastructuur. In het kader van deze wet is het verplicht om te onderzoeken of archeologische waarde aanwezig is in het zoekgebied, vooral wanneer het gaat om grondverstorende activiteiten. Dit onderzoek gebeurt vaak voorafgaand aan de aanvraag voor een bouw- of vergunningsaanvraag *in het MER wordt nagegaan wat de impact is van de grondroerende activiteiten op de archeologie*

Beleid en wet- en regelgeving	Toelichting en relevantie
Omgevingswet	de Omgevingswet, die in 2024 in werking is getreden, regelt een groot aantal aspecten van de fysieke leefomgeving, waaronder archeologie. Deze wet is bedoeld om de procedures rond het aanvragen van vergunningen eenvoudiger en eenduidiger te maken. De Omgevingswet maakt het mogelijk om archeologie als onderdeel van de bredere milieu- en omgevingsfactoren te integreren. Het belang van archeologisch onderzoek blijft gewaarborgd, maar wordt onder de Omgevingswet wel samengevoegd met andere aspecten van de ruimtelijke ordening *het MER is uitgevoerd vanwege werkzaamheden in de ruimtelijke ordening waar archeologie mogelijk relevant is*
Visie Erfgoed en Ruimte	Deze visie beschrijft hoe rijksbeleid cultureel erfgoed moet verankeren in ruimtelijke ordening, met een prioriteit op nationale erfgoedkwaliteiten *Bij het MER dient cultureel erfgoed integraal meegenomen te worden als onderdeel van de fysieke leefomgeving. Dat betekent dat monumenten, archeologische restanten, kultuurlandschappen en stadsgezichten geïnventariseerd worden, dat directe en indirecte effecten in beeld komen, en dat bij hoge waarde kansen voor behoud, versterking of alternatieve locaties overwogen worden*
Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie	De KNA bestaat uit protocollen die het archeologisch werkproces borgen: onderzoek, opgraven, rapportage en depotbeheer. Wet-en regelgeving vereist dat onderzoek wordt uitgevoerd volgens deze protocollen en dat organisaties en personen gecertificeerd zijn via SIKB/BRL SIKB 4000 *In het MER verwijst men naar de KNA als kwaliteitsborging: alle archeologische onderzoeken moeten aan deze norm voldoen, inclusief inventarisatie, waardering, begeleiding én materiaalverwerking. Dit garandeert betrouwbaarheid van de archeologische data in het MER en voorkomt juridisch of methodologisch risico*
Wet op de Archeologische Monumentenzorg	De Wamz (2007) implementeert het Europese Valletta-verdrag, waarin archeologische waarden inzichtelijkheid krijgen in ruimtelijke besluiten. Initiatiefnemers van bodemingrepen moeten archeologisch onderzoek laten uitvoeren en betalen daarvoor. De wet verplicht archeologie mee te wegen in bestemmingsplannen, werfactiviteiten en m.e.r.-procedures, met bescherming 'in situ' waar mogelijk en onderzoek plus rapportage waar nodig *In het MER betekent dit dat onderzoek naar archeologische verwachtingen verplicht is, effecten op archeologisch erfgoed zichtbaar worden gemaakt en mogelijke mitigerende maatregelen vooraf worden voorgesteld*
Nationale Omgevingsvisie	De NOVI biedt een nationaal integraal kader voor de fysieke leefomgeving tot 2050, met focus op klimaatadaptatie, energietransitie, woningbouw, biodiversiteit en circulaire economie *Voor het MER betekent de NOVI dat ambities en doelstellingen vertaald moeten worden in concrete milieualternatieven en beoordelingskaders, waarbij ook scenario's voor verschillende beleidskeuzes beschouwd worden. De MER toetst of de NOVI-doelen haalbaar zijn, welke milieugevolgen optreden en beoordeelt alternatieve strategieën (zoals spreiding versus concentratie van woningbouw)*
Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte	De SVIR schetst het strategisch rijksbeleid tot 2040 op gebied van mobiliteit en ruimte, inclusief duidelijke keuzes over nationale belangen en trendbreuken ten opzichte van voorgaand beleid *De MER bij deze visie (plan-MER) is bedoeld om het milieu en duurzaamheid integraal te beoordelen: het brengt effecten in beeld, vergelijkt nieuwe beleidsopties met bestaande en toetst mogelijke alternatieven. Ook analyseert de MER risico's voor archeologisch waardevolle gebieden en identificeert waar aanvullende passende beoordelingen nodig zijn*

Beleid en wet- en regelgeving	Toelichting en relevantie
Provinciaal	
archeologisch kader Noord-Brabant	Noord-Brabant hanteert een Archeologisch Kader, dat de provinciale regelgeving en normen rondom archeologie specificeert. Hoofdpunten zijn: - duurzaam behoud en beheer van het archeologisch erfgoed in situ (in het landschap) door gebiedsbescherming - duurzaam behoud en beheer van het archeologisch erfgoed ex situ (het depot), als behoud in situ onmogelijk blijkt - en vergroting van het maatschappelijk draagvlak voor archeologie in Brabant *binnen het zoekgebied zijn potentieel archeologische waarden aanwezig die gewaarborgd moeten worden*
Gemeentelijk	
zeehaven- en industrieterrein Moerdijk	waarde Archeologie 4; Waarde Archeologie 5; Waarde Archeologie 6 Archeologisch onderzoek is verplicht in zones met de Waarde Archeologie 5 bij het bouwen van bouwwerken waarbij de oppervlakte groter is dan 100 m^2 en de ontgravingsdiepte meer is dan 0,5 m-mv. Archeologisch onderzoek is verplicht bij het bouwen van bouwwerken in de zones van Waarde Archeologie 6 waarbij de oppervlakte groter is dan 250 m^2 en de ontgravingsdiepte meer is dan 0,5 m-mv. Archeologisch onderzoek is verplicht bij het bouwen van bouwwerken in de zones van Waarde Archeologie 4 waarbij de oppervlakte groter is dan 90 m^2 en de ontgravingsdiepte meer is dan 0,3 m-mv Locatie Chemieweg Voor de locatie Chemiehaven zijn geen archeologische dubbelbestemmingen van kracht. Locatie Keeneweg Voor de locatie Keeneweg is dubbelbestemming Waarde Archeologie 6 van kracht. Locatie Krukweg Voor de locatie Krukweg zijn dubbelbestemmingen Waarde Archeologie 5 en 6 van kracht. Locatie Roode Vaart Voor de locatie Roode Vaart zijn dubbelbestemmingen Waarde Archeologie 4, 5, en 6 van toepassing *diverse gemeentelijke visies bevatten beleid voor de toekomstige ontwikkeling van de fysieke leefomgeving. Deze gaan veelal ook in op de huidige en gewenste waarden voor cultuurhistorie en archeologie. Deze visies helpen bij een zorgvuldige inpassing van nieuwe ontwikkelingen. Gemeentelijke omgevingsplannen zijn hier een vertaling van. Daarin wordt rekening gehouden met het te beschermen cultureel erfgoed, waaronder aangewezen gemeentelijke monumenten. De cultuurhistorische waarden, waaronder gemeentelijke monumenten, worden door dit beleidskader beschermd*
buitengebied Moerdijk	waarde Archeologie 4; Waarde Archeologie 5; Waarde Archeologie 6 Archeologisch onderzoek is verplicht in zones met de Waarde Archeologie 5 bij het bouwen van bouwwerken waarbij de oppervlakte groter is dan 100 m^2 en de ontgravingsdiepte meer is dan 0,5 m-mv. Archeologisch onderzoek is verplicht bij het bouwen van bouwwerken in de zones van waarde archeologie 6 waarbij de oppervlakte groter is dan 250 m^2 en de ontgravingsdiepte meer is dan 0,5 m-mv. Archeologisch onderzoek is verplicht bij het bouwen van bouwwerken in de zones van waarde archeologie 4 waarbij de oppervlakte groter is dan 90 m^2 en de ontgravingsdiepte meer is dan 0,3 m-mv In het bureauonderzoek dat voor deze MER is opgesteld is aangegeven waar welke waarde – archeologie geldt *diverse gemeentelijke visies bevatten beleid voor de toekomstige ontwikkeling van de fysieke leefomgeving. Deze gaan veelal ook in op de huidige en gewenste waarden voor cultuurhistorie en archeologie. Deze visies helpen bij een zorgvuldige inpassing van nieuwe ontwikkelingen. Gemeentelijke omgevingsplannen zijn hier een vertaling van. Daarin wordt rekening gehouden met het te beschermen cultureel erfgoed, waaronder aangewezen gemeentelijke monumenten. De cultuurhistorische waarden, waaronder gemeentelijke monumenten, worden door dit beleidskader beschermd*

2

ONDERZOEKSMETHODIEK

Dit hoofdstuk beschrijft de methodiek die is toegepast in dit MER. Paragraaf 2.1 beschrijft de aanpak van de onderzoeken op hoofdlijnen. Paragraaf 2.2 beschrijft de referentiesituatie voor dit project POM 380 - 150 - 20 kV. Paragraaf 2.3 geeft het beoordelingskader weer. Tenslotte geeft paragraaf 2.4 een overzicht van de methodiek die is toegepast voor elk aspect.

2.1 Aanpak op hoofdlijnen

In een MER worden de effecten van de onderzoeksalternatieven altijd vergeleken met de referentiesituatie. Welke effecten zijn onderzocht is als criteria opgenomen in het beoordelingskader. Hoe deze criteria worden onderzocht verschilt per criterium. Het resultaat van de onderzoeken kan hierdoor verschillen. Een aantal onderzoeken zijn kwantitatief, terwijl anderen kwalitatief zijn. Om de verschillende onderzoeksalternatieven met elkaar te kunnen vergelijken, zijn beoordelingen gegeven aan de resultaten van de onderzoeken (de effecten) aan de hand van een beoordelingsschaal. Dit geeft de beslisinformatie die nodig is voor de keuze van het voorkeursalternatief.

2.2 Referentiesituatie

De referentiesituatie is de situatie die in de toekomst ontstaat als het nieuwe 380-150-20 kV-station en de bijbehorende inlussingen niet worden gerealiseerd, maar ander vastgesteld beleid wel. Voor dit MER is uitgegaan van een referentiesituatie voor het jaar 2031. Dit is het jaar waarin begonnen wordt met de aanleg. De referentiesituatie is gebaseerd op de bestaande situatie van het milieu en de omgeving, en een inschatting van de gevolgen van de zogenoemde autonome ontwikkeling. Paragraaf 2.2.1 geeft een globaal beeld van de bestaande situatie rondom het zoekgebied. Paragraaf 2.2.2 beschrijft de autonome ontwikkelingen die relevant zijn voor POM 380-150-20 kV.

2.2.1 Bestaande situatie

Voor het thema archeologie beschrijft dit hoofdstuk de referentiesituatie van de volgende aspecten:
- invloed op aardkundige waarden;
- aantasting van bekende archeologische waarden;
- aantasting van verwachte archeologische waarden.

Voor het thema Archeologie is er door Antea Group een KNA conform bureauonderzoek opgesteld. Deze is te vinden in de bijlage XI. Onderstaande is samengevat uit dit bureauonderzoek. Het bureauonderzoek dient door de opdrachtgever te worden voorgelegd aan de bevoegde overheid.

Invloed op aardkundige waarden

Geologie

Het zoekgebied bevindt zich in het oostelijke deel van het zuidwestelijke zeekleigebied. De ondergrond bestaat uit een afwisseling van klei, zand en veen. Deze lagen zijn ontstaan door eeuwenlange invloed van zee, rivieren en veenvorming.Tijdens het Pleistoceen (de ijstijden) werd het landschap gevormd door getijdenstromen die zand, klei en grind afzetten. In de daaropvolgende koude periode (het Weichselien) ontstonden bodems met een afwisseling van zandige en veenrijke zones, als gevolg van veranderingen in het klimaat.

In het Holoceen, met de stijgende zeespiegel, vond er verdere veenvorming plaats. Vanaf de middeleeuwen werd dit veen op grote schaal afgegraven of overspoeld door de zee en bedekt met klei (de Naaldwijk-afzettingen). Grote overstromingen, zoals de Elizabethsvloeden en de watersnoodramp van 1953, hebben het landschap blijvend beïnvloed. Uiteindelijk is het gebied tussen de 16e en 18e eeuw door grootschalige inpolderingen verder vormgegeven tot het landschap zoals het nu is.

Op de aardkundige waardenkaart van de provincie heeft het zoekgebied geen overlap met aardkundig waardevolle gebieden die in de omgevingsverordening van de provincie staan aangeduid.

Geomorfologie en AHN

Binnen het zoekgebied van haven- en industrieterrein Moerdijk komen verschillende geomorfologische kenmerken voor. Zo zijn er getijde-afzettingen, oude kreekbeddingen, natuurlijke oeverwallen en kunstmatige ophogingen, zoals de rechthoekige storthoop van het voormalige fort Noordam. Door ophogingen ligt het zoekgebied van de haven aanzienlijk hoger dan de omliggende gebieden. De maaiveldhoogte varieert hier van -2 tot +3 meter ten opzichte van NAP. Sommige delen van het zoekgebied zijn niet in detail in kaart gebracht vanwege bebouwing.

Vanaf -6 meter tot -15 m NAP wordt de top van het pleistocene zand verwacht. Op basis van een vergelijking van de verschillende hoogtemodellen zouden deze archeologische vindplaatsen kunnen voorkomen op een diepte van 0,5 tot 3,0 m -mv indien ze oorspronkelijk lagen op kunstwerken en op een diepte van 4,0 tot 6,5 m indien ze lagen op het oude maaiveld.

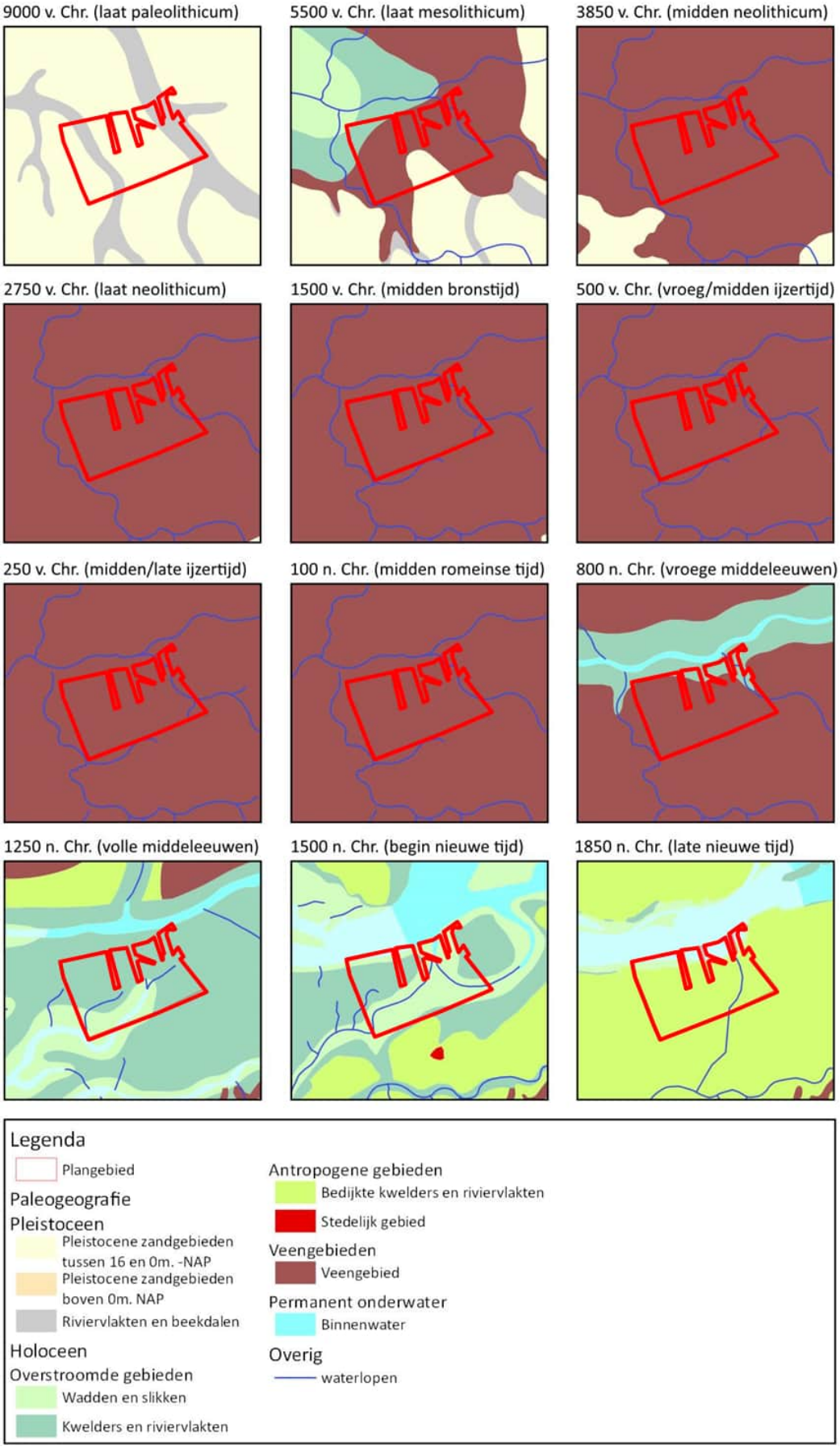
Bodem en grondwater

Het zoekgebied van haven- en industrieterrein Moerdijk bestaat voornamelijk uit kalkrijke poldervaaggronden, kalkarme drechtvaaggronden, gorsvaaggronden en slikvaaggronden. Deze bodems zijn gevormd door de afzetting van klei, veen en slib, onder invloed van mariene (zee) en fluviatiele (rivier) processen. Het kalkgehalte van de bodem en de mate van historische overstroming verschillen per locatie.

In de ontwikkeling van deze bodems hebben drainage, inpoldering en bedijking een belangrijke rol gespeeld. De grondwatertrappen Ib en IVc binnen het zoekgebied duiden op wisselende grondwaterstanden, wat invloed heeft op de conservering van organisch materiaal.

Het zoekgebied heeft een gevarieerde bodem, gevormd door klei, zand en veen, met invloeden van zee- en rivierprocessen. Grootschalige inpolderingen en overstromingen hebben het landschap verder veranderd. De bodem ligt door ophogingen hoger dan de omliggende gebieden en kent wisselende grondwaterstanden. Deze factoren beïnvloeden zowel de archeologische verwachting als de conservering van organisch materiaal in het gebied. In Afbeelding 2.1 is de bodemkaart van het zoekgebied weergegeven door de jaren heen. Hierop is te zien dat het zoekgebied nu voornamelijk bestaat uit bedijkte kwelders en riviervlakten, bestaande voornamelijk uit klei.

Afbeelding 2.1 Paleogeografische kaarten met het zoekgebied door de jaren heen



Aantasting van bekende archeologische waarden

Hieronder volgt een samenvatting van het uitgevoerde bureauonderzoek (zie Bijlage XI). Voor uitgebreide informatie met betrekking tot. uitgevoerde onderzoeken in de omgeving wordt ook naar deze bijlage verwezen.

Historische situatie

Binnen het zoekgebied van haven- en industrieterrein Moerdijk wordt voor de historische periodes een middelmatige tot hoge archeologische verwachting gehanteerd. Het zoekgebied ligt tussen de steden Klundert, Zevenbergen en Moerdijk, die reeds in de middeleeuwen werden genoemd. Het is tevens bekend dat deze steden in de Franse Tijd versterkt werden.

In de middeleeuwen werd in Moerdijk en omliggende gebieden turf afgegraven, wat bijdroeg aan de vestiging van bewoning. Gedurende de Tweede Wereldoorlog werd een Aussenkommando van concentratiekamp Vught in dit gebied gevestigd, waar gevangenen onder zware omstandigheden moesten werken. In november 1944 werd het gebied bevrijd door geallieerde troepen, waarna de Duitsers de Moerdijkbruggen opbliezen.

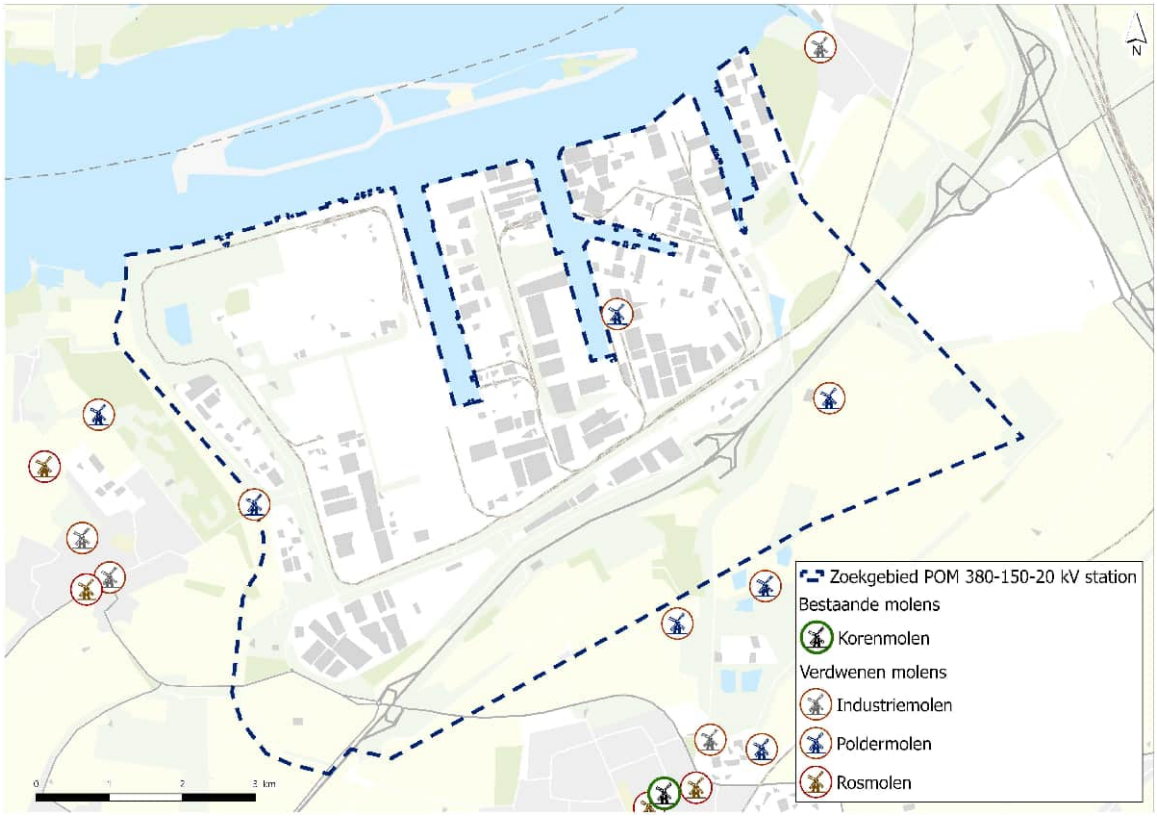
Historische kaarten geven aan dat het industriegebied bij Roodevaart in de 18e eeuw al uit polders en bedijkte wegen bestond. Na de oorlog werd de haven verder ontwikkeld, waarbij diverse ontgrondingen, havenuitbreidingen en overstromingen de bodemstructuur hebben beïnvloed, vooral in de omgeving van de Keeneweg en insteekhavens. Dit kan mogelijk archeologische resten hebben aangetast.

Afbeelding 2.2 toont de ontgrondingskaart van de provincie Noord-Brabant, en afbeelding 2.3 geeft een overzicht van de molens binnen het zoekgebied.

Afbeelding 2.2 Ontgrondingen in en om het zoekgebied (Bron: Georegister Brabant)



Afbeelding 2.3 Molens in en om het zoekgebied (Bron: Molendatabase)



Bekende waarden

Hieronder volgt een samenvatting van het uitgevoerde bureauonderzoek (zie Bijlage XI). Voor uitgebreide informatie met betrekking tot. uitgevoerde onderzoeken in de omgeving wordt ook naar deze bijlage verwezen.

Er zijn verschillende archeologische onderzoeken uitgevoerd rondom het zoekgebied. Uit het Archeologische Informatie Systeem (Archis) blijkt dat er binnen een straal van 100 meter rondom het zoekgebied geen archeologische monumenten (AMK-terreinen) zijn geregistreerd. Dit is groot genoeg geacht om voldoende informatie over aardkundige, landschappelijke en archeologische aspecten te verzamelen om tot een gespecificeerd verwachtingsmodel te komen. Wel zijn er eerdere onderzoeken uitgevoerd die archeologische vondsten en verwachtingen hebben opgeleverd, zie afbeelding 2.4.

In het zoekgebied is er een variërende archeologische verwachting, afhankelijk van de locatie. In sommige gebieden wordt een lage verwachting aangegeven, vooral voor prehistorische resten. Deze bevinden zich op grote diepte bevinden en zullen naar verwachting niet door de geplande werkzaamheden verstoord worden.

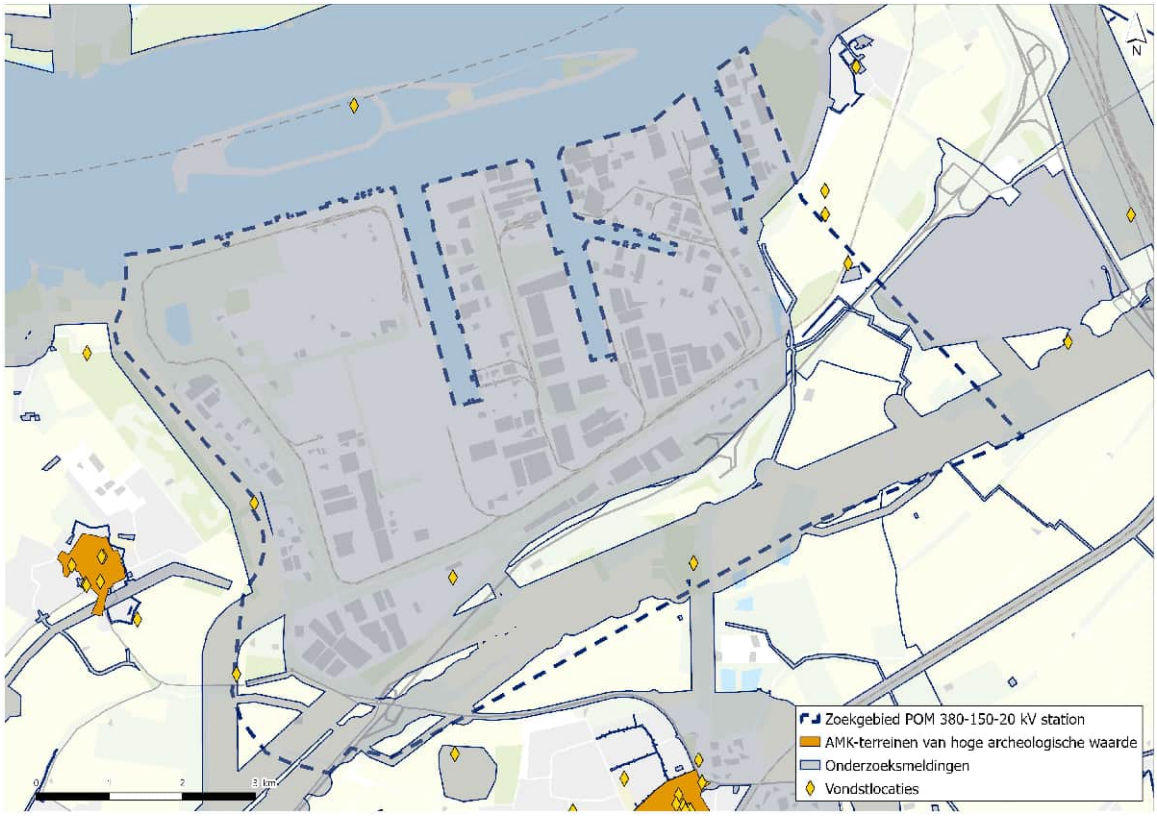
Andere delen van het zoekgebied, zoals gebieden met oude dijken en erven, vertonen een hogere verwachting, vooral voor resten uit de late middeleeuwen, nieuwe tijd en mogelijk de 18e eeuw, waaronder sporen van bewoning, havens en versterkingen.
Diverse onderzoeken adviseren aanvullend boor- of proefsleuvenonderzoek, vooral in gebieden met historische bebouwing of watergangen, waar bodemingrepen archeologische resten zouden kunnen aantasten. De verwachting voor scheeps- en vliegtuigwrakken is aanwezig in bepaalde delen.

De archeologische verwachting binnen het zoekgebied varieert sterk, afhankelijk van de locatie en historische ontwikkelingen. Het gebied heeft een rijke geschiedenis, met invloeden uit de middeleeuwen, de Franse Tijd en de Tweede Wereldoorlog, evenals latere industriële ontwikkelingen. Deze historische ingrepen, zoals turfwinning, vestiging van dorpen en de aanleg van de haven, hebben de bodemstructuur beïnvloed, vooral rond de Keeneweg en insteekhavens, wat mogelijk archeologische resten heeft aangetast.

Ten aanzien van militair erfgoed dient al in een vroeg stadium er rekening mee te houden dat eventuele benader- en graafwerkzaamheden in het kader van OOO-onderzoek. Dit is noodzakelijk voor de veiligheid maar voor eventuele archeologische waarden uit deze tijdsperiode.

Op basis van eerdere onderzoeken zijn er geen geregistreerde archeologische monumenten binnen 100 meter van het zoekgebied. De verwachting voor prehistorische vondsten is laag, terwijl voor resten uit de middeleeuwen en de nieuwe tijd de verwachting hoger is, vooral rond oude dijken, erven en watergangen.

Afbeelding 2.4 Onderzoeksmeldingen, vondstlocaties en AMK-terreinen in en om het plangebied (Bron: RCE)



Aantasting van verwachte archeologische waarden

De archeologische verwachting binnen het zoekgebied van haven- en industrieterrein Moerdijk is sterk afhankelijk van de mate van verstoring van de bodem door recente activiteiten, zoals ophogingen en bouwwerkzaamheden. De kans op het aantreffen van archeologische resten varieert per locatie en tijdsperiode.

Voor de prehistorie, met name het Laat-Paleolithicum en Mesolithicum, wordt de kans op vondsten laag ingeschat. Dit komt door het dynamische en natte karakter van het toenmalige landschap. Resten uit deze periodes zouden diep in de bodem kunnen liggen, vooral in de top van de Pleistoceense zanden (vanaf NAP -6 m). De hoogte van het huidige maaiveld varieert tussen de -1 en +3 m NAP.

Voor de middeleeuwen en de vroegmoderne periode is de verwachting hoger. In deze tijd kunnen mogelijk archeologische resten van verdronken dorpen, turfwinning en vroegere inpolderingen worden aangetroffen. Deze sporen bevinden zich doorgaans in de bouwvoor of net daaronder. Het is echter mogelijk dat sommige van deze resten zijn verdwenen door latere overstromingen of ophogingen die het oorspronkelijke bodemniveau hebben gewijzigd.

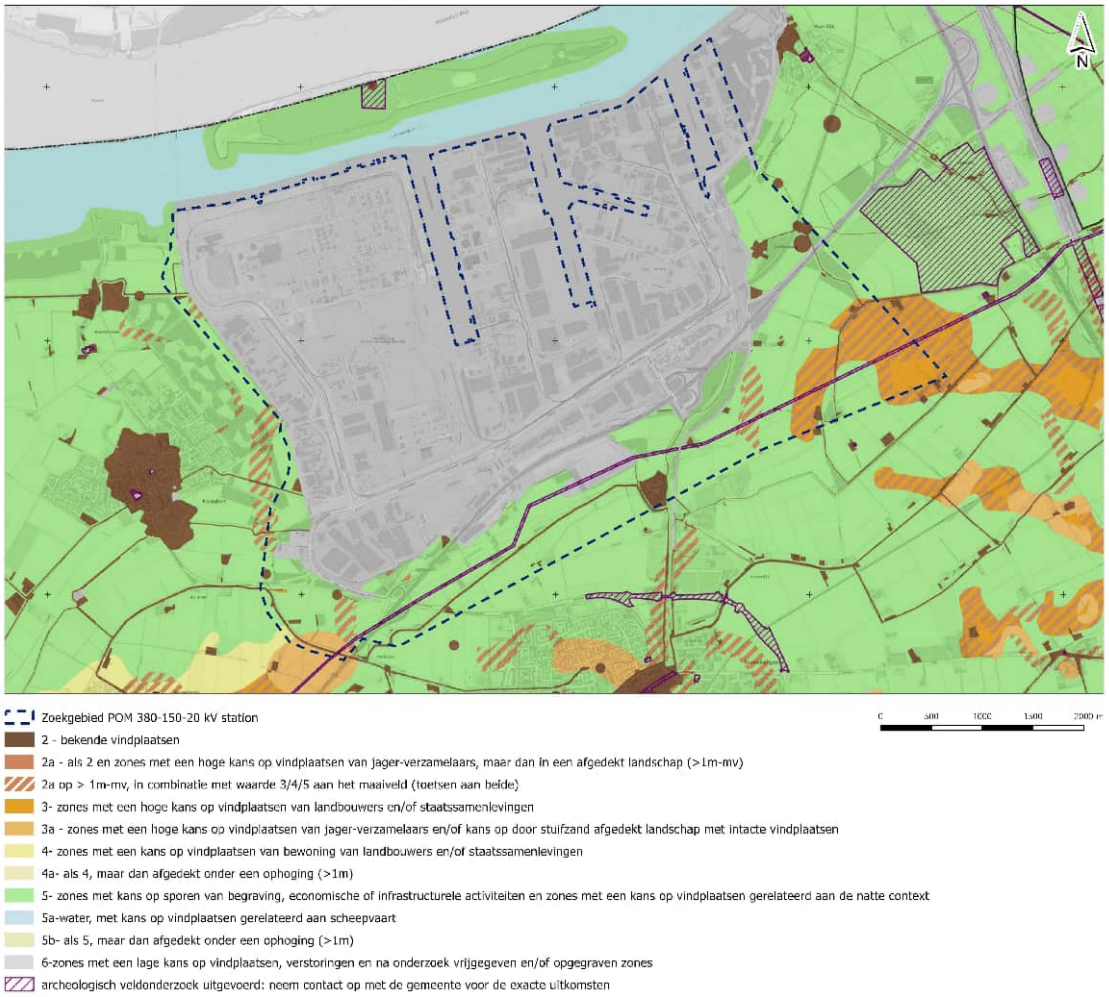
Verwachtingskaart en gegevens uit Archis
Voor een uitgebreid verslag, zie bijlage XI.

Op basis van de verschillende uitgevoerde onderzoeken kan geconcludeerd worden dat de archeologische verwachting binnen het zoekgebied sterk varieert, afhankelijk van de locatie en de diepte. Hoewel grote delen van het zoekgebied een lage archeologische verwachting hebben, zijn er specifieke zones met een middelhoge tot zeer hoge verwachting. Dit geldt met name voor gebieden op dekzandruggen, historische erven en in de nabijheid van watergangen.

In de gebieden met dekzandruggen, historische boerderijlocaties en delen van het zoekgebied waar bewoning mogelijk was vanaf het Laat-Paleolithicum tot en met de middeleeuwen, is de verwachting hoger. In gebieden die eerder zijn verstoord door bodemingrepen, watergangen of ophogingen die het oorspronkelijke bodemniveau hebben afgedekt, geldt echter een lage archeologische verwachting.
Op afbeelding 2.5 is de verwachtings- en beleidskaart van het zoekgebied weergegeven, verkregen van de gemeente. Voor de groene zones geldt een lage verwachting, voor geel en oranje middelhoog tot hoog.

Conclusie
De archeologische verwachting in het zoekgebied van haven- en industrieterrein Moerdijk varieert afhankelijk van de locatie en bodemverstoring door recente activiteiten. Voor de prehistorie is de kans op vondsten laag, vooral door het natte karakter van het landschap en de diepe ligging van eventuele resten. In de middeleeuwen en vroegmoderne tijd is de verwachting hoger, met mogelijk sporen van dorpen, turfwinning en inpolderingen, hoewel latere overstromingen of ophogingen de resten hebben beïnvloed. Archeologische sporen en resten bevinden zich waarschijnlijk op grote diepte.

Afbeelding 2.5 Zoekgebied geprojecteerd op de verwachtingen- en beleidskaart van de gemeente Moerdijk



2.2.2 Autonome ontwikkelingen

Dit betreft de te verwachten ontwikkelingen in het gebied die hoe dan ook plaatsvinden, ook als het project niet wordt uitgevoerd. Het gaat om plannen en projecten waarvoor het besluit, bij het publiceren van deze MER-fase 1, al is genomen of waarvan de besluitvorming in een vergevorderd stadium is. Voor archeologie zijn geen relevante autonome ontwikkelingen voorzien.

2.3 Beoordelingskader

Tabel 2.1 geeft het beoordelingskader van dit deelrapport voor MER-fase 1 weer. Het beoordelingskader beschrijft welke effecten worden onderzocht (welke milieuthema's) en hoe dat wordt gedaan (welke methodes). Hierbij wordt gekeken naar permanente en tijdelijke effecten en wordt onderscheid gemaakt tussen effecten tijdens de aanleg- en gebruiksfase. Ook wordt onderzocht of er naast negatieve effecten ook positieve effecten te verwachten zijn.

In het beoordelingskader staan de aspecten en criteria voor het thema van dit deelrapport. In de derde kolom staat de methode. Paragraaf 2.4 licht de onderzoekmethodieken nader toe. De vierde en vijfde kolom geeft weer of het aspect van toepassing is op de hoogspanningsstations, de hoogspanningsverbinding voor de inlussing of beide.

Tabel 2.1 Beoordelingskader voor thema aardkunde en archeologie

Aspect	Criterium	Methode	Station	Inlussing
aardkunde	invloed op aardkundige waarden	**fase 1:** ligging onderzoeksalternatieven ten opzichte van aardkundige waarden en monumenten (GIS-analyse doorsnijding (lengte/oppervlakte)). Waardebepaling door bureauonderzoek. Input volgt uit archeologisch onderzoek **fase 2:** onderzoek op basis van resultaten fase 1, al dan niet aangevuld met gerichte veldbezoeken (indien nodig). Input volgt uit archeologisch onderzoek	X	X
archeologie	aantasting van bekende archeologische waarden	**fase 1:** ligging onderzoeksalternatieven ten opzichte van bekende waarden conform beleidskaarten (GIS-analyse doorsnijding (lengte/oppervlakte)). Waardebepaling door QuickScan, uitgevoerd door een archeoloog, op basis van ten minste de bronnen Archis, verwachtingen- en beleidskaarten (provinciaal en gemeentelijk) en omgevingsplannen **fase 2:** archeologisch bureauonderzoek conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie, inclusief benodigde vervolgstappen (inventariserend veldonderzoek)	X	X
archeologie	aantasting van verwachte archeologische waarden	**fase 1:** ligging onderzoeksalternatieven binnen verwachtingswaarden conform beleidskaarten (GIS-analyse doorsnijding (lengte/oppervlakte)). Waardebepaling door QuickScan, uitgevoerd door een archeoloog, op basis van ten minste de bronnen Archis, verwachtingen- en beleidskaarten (provinciaal en gemeentelijk) en omgevingsplannen **fase 2:** archeologisch bureauonderzoek conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie, inclusief benodigde vervolgstappen (inventariserend veldonderzoek)	X	X

Toelichting onderzoeksmethodes

Het beoordelingskader verwijst naar de toe te passen methode om de effecten van de criteria te onderzoeken. Dit kader licht toe wat onder de verschillende methodes wordt verstaan:

- kwantitatief onderzoek: de onderdelen die meetbaar zijn op basis van numerieke data;
- kwalitatief onderzoek: de onderdelen die worden gebaseerd op woorden en betekenissen (niet-numeriek), hier bestaat een wisselwerking met expert beschouwing en kwantitatief onderzoek;
- expert beschouwing: een wetenschappelijk onderbouwde argumentatie ten aanzien van een onderwerp, vraag, of discussie, die is verwoord door een erkend specialist op dat vakgebied.

2.4 Beoordelingsmethodiek

Voor de beoordeling van onderzoeksalternatieven is gebruik gemaakt van een klasse-indeling met zeven categorieën (scores van -- tot ++), zodat er bij de afweging een duidelijk onderscheid mogelijk is tussen de onderzoeksalternatieven en varianten. Het beoordelingskader leent zich hiermee voor het in beeld brengen van onderscheidende effecten tussen de onderzoeksalternatieven in MER-fase 1.

De paragrafen hieronder beschrijven de methodiek van de uitgevoerde onderzoeken en geven een specifiek beoordelingsschaal voor elk beoordelingscriterium weer.

Milieueffecten reiken in een aantal gevallen verder dan het zoekgebied. Bewoners buiten het zoekgebied zouden bijvoorbeeld last kunnen hebben van geluidhinder door de stations. In het MER zijn de effecten onderzocht en beoordeeld voor het gebied waarbinnen mogelijk effecten optreden (het studiegebied). Het studiegebied kan hierdoor ruimer zijn dan het zoekgebied.

2.4.1 Invloed op aardkundige waarden

De geologie, geomorfologie, maaiveldhoogte, bodem en grondwatertrappen zijn onderzocht om hun invloed op de aardkundige waarden te bepalen. De impact van de verschillende onderzoeksalternatieven op deze aardkundige waarden wordt kwalitatief beschreven en geïllustreerd met overzichtskaarten. Hierbij wordt gekeken naar de positie van de onderzoeksalternatieven ten opzichte van de bestaande aardkundige waarden. Op basis van expert judgement wordt bepaald of sprake is van een sterk negatief, een negatief, beperkt negatief of neutraal effect. Een positief effect is niet van toepassing; het realiseren van het voornemen verbetert in geen geval aardkundige waarden.

Bij het toekennen van de beoordeling wordt expliciet rekening gehouden met de aardkundige waarde van de betreffende structuur. Zo wordt een sterkere negatieve score toegekend wanneer een alternatief een significante impact heeft op een gebied met hoge aardkundige waarde (zoals unieke geologische formaties of zeldzame geomorfologische structuren). In gebieden met lagere aardkundige waarde kan een vergelijkbare ingreep tot een minder negatieve score leiden. Hierdoor ontstaat een directe relatie tussen de waarde van de aardkundige structuur en de toegekende score.

Beoordelingsschaal
De beoordelingsmethodiek voor het criterium ‘invloed op aardkundige waarden’ is opgenomen in tabel 2.2.

Tabel 2.2 Beoordelingsschaal invloed op de aardkundige waarden

Score	Betekenis	Wanneer toegekend
- -	sterk negatief effect	het alternatief leidt tot een sterke aantasting van de aardkundige waarden. Dit betreft permanente aantasting of vernietiging van structuren met een hoge waarde
-	negatief effect	het alternatief leidt tot een aantasting van de aardkundige waarden. De aantasting is significant, maar niet volledig vernietigend, en treft een structuur met duidelijke waarde
0/-	beperkt negatief effect	het alternatief leidt tot een lichte aantasting van de aardkundige waarden, met name van structuren met een matige tot beperkte aardkundige waarde
0	neutraal effect	het alternatief leidt niet tot een aantasting van de aardkundige waarden
0/+	beperkt positief effect	niet van toepassing
+	positief effect	niet van toepassing
++	sterk positief effect	niet van toepassing

2.4.2 Aantasting van bekende archeologische waarden

Met bekende archeologische waarden worden bekende gegevens van monumenten, onderzoeken en waarnemingen bedoeld.

Het thema archeologie gaat over materieel erfgoed in de vorm van sporen en objecten in de bodem die informatie verschaffen over vroegere menselijke samenlevingen. Effecten op archeologisch erfgoed zijn mogelijk bij het uitvoeren van werkzaamheden en het vergraven van grond.

Bij dit laatste dient ook te worden gekeken naar (tijdelijke) werkwegen, opslagterreinen, grondverbeteringen ten behoeve van de aanleg (afgraven en tijdelijk aanbrengen van een stabiele onderlaag), het treffen van cultuurtechnisch herstel, tijdelijk verleggen van waterlopen, tijdelijk verwijderen van obstakels ten behoeve van transport en aanleg en aanvullende natuurmaatregelen. Ook het dalen van de grondwaterstand kan ertoe leiden dat archeologische waarden in aanraking komen met zuurstof en daardoor aangetast worden. Dit is echter alleen aan de orde op plekken waar wordt bemalen of vergraven. In MER-fase 2 zal een bemalingsonderzoek worden uitgevoerd. Gezien de lage tot middelhoge archeologische verwachting en mate van bekende waarden is de kans op aantasting van eventueel aanwezige archeologische resten verwaarloosbaar.

Het effect van de onderzoeksalternatieven op bekende archeologische waarden wordt kwalitatief beschreven en gevisualiseerd aan de hand van de ligging van de onderzoeksalternatieven op overzichtskaarten. Het gaat bij dit criterium om de ligging van de onderzoeksalternatieven ten opzichte van bekende archeologische waarden, volgens de beschikbare provinciale en gemeentelijke beleidskaarten.

Archeologische rijksmonumenten

De archeologische rijksmonumenten zijn de meest waardevolle vindplaatsen in Nederland en hebben het strengste beschermingsregime. Deze zijn beschermd door het overgangsrecht bij de Erfgoedwet, waaruit volgt dat delen van de Monumentenwet 1988 van toepassing blijven bij de inwerkingtreding van de Omgevingswet. De plaatsing van een station of een mast op een dergelijke locatie zorgt voor een sterk negatief effect.

Archeologisch waardevolle gebieden

Naast archeologische rijksmonumenten zijn er ook archeologische waardevolle gebieden. Dit zijn de zogeheten Archeologische Monumentenkaart-terreinen (AMK) en enkele archeologische vindplaatsen. Een aantal van de AMK-terreinen in het zoekgebied is van (zeer) hoge waarde. Daarvoor geldt dat verstoring voorkomen dient te worden. Een beperkte bodemingreep in een archeologisch monument of een waardevol gebied wordt als negatief beschouwd. Als toch bodemingrepen noodzakelijk zijn in een terrein aangeduid met ‘streven naar behoud’, dan zal het in principe nodig zijn een archeologische beheersmaatregel uit te voeren. Dit is in de regel een proefsleuvenonderzoek en/of opgraving voorafgaand aan de werkzaamheden, of bij uitzondering een archeologische begeleiding van de bouw- of realisatiewerkzaamheden. Het uitgangspunt is dat er geen effecten optreden wanneer archeologische waarden ongestoord ‘in situ’ in de bodem bewaard blijven.

Een aantasting van een gebied met archeologische vindplaatsen wordt negatief beoordeeld. Een positief effect op archeologische waarden is niet van toepassing; het realiseren van het voornemen verbetert in geen geval archeologische waarden.

Beoordelingsschaal

De beoordelingsmethodiek voor het criterium ‘aantasting van bekende archeologische waarden’ is opgenomen in tabel 2.3.

Tabel 2.3 Beoordelingsschaal invloed op de bekende archeologische waarden

Score	Betekenis	Wanneer toegekend
- -	sterk negatief effect	het alternatief overlapt met archeologische rijksmonumenten, archeologisch waardevolle gebieden met hoge verwachting, plekken waarop historische bebouwing mogelijk nog aanwezig is, en/of bekende vindplaatsen en vernietigt deze zeker
-	negatief effect	het alternatief overlapt met archeologisch waardevolle gebieden met middelhoge verwachting, plekken waarop historische bebouwing mogelijk nog aanwezig is en/of bekende vindplaatsen en kan deze mogelijk vernietigen
0/-	beperkt negatief effect	het alternatief overlapt met archeologisch waardevolle gebieden met middelhoge of lage verwachting, plekken waarop historische bebouwing of bekende vindplaatsen niet aanwezig zijn. De kans is klein dat de waardevolle gebieden bij de bodemingrepen worden geraakt
0	neutraal effect	het alternatief overlapt niet met archeologische rijksmonumenten, archeologisch waardevolle gebieden of bekende vindplaatsen
0/+	beperkt positief effect	niet van toepassing
+	positief effect	niet van toepassing
++	sterk positief effect	niet van toepassing

2.4.3 Aantasting van verwachte archeologische waarden

Naast de archeologische rijksmonumenten en overige waardevolle gebieden zijn er ook archeologische verwachtingsgebieden. Dit zijn gebieden waarbinnen de kans groot is dat er archeologische waarden aanwezig zijn. Echter is dit niet met zekerheid te zeggen. De feitelijke aanwezigheid van deze waarden moet nog worden vastgesteld door middel van archeologisch onderzoek. Ook is de verwachting vaak onderverdeeld in lage, middel of (zeer) hoge verwachtingswaarde. Het effect op archeologische waarden wordt beoordeeld door te kijken naar de gemeentelijke beleidskaarten met betrekking tot verwachtingswaarden.

Het effect op archeologische verwachtingswaarden wordt beoordeeld met behulp van Archis kaarten en gemeentelijke beleids- en verwachtingskaarten. Bij de ligging van het station of de masten in een gebied met middelhoge of (zeer) hoge verwachtingswaarde is de kans op aantasting van archeologische vindplaatsen groot en volgt dus een negatievere beoordeling. In een gebied met lage trefkans is de kans op aantreffen van archeologische waarden kleiner en is de kans dus kleiner dat de plaatsing van stations en aanverwante maatregelen tot aantasting van archeologische waarden leidt.

Beoordelingsschaal

De beoordelingsmethodiek voor het criterium aantasting van verwachte archeologische waarden is weergegeven in tabel 2.4.

Tabel 2.4 Beoordelingsschaal invloed op de aantasting van verwachte archeologische waarden

Score	Betekenis	Wanneer toegekend
- -	sterk negatief effect	het alternatief overlapt voornamelijk met (zeer) hoge archeologische verwachtingsgebieden
-	negatief effect	het alternatief overlapt voornamelijk met middelhoge archeologische verwachtingsgebieden
0/-	beperkt negatief effect	het alternatief overlapt voornamelijk met lage archeologische verwachtingsgebieden
0	neutraal effect	het alternatief overlapt niet met archeologische verwachtingsgebieden
0/+	beperkt positief effect	niet van toepassing
+	positief effect	niet van toepassing
+ +	sterk positief effect	niet van toepassing

3

MILIEUEFFECTEN ONDERZOEKSALTERNATIEVEN MER-FASE 1

Dit hoofdstuk geeft een overzicht van de resultaten van de milieuonderzoeken voor thema archeologie in MER-fase 1. Tabel 3.1 geeft een overzicht van de beoordelingen voor de stationslocaties en inlussingen van de onderzoeksalternatieven.

Tabel 3.1 Overzicht beoordelingen voor thema Archeologie. 'S' staat voor stationslocaties, 'I' staat voor inlussing

Criterium	Chemie-weg		Keene-weg		Gors-dijk		Krukweg-Noord		Krukweg-Zuid	
	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I
invloed op aardkundige waarden	0	0/-	0/-	0/-	0/-	0	0/-	0	0/-	0
aantasting van bekende archeologische waarden (AMK-terreinen en eerdere onderzoeken)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
aantasting van verwachte archeologische waarden	0	0	0	0	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-

Paragrafen 3.1 tot en met 3.3 beschrijven de onderscheidende milieueffecten, geven de beoordelingstabel en beschrijven de mitigerende maatregelen per criterium.

3.1 Invloed op aardkundige waarden

3.1.1 Effectenanalyse

Op basis van afbeelding 2.1 is de ligging van de stationslocaties en inlussingen ten opzichte van de aardkundige waarden beoordeeld.

Stationslocaties
De stationslocaties liggen allen in een gebied met poldervaaggronden en zijn overwegend aangelegd op ophogingen binnen het haven- en industrieterrein. De ondergrond bestaat uit klei, veen en zand, die door inpoldering, afgraving en ophoging sterk zijn verstoord. Hierdoor is sprake van een verminderde aardkundige waarde.

De stationslocatie van onderzoeksalternatief Chemieweg ligt op een voormalige opgespoten vlakte met deels intacte veenlagen op diepte. Veenlagen kunnen aardkundig waardevol zijn, omdat deze onder specifieke natte, zuurstofarme omstandigheden ontwikkelen waarin organisch materiaal zich ophoopt. Dit zegt iets over klimaat, waterhuishouding en vegetatie in het verleden. Vanwege de hoogte van het maaiveld op deze locatie is het waarschijnlijk dat deze veenlagen niet worden aangetast.

De stationslocatie van onderzoeksalternatief Keeneweg bevindt zich deels op oorspronkelijke kreekruggen en is hierdoor iets gevoeliger voor aardkundige verstoring. De stationslocaties van onderzoeksalternatieven Gorsdijk, Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid bevinden zich binnen uniforme polderstructuren en bevinden zich door eerdere graaf- en ophoogwerkzaamheden in gebieden met een lagere aardkundige waarde.

Alle stationslocaties bevinden zich dus in gebieden met een lage aardkundige waarde.

Effecten verlegging/verwijdering wegen en 150 kV-klantverbinding

- **verlegging Johan Willem Frisostraat**: verlegging van de Johan Willem Frisostraat bij onderzoeksalternatief Gorsdijk zal geen effect hebben op de aantasting van aardkundige waarden, omdat de Johan Willem Frisostraat bij een verlegging zal liggen in een gebied met lage aardkundige waarden. Hierom is dit niet onderscheidend voor deze effectenanalyse;
- **verlegging Keeneweg**: de reeds bestaande Keeneweg wordt deels verlegd. Deze ingreep zal naar verwachting niet erg diep gaan. Meestal gaat een weg met wegverharding tot circa 0,3 m-mv. De bodem is hier naar verwachting al verstoord bij de aanleg van de weg. De verlegging zal geen effect hebben op aanwezige aardkundige waarden. Hierom is dit niet onderscheidend voor deze effectenanalyse;
- **verwijdering Krukweg**: de onverharde Krukweg wordt verwijderd. Deze ingreep zal naar verwachting niet erg diep gaan. Meestal gaat een weg met wegverharding tot circa 0,3 m-mv. De bodem is hier naar verwachting al verstoord bij de aanleg van de weg. De verwijdering voor onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid zal geen effect hebben op aanwezige aardkundige waarden. Dit geldt ook voor de verharding van een deel van de Krukweg voor onderzoeksalternatief Krukweg-Noord. Hierom is dit niet onderscheidend voor deze effectenanalyse;
- **verlegging 150 kV-klantverbinding**: de inlussingen overlappen hier met de bestaande 150 kV klantverbindingen in het (noordwesten) en een warmtekrachtcentrale (noorden) van de Chemieweg. Hierdoor worden (delen van) de beide bovengrondse lijnen ondergrond gemaakt. De Chemieweg is echter een kunstmatig opgehoogd terrein met een lage aardkundige verwachting. De verlegging zal geen invloed hebben op aanwezige aardkundige waarden. Hierom is dit niet onderscheidend voor deze effectenanalyse.

Inlussingen

De inlussingen van onderzoeksalternatieven Chemieweg en Keeneweg doorkruisen het industrieterrein en kruisen enkele voormalige waterlopen en getijdegebieden volgens de paleogeografische kaarten, de Bodemkaart van Nederland en historische kaarten (Visscher 1718; Topotijdreis; Kadastrale Minuut). Lokale doorsnijding van oeverwallen en zandbanen komt voor. De mate van verstoring is beperkt, er worden geen eerder genoemde geomorfologische structuren geraakt. De inlussingen van onderzoeksalternatieven Gorsdijk, Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid liggen niet in gebieden met aardkundige waarden.

3.1.2 Effectbeoordeling

Tabel 3.2 toont de beoordeling van de onderzoeksalternatieven op basis van bovenstaande analyse.

Tabel 3.2 Beoordelingen onderzoeksalternatieven aardkundige waarden

Onderzoeksalternatief	Stationslocaties	Inlussingen
Chemieweg	0	0/-
Keeneweg	0/-	0/-
Gorsdijk	0/-	0
Krukweg-Noord	0/-	0
Krukweg-Zuid	0/-	0

Toelichting scores
De stationslocatie van onderzoeksalternatief Chemieweg veroorzaakt geen verstoring van aardkundige waarden. Ondanks dat dit onderzoeksalternatief ligt in een gebied van lage aardkundige waarden, is het vanwege eerdere ophoging of bestaande verharding op deze locatie waarschijnlijk dat deze aardkundige waarden niet worden aangetast. Hierom is een neutrale (0) beoordeling van toepassing. De stationslocaties van onderzoeksalteratieven Keeneweg, Gorsdijk en Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid veroorzaken een beperkte verstoring van aardkundige waarden omdat er hier geen hoge kunstmatige ophogingen zijn geconstateerd en omdat de werkzaamheden als resultaat in de natuurlijke bodem zullen plaatsvinden. Hierdoor kunnen aardkundige waarden aangetast worden en is een beperkt negatieve (0/-) beoordeling van toepassing. Dit geldt ook voor de inlussingen voor de onderzoeksalternatieven Chemieweg en Keeneweg. De inlussingen van onderzoeksalternatieven Gorsdijk, Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid liggen niet in gebieden met aardkundige waarden en scoren neutraal (0).

3.1.3 Mitigerende maatregelen

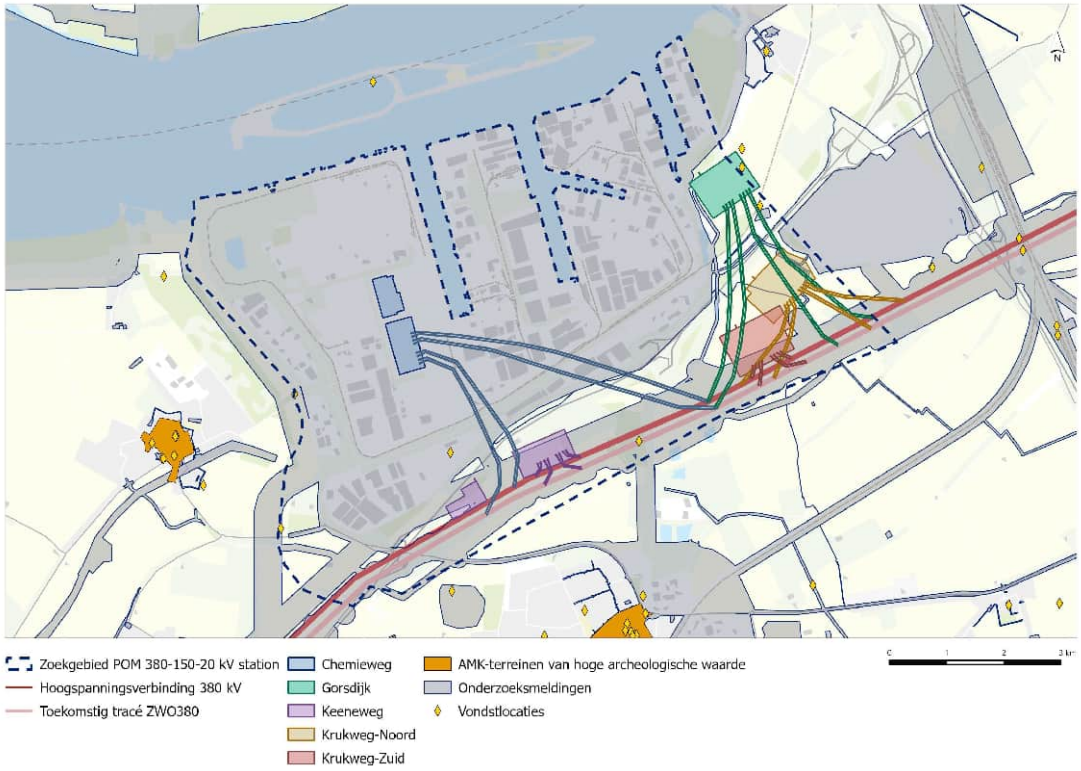
Bij een neutrale (0) of beperkt negatief effect (0/-) beoordeling zijn geen mitigerende maatregelen nodig.

3.2 Aantasting van bekende archeologische waarden

3.2.1 Effectenanalyse

Afbeelding 3.1 geeft de locatie van de onderzoeksalternatieven ten opzichte van bekende archeologische waarden in en rondom het zoekgebied weer.

Afbeelding 3.1 Overzicht van bekende archeologische waarden met de onderzoeksalternatieven



Stationslocaties

Bij de stationslocaties van onderzoeksalternatieven Chemieweg en Keeneweg bevinden zich volgens beleidskaarten zones met bekende archeologische waarden, maar deze overlappen de stationslocaties zelf niet. Deze stationslocaties liggen namelijk op of ten zuiden van het haven- en industrieterrein Moerdijk, dat kunstmatig is aangelegd. Bij de stationslocaties van onderzoeksalternatieven Gorsdijk, Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid zijn er ook geen directe aanwijzingen voor bekende waarden binnen de stationslocaties, wel zijn in de nabijheid enkele historische elementen aangetroffen, maar niet binnen de stationslocaties. Daarom kan worden aangenomen dat deze bekende archeologische waarden niet worden aangetast.

Effecten verlegging/verwijdering wegen en 150 kV-klantverbinding

- **verlegging Johan Willem Frisostraat**: verlegging van de Johan Willem Frisostraat bij onderzoeksalternatief Gorsdijk zal geen effect hebben op de aantasting van bekende archeologische waarden, omdat de Johan Willem Frisostraat bij een verlegging niet zal overlappen met bekende archeologische waarden. Hierom is dit niet onderscheidend voor deze effectenanalyse;
- **verlegging Keeneweg**: de reeds bestaande Keeneweg wordt deels verlegd. Deze ingreep zal naar verwachting niet erg diep gaan. Meestal gaat een weg met wegverharding tot circa 0,3 m-mv. De verlegging zal geen effect hebben op de aantasting van bekende archeologische waarden, omdat de Keeneweg bij een verlegging niet zal overlappen met bekende archeologische waarden. Hierom is dit niet onderscheidend voor deze effectenanalyse;
- **verwijdering Krukweg**: de onverharde Krukweg wordt verwijderd. Deze ingreep zal naar verwachting niet erg diep gaan. Meestal gaat een weg met wegverharding tot circa 0,3 m-mv. De verwijdering van de Krukweg voor onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid zal geen effect hebben op de aantasting van bekende archeologische waarden, omdat de hier geen overlap is met bekende archeologische waarden. Dit geldt ook voor de verharding van een deel van de Krukweg voor onderzoeksalternatief Krukweg-Noord. Hierom is dit niet onderscheidend voor deze effectenanalyse;

- **verlegging 150 kV-klantverbinding**: de inlussingen overlappen hier met de bestaande 150 kV-klantverbindingen in het (noordwesten) en een warmtekrachtcentrale (noorden) van de Chemieweg. Hierdoor worden (delen van) de beide bovengrondse lijnen ondergronds gebracht. Het haven- en industrieterrein is echter een kunstmatig opgehoogd terrein met een lage aardkundige verwachting. De verlegging zal geen effect hebben op de aantasting van bekende archeologische waarden, omdat de 150 kV-klantverbinding bij een verlegging niet zal overlappen met bekende archeologische waarden. Hierom is dit niet onderscheidend voor deze effectenanalyse.

Inlussingen
Bij de inlussingen van onderzoeksalternatieven Chemieweg, Keeneweg, Gorsdijk, Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid zijn er geen bekende archeologische waarden langs de inlussingen aangetroffen.

3.2.2 Effectbeoordeling

Tabel 3.3 toont de beoordeling van de onderzoeksalternatieven op basis van bovenstaande analyse.

Tabel 3.3 Beoordelingen onderzoeksalternatieven bekende archeologische waarden

Onderzoeksalternatief	Stationslocaties	Inlussingen
Chemieweg	0	0
Keeneweg	0	0
Gorsdijk	0	0
Krukweg-Noord	0	0
Krukweg-Zuid	0	0

Toelichting scores
Alle stationslocaties en de inlussingen veroorzaken geen verstoring van bekende archeologische terreinen vanwege de ligging binnen gebieden met eerdere ophoging of bestaande verharding en daarmee een lage archeologische waarde. Verder zijn er geen vindplaatsen aangetroffen binnen de onderzoeksalternatieven die mogelijk verstoord kunnen worden. Hierom is een neutrale (0) beoordeling van toepassing.

3.2.3 Mitigerende maatregelen

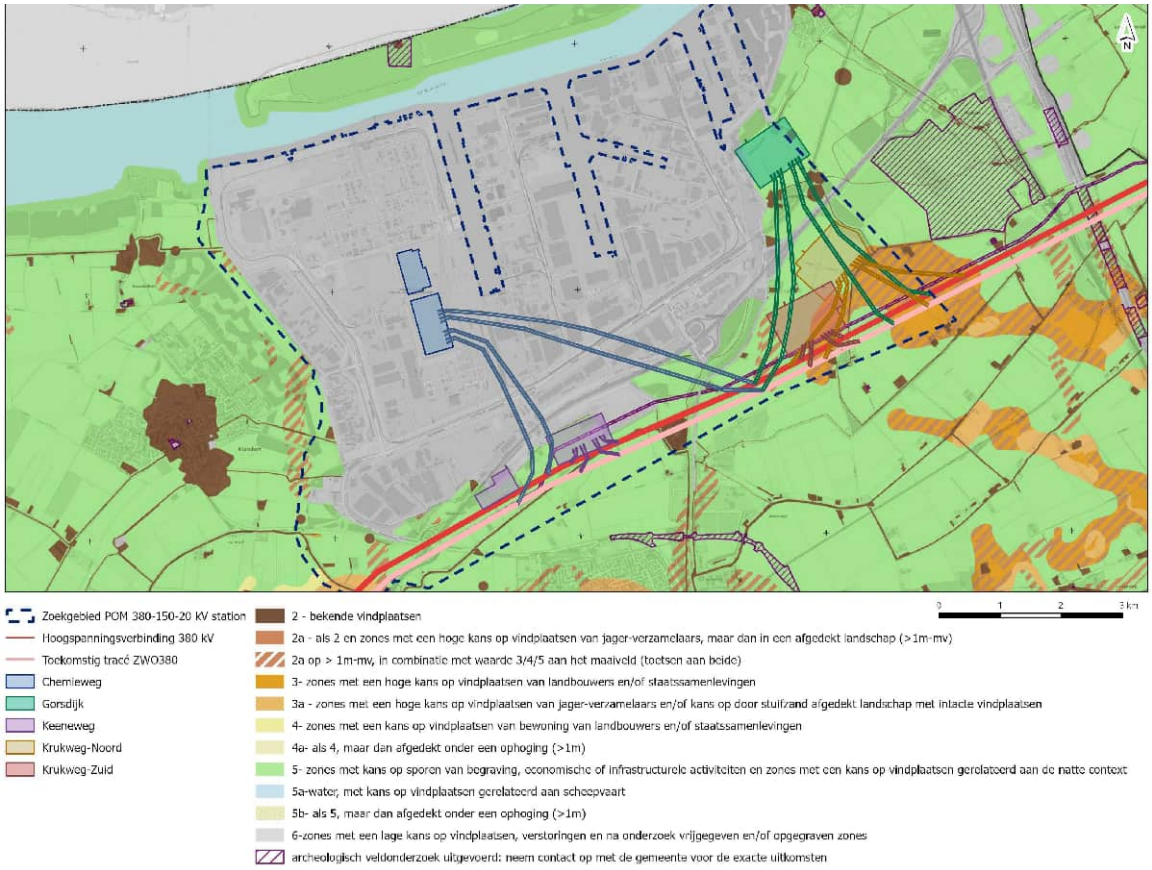
Bij een neutrale (0) of beperkt negatief effect (0/-) beoordeling zijn geen mitigerende maatregelen nodig.

3.3 Aantasting van verwachte archeologische waarden

3.3.1 Effectenanalyse

Afbeelding 3.2 geeft de locatie van de onderzoeksalternatieven ten opzichte van verwachte archeologische waarden in en rondom het zoekgebied weer.

Afbeelding 3.2 Overzicht van verwachte archeologische waarden met de onderzoeksalternatieven



Stationslocaties

Voor de stationslocaties van onderzoeksalternatieven Keeneweg en Chemieweg geldt een in principe een verwachtingswaarde voor archeologische resten uit de middeleeuwen en vroegmoderne tijd, echter zijn er op historische kaarten (oa Visscher 1718; Kadastrale Minuutplan, Topotijdreis) geen aanwijzingen aangetroffen dat er historische structuren daadwerkelijk in de ondergrond aanwezig kunnen zijn. Daarom kan de archeologische verwachting worden bijgesteld naar laag, en worden deze stationslocaties beoordeeld met een neutraal effect.

De stationslocaties van onderzoeksalternatieven Gorsdijk, Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid liggen grotendeels in zones met lage verwachting, hoewel lokale zones met verhoogde verwachting nabij watergangen aanwezig zijn Hierdoor krijgen deze locaties een beperkte negatieve beoordeling. Hier geldt ook weer dat archeologisch waardevolle elementen mogelijk weggeslagen kunnen zijn.

Effecten verlegging/verwijdering wegen en 150 kV-klantverbinding

- **verlegging Johan Willem Frisostraat**: verlegging van de Johan Willem Frisostraat bij onderzoeksalternatief Gorsdijk zal geen effect hebben op de aantasting van verwachte archeologische waarden, omdat de Johan Willem Frisostraat bij een verlegging zal overlappen met lage verwachte archeologische waarden. Hierom is dit niet onderscheidend voor deze effectenanalyse;
- **verlegging Keeneweg**: de reeds bestaande Keeneweg wordt deels verlegd. Deze ingreep zal naar verwachting niet erg diep gaan. Meestal gaat een weg met wegverharding tot circa 0,3 m-mv. De verlegging zal geen effect hebben op de aantasting van te verwachte archeologische waarden, omdat de Keeneweg in een zone ligt van lage archeologische verwachting. Hierom is dit niet onderscheidend voor deze effectenanalyse;

- **verwijdering Krukweg**: de onverharde Krukweg wordt verwijderd. Deze ingreep zal naar verwachting niet erg diep gaan. Meestal gaat een weg met wegverharding tot circa 0,3 m-mv. De verwijdering van de Krukweg voor onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid zal geen effect hebben op de aantasting van verwachte archeologische waarden, omdat er een lage verwachting geldt. Dit geldt ook voor de verharding van een deel van de Krukweg voor onderzoeksalternatief Krukweg-Noord. Archeologie is waarschijnlijk al verstoord bij de aanleg van de weg. Hierom is dit niet onderscheidend voor deze effectenanalyse;
- **verlegging 150 kV-klantverbinding**: de inlussingen overlappen hier met de bestaande 150 kV klantverbindingen in het (noordwesten) en een warmtekrachtcentrale (noorden) van de Chemieweg. Hierdoor worden (delen van) de beide bovengrondse lijnen ondergrond gemaakt. De Chemieweg is echter een kunstmatig opgehoogd terrein met een lage archeologische verwachting. De verlegging zal geen effect hebben op de aantasting van verwachte archeologische waarden. Hierom is dit niet onderscheidend voor deze effectenanalyse.

Inlussingen
De inlussingen van onderzoeksalternatieven Chemieweg en Keeneweg doorkruisen gebieden met een lage archeologische verwachting, ook hier zijn op historische kaarten (oa Visscher 1718; Kadastrale Minuutplan, Topotijdreis) geen aanwijzingen van reeds aanwezige historische bewoning. De inlussingen van onderzoeksalternatieven Gorsdijk, Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid liggen in gebieden met een lage tot middelhoge archeologische verwachting.

3.3.2 Effectbeoordeling

Tabel 3.4 toont de beoordeling van de onderzoeksalternatieven op basis van bovenstaande analyse.

Tabel 3.4 Beoordelingen onderzoeksalternatieven verwachte archeologische waarden

Onderzoeksalternatief	Stationslocaties	Inlussingen
Chemieweg	0	0
Keeneweg	0	0
Gorsdijk	0/-	0/-
Krukweg-Noord	0/-	0/-
Krukweg-Zuid	0/-	0/-

Toelichting scores
De stationslocaties en de inlussingen van onderzoeksalternatieven Chemieweg en Keeneweg veroorzaken geen verstoring van archeologische waarden door ligging een gebied met eerdere ophoging of bestaande verharding en daarmee een lage archeologische verwachting. Hierom is een neutrale (0) beoordeling van toepassing. De stationslocaties en inlussingen van onderzoeksalternatieven Gorsdijk, Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid liggen in gebieden met lage tot middelhoge archeologische verwachtingen, hiervoor geldt een beperkt negatieve (0/-) beoordeling.

3.3.3 Mitigerende maatregelen

Bij een neutrale (0) of beperkt negatief effect (0/-) beoordeling zijn geen mitigerende maatregelen nodig.

4

LEEMTEN IN KENNIS

Dit hoofdstuk beschrijft de leemten in kennis in de onderzoeken.

In veen- en kleilagen zijn organische resten goed geconserveerd zolang deze onder de grondwaterspiegel liggen. Echter, grondwaterstandsdalingen door bemaling kunnen deze resten alsnog degraderen. Er is geen hydrologisch effectonderzoek op archeologie uitgevoerd die dit effect analyseert.

De interactie van dit project met andere projecten in het gebied (zoals Delta Rhine Corridor of industriële uitbreidingen) op archeologische waarden is kwalitatief beschreven, maar nog niet systematisch doorgerekend. Wel zijn er overlappende archeologische onderzoeken beschreven in het bureauonderzoek.

De diepteligging van de verwachte archeologische waarden vs de diepte van de voorgenomen ingrepen, eventuele zetting is tot op het moment van schrijven ook nog onduidelijk.

1

KADERS VANUIT BELEID EN WET- EN REGELGEVING

Dit hoofdstuk beschrijft de relevante beleidsstukken en wet- en regelgeving voor het thema Gezonde leefomgeving en veiligheid. Tabel 1.1 geeft een overzicht van de kaders vanuit beleid en wet- en regelgeving. De tabel licht toe wat deze kaders inhouden en waarom ze relevant zijn voor het project POM 380-150-20 kV.

Tabel 1.1 Relevante beleidsstukken en wet- en regelgeving voor thema Gezonde leefomgeving en veiligheid

Beleid en wet- en regelgeving	Toelichting en relevantie
Internationaal	
magneetvelden - EU-aanbeveling 1999/519/EG (12 juli 1999)	voor hoogspanningsverbindingen, hoogspanningsstations en opstijgpunten is de aanbeveling van de Europese Unie voor bescherming van leden van de bevolking (1999/519/EG) het uitgangspunt **magneetvelden** in deze aanbeveling is ter bescherming van de bevolking een referentieniveau voor blootstelling voor de magnetische veldsterkte vastgelegd van: maximaal 100 µT voor wisselstroom (AC, 50 Hz) (bijlage III, tabel 2) **elektrische velden** het referentieniveau voor blootstelling aan elektrische veldsterktes is begrensd op 5 kV/m voor wisselstroom (AC, 50 Hz) (bijlage III, tabel 2) *TenneT hanteert dit als uitgangspunt en streeft ernaar te voldoen aan de referentieniveaus voor elektromagnetische velden op locaties die publiekelijk toegankelijk zijn*
Europese Richtlijn Overstromingsrisico's (2007)	deze richtlijn stelt een kader vast voor het beoordelen en managen van overstromingsrisico's. De richtlijn verplicht de EU-lidstaten (waaronder Nederland) tot het maken van een voorlopige risicobeoordeling, overstromingsgevaarkaarten, overstromingsrisicokaarten en overstromingsrisicobeheerplannen *de overstromingsrisico-kaarten zijn meegenomen voor waterveiligheid*
Nationaal	
geluid - Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl), afdeling 3.5	het Bkl bevat regels over geluidbelasting door activiteiten op geluidgevoelige gebouwen. De standaardwaarden van het Bkl zijn gebaseerd op de algemene geluidnormen uit het Activiteitenbesluit, dat tot 1 januari 2024 van kracht was. Gemeenten kunnen in het omgevingsplan kiezen voor andere waarden *in dit MER wordt nog niet getoetst aan deze normen/waarden. In de aanleg- en gebruiksfase zal aan de regels voor geluidbelasting moeten worden voldaan*
geluid - Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl)	het Bbl bevat regels over het geluid van bouwactiviteiten. Deze regels zijn gelijk aan de regels uit het voormalige Bouwbesluit 2012 *In dit MER wordt nog niet getoetst aan deze normen. In de aanleg- en gebruiksfase zal aan de regels voor geluidbelasting moeten worden voldaan*

Beleid en wet- en regelgeving	Toelichting en relevantie
geluid - Omgevingswet, artikel 2.11 en Bkl, artikel 5.78	op grond van artikel 2.11a van de Omgevingswet en artikel 5.78b, lid 1c van het Bkl kan een hoogspanningsstation met niet in een gesloten gebouw ondergebrachte transformatoren, met een maximaal gelijktijdig in te schakelen elektrisch vermogen van 200 MVA of meer alleen worden gevestigd op een industrieterrein waarop activiteiten kunnen worden verricht die 'in aanzienlijke mate geluid kunnen veroorzaken'. Dat betekent dat het hoogspanningsstation moet worden geplaatst op een locatie waar de geluidsniveaus wettelijk zijn begrensd, namelijk op een bestaand (geluidgezoneerd) industrieterrein of een industrieterrein met geluidproductieplafonds (GPP's) als omgevingswaarde. Buiten een industrieterrein is een omgevingsplan of een omgevingsvergunning nodig die waarborgt dat het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau van het geluid niet de standaardwaarden overschrijdt én moeten de transformatoren geplaatst worden in een geluidsisolerende omkasting binnen een gesloten gebouw De Omgevingswet is op 1 januari 2024 in werking getreden. Onder het oude recht Wet geluidhinder Wah was sprake van een geluidzoneringsstelsel voor industrieterreinen, ook wel geponeerde industrieterreinen genoemd. Het geluidbeheersingssysteem van geluidzonering dient in de Omgevingsplannen en Omgevingsverordeningen omgezet te worden naar een gap-systeem. De gemeenten en provincies bij wie het bevoegd gezag van een gezoneerd industrieterrein ligt, dienen deze omzetting voor 1 januari 2032 door te voeren. Tot die tijd blijft volgens het Aanvullingswet Geluid Omgevingswet het oude recht (WH) van toepassing op een bestaand gezoneerd industrieterrein *deze informatie wordt meegenomen in het akoestisch onderzoek*
magneetvelden - Richtlijn 2013/35/EU (26 juni 2013)	deze Europese richtlijn (verankerd in het Nederlands Arbeidsomstandighedenbesluit) beschrijft de minimumvoorschriften inzake gezondheid en veiligheid met betrekking tot de blootstelling van werknemers aan de risico's van fysische agentia (elektromagnetische velden) *TenneT dient te voldoen aan deze richtlijn ter bescherming van werknemers (ook van derden) op diens werkplek*
luchtkwaliteit - Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl)	het wettelijk kader voor de luchtkwaliteit is vastgesteld in het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl). De Europese grenswaarden die gelden voor luchtkwaliteit, zijn in het Bkl als rijksomgevingswaarde vastgelegd. Provincies en gemeenten kunnen ook lokale omgevingswaarden opnemen, die kan strenger zijn dan de rijksomgevingswaarde *voor de uitvoeringsfase moet worden bekeken of deze omgevingswaarden overschreden worden*
magneetvelden - (Herijkt) Voorzorgbeleid (2023) voor magneetvelden bij elektriciteitsvoorzieningen	het (landelijke) voorzorgbeleid magneetvelden is erop gericht om, zo veel als redelijkerwijs mogelijk is, te voorkomen dat burgers (volwassenen en kinderen) langdurig worden blootgesteld aan magneetvelden die afkomstig zijn van de elektriciteitsinfrastructuur. Niet omdat dit uit gezondheidsoverwegingen noodzakelijk is, maar uit voorzorg op 21 april 2023 is het herijkte voorzorgbeleid voor magneetvelden in de elektriciteitsinfrastructuur in werking getreden. In het nieuwe beleid staat dat de netbeheerder maatregelen treft bij nieuw te bouwen en aan te passen onderdelen van het elektriciteitsnet. Deze maatregelen worden ook wel bronmaatregelen genoemd naast het toepassen van bronmaatregelen blijft het advies om bij bovengrondse hoogspanningsverbindingen afstand te houden tot gevoelige gebouwen (woningen, scholen, ziekenhuizen, et cetera). De magneetveldzone, met een grenswaarde van 0,4 microtesla, bepaalt die afstand *TenneT hanteert dit beleid om voldoende afstand te houden tot burgers*
gezondheid - Nationaal Milieubeleidskader (NMK)	in het Nationaal Milieubeleidskader (NMK) heeft het Rijk de bouwstenen opgesteld voor een veilig, gezond en schoon leefmilieu. Dit zijn: (1) het voorkomen van milieuverliezen en vermijden van milieuvervuiling, (2) het beheersen van risico's op afwenteling van de rekening van milieuschade, (3) een voortdurende stapsgewijze verbetering van de milieukwaliteit, en (4) verbinden en samenwerken. Deze bouwstenen zijn richtinggevend voor de transitie naar een duurzaam Nederland *dit MER houdt rekening met deze bouwstenen*

Beleid en wet- en regelgeving	Toelichting en relevantie
externe veiligheid - besluit kwaliteit leefomgeving	het werken met aandachtsgebieden is een andere manier van omgaan met het groepsrisico. De regels hiervoor staan in het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) *de projectrealisatie betreft bouwen binnen aandachtsgebieden*
externe veiligheid - besluit activiteiten leefomgeving	in het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) staan maatregelen die een initiatiefnemer van een risicovolle milieubelastende activiteit moet toepassen. Het gaat om maatregelen voor activiteiten met gevaarlijke stoffen, met vuurwerk, met ontplofbare stoffen voor militair of civiel gebruik en om windturbines *de projectrealisatie betreft in enkele onderzoekalternatieven bouwen binnen de contouren van een risicovolle milieubelastende activiteit*
externe veiligheid - besluit bouwwerken leefomgeving	de regels over extra bouweisen bij nieuwbouw in een (brand- of explosie)voorschriftengebied staan in het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl), in de artikelen 4.91 tot en met 4.96 *de projectrealisatie betreft nieuwbouw en daarmee valt dit onder het Bbl*
Nationaal water programma 2022 - 2027	het Nationaal Water Programma 2022–2027 geeft een overzicht van de ontwikkelingen binnen het waterdomein en legt nieuw ontwikkeld beleid vast *het programma heeft mogelijk betrekking op de aspecten nautische veiligheid en waterveiligheid*
overstromingsrisicobeheerplan	de Europese richtlijn overstromingsrisico's vereist dat de lidstaten overstromingsrisicobeheerplannen opstellen voor de aangewezen gebieden in de stroomgebieden op hun grondgebied. In Nederland gaat het om aangewezen gebieden in de stroomgebieden van de Rijn, de Maas, de Eems en de Schelde *de overstromingsrisico-kaarten dienen meegenomen te worden in het onderzoek voor waterveiligheid*
hoogwaterbeschermingsprogramma	in het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP) versterken de waterschappen en Rijkswaterstaat minimaal 1.300 km dijken en 500 sluizen en gemalen tot 2050. Het HWBP bevat concrete projecten ten aanzien van hoogwaterbescherming *eventuele ontwikkelingen in en rondom het zoekgebied dienen meegenomen te worden*
Regionaal	
Waterschapsverordening waterschap Brabantse Delta 2024	deze verordening van het waterschap Brabantse Delta bevat alle regels die bepalen welke activiteiten, waar in het werkgebied van de waterschap mogen plaatsvinden en onder welke voorwaarden *deze verordening bevat regels voor activiteiten in de buurt van waterkeringen en vaarwegen die meegenomen moeten worden in de relevante onderzoeken voor waterveiligheid en nautische veiligheid*
Gemeentelijk	
zeehaven en industrieterrein Moerdijk	dit bestemmingsplan bevat regels voor activiteiten in het haven- en industrieterrein Moerdijk *het bestemmingsplan bevat regels voor geluid en externe veiligheid die meegenomen moeten worden in de relevante onderzoeken*

2

ONDERZOEKSMETHODIEK

Dit hoofdstuk beschrijft de methodiek die is toegepast in dit MER. Paragraaf 2.1 beschrijft de aanpak van de onderzoeken op hoofdlijnen. Paragraaf 2.2 beschrijft de referentiesituatie voor dit project. Paragraaf 2.3 geeft het beoordelingskader weer. Tenslotte geeft paragraaf 2.4 een overzicht van de methodiek die is toegepast voor elk aspect.

2.1 Aanpak op hoofdlijnen

In een MER worden de effecten van de onderzoeksalternatieven altijd vergeleken met de referentiesituatie. Welke effecten zijn onderzocht is als criteria opgenomen in het beoordelingskader. Hoe deze criteria worden onderzocht verschilt per criterium. Het resultaat van de onderzoeken kan hierdoor verschillen. Een aantal onderzoeken zijn kwantitatief, terwijl anderen kwalitatief zijn. Om de verschillende onderzoeksalternatieven met elkaar te kunnen vergelijken, zijn beoordelingen gegeven aan de resultaten van de onderzoeken (de effecten) aan de hand van een beoordelingsschaal. Dit geeft de beslisinformatie die nodig is voor de keuze van het voorkeursalternatief.

2.2 Referentiesituatie

De referentiesituatie is de situatie die in de toekomst ontstaat als het nieuwe 380-150-20 kV-station en de bijbehorende inlussingen niet worden gerealiseerd, maar ander vastgesteld beleid wel. Voor dit MER is uitgegaan van een referentiesituatie voor het jaar 2031. Dit is het jaar waarin begonnen wordt met de aanleg. De referentiesituatie is gebaseerd op de bestaande situatie van het milieu en de omgeving, en een inschatting van de gevolgen van de zogenoemde autonome ontwikkeling. Paragraaf 2.2.1 geeft een globaal beeld van de bestaande situatie rondom het zoekgebied. Paragraaf 2.2.2 beschrijft de autonome ontwikkelingen die relevant zijn voor POM 380-150-20 kV.

2.2.1 Bestaande situatie

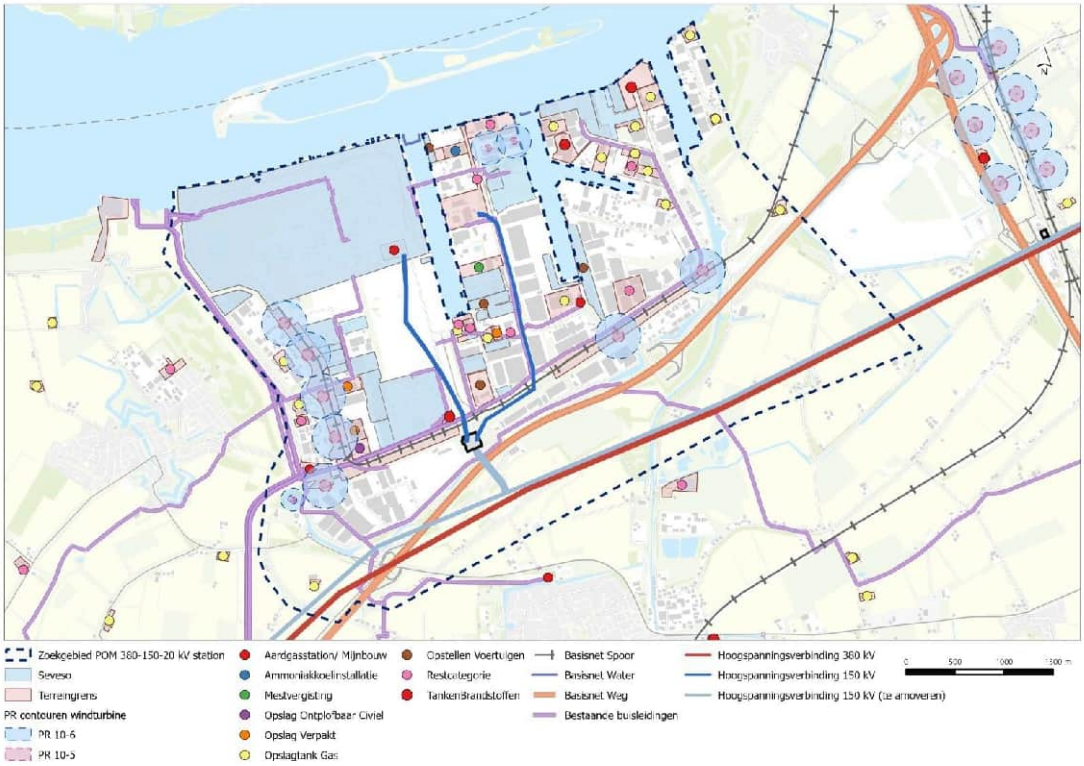
Externe veiligheid

Externe veiligheid gaat over het externe veiligheidsrisico door milieubelastende activiteiten, zoals de opslag, de productie en het transport van gevaarlijke stoffen en windturbines.

Milieubelastende activiteiten met een extern veiligheidsrisico zijn opgenomen in het Register Externe Veiligheidsrisico's (REV) van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. Afbeelding 2.1 laat de Activiteiten met externe veiligheidsrisico's (voortaan risicobronnen) uit het REV in het zoekgebied zien. Het gaat om de volgende activiteiten (conform bijlage VII van het Bkl);

- activiteiten met gevaarlijke stoffen bij bedrijven;
- het basistransport van gevaarlijke stoffen over weg, water, spoor en buisleidingen;
- windturbines.

Afbeelding 2.1 Milieubelastende activiteiten met een extern veiligheidsrisico in het zoekgebied



Seveso-inrichtingen

De zwaarste categorie in het REV zijn de Seveso-inrichtingen. Voor de inwerkingtreding van de Omgevingswet werden dit BRZO-bedrijven genoemd (Besluit Risico's Zware Ongevallen). Seveso-inrichtingen werken met grote hoeveelheden gevaarlijke stoffen en hebben daardoor een verhoogd risico op zware ongevallen. De Seveso-richtlijn stelt eisen aan veiligheid van de inrichtingen en aan de preventie van zware ongevallen. Onderdeel hiervan is het opstellen van een veiligheidsbeheerssysteem, het uitvoeren van een veiligheidsrapport en het nemen van maatregelen om de risico's te beperken. Voorbeelden van Seveso-inrichtingen zijn chemische industrieën, opslagbedrijven en raffinaderijen. De Seveso-inrichtingen in het zoekgebied zijn te zien op afbeelding 2.1.

Transportroutes voor gevaarlijke stoffen (basisnet)

Het basisnet bevat de infrastructuur (spoor, weg en water) die gebruikt mag worden voor het vervoeren van gevaarlijke stoffen. Het basisnet is opgenomen in het REV en opgesteld om de veiligheid van de leefomgeving te waarborgen. Het basisnet bepaalt onder andere welke routes en welke transportvolumes zijn toegestaan voor het transport van gevaarlijke stoffen. Daarnaast stelt het basisnet ook eisen aan de veiligheid van de transportroutes, zoals de afstand tot kwetsbare objecten en de inrichting van de infrastructuur. Het doel van het basisnet is om een balans te vinden tussen het belang van het transport van gevaarlijke stoffen en de veiligheid van de omgeving. Afbeelding 2.1 laat zien welke infrastructuur binnen het zoekgebied tot het basisnet behoort.

De snelweg A17 is in het basisnet aangewezen als route voor het vervoer van gevaarlijke stoffen. De A17 ligt in het zuiden van het zoekgebied en loopt van west naar oost. In het oosten sluit deze aan op de A16 bij knooppunt Klaverpolder. De A16 ligt buiten het zoekgebied en is daarmee niet relevant. De autoweg N285, welke aansluit op de A17 ten zuidwesten van het zoekgebied maakt geen deel uit van het basisnet en vormt daarmee geen risicobron.

Naast het basisnet weg is sprake van een basisnet water. Dit zijn vaarroutes waarover vervoer van gevaarlijke stoffen is toegestaan. Het haven- en industrieterrein Moerdijk sluit aan op het Hollands Diep, deze maakt deel uit van het basisnet.

Ook is er een spoortraject aanwezig binnen het zoekgebied. Het betreft de spoorlijnen in het havengebied, Dit spoortraject is in het basisnet aangewezen als route en vormt een mogelijke risicobron.

De spoorwegen op het industrieterrein van Moerdijk worden niet beheerd door ProRail en zijn derhalve niet opgenomen in het REV (Register Externe Veiligheid) als onderdeel van het (openbare) basisnet. Toch vindt er op deze spoorwegen wel vervoer van gevaarlijke stoffen plaats. Hierdoor is er rondom deze spoorwegen mogelijk een onbekende risicocontour aanwezig. Om dit te kunnen berekenen is input nodig van de plaatselijke spoorwegbeheerder. Om dit op een kwalitatieve manier te omschrijven kan ook rekening worden gehouden met het doortrekken van het basisnetspoor. Op deze manier worden de berekende en vastgestelde contouren van dit basisnet ook van toepassing voor de spoortrajecten op het industrieterrein zelf. Zodoende wordt er wel rekening gehouden met de risico's omtrent het vervoer van gevaarlijke stoffen op dit deel van het spoor.

Vervoer gevaarlijke stoffen via buisleidingen

Buisleidingen transporteren gevaarlijke stoffen die brandbaar, explosief of giftig zijn. Het gaat bijvoorbeeld om aardgas, waterstof of olie. In geval van een lekkage of een breuk in de buisleiding kan dit leiden tot brand, een explosie of het vrijkomen van giftige stoffen. Deze situaties kunnen een direct gevaar vormen voor de veiligheid van nabijgelegen inlussingen of stations. Buisleidingen voor het vervoer van gevaarlijke stoffen zijn opgenomen in het REV. Afbeelding 2.1 toont de buisleidingen in het zoekgebied. Deze zijn in beheer van de Gasunie en Shell Moerdijk.

Windturbines

Ondanks dat een windturbine geen gevaarlijke stoffen produceert, opslaat of vervoerd zijn windturbines volgens het Bkl aangewezen als risicobron voor externe veiligheid. Bij windturbines bestaat het risico dat ze omvallen, of dat rotorbladen afbreken en aanzienlijke afstand afleggen (werpafstand). Dit brengt gevaren voor de omgeving met zich mee. In het zoekgebied staan meerdere windturbines. Afbeelding 2.1 toont de PR 10^{-6} contour (hier wordt verder op ingegaan in paragraaf 2.4.1) van de windturbines.

Omgevingsveiligheid

Omgevingsveiligheid wordt in dit MER gedefinieerd als: Het risico op het omvallen van een Moldau-mast (hoogspanningsmast) en de gevolgen daarvan voor de omgeving. Binnen het valbereik van 58 meter rondom de mast – de zogenoemde belemmeringenzone – bestaat dit risico. Zodoende wordt een belemmeringenzone van 58 meter gehanteerd.

Omgevingsveiligheid betreft in dit MER de invloed **van het voorgenomen project op de directe omgeving.** Niet te verwarren met externe veiligheid, dat juist ingaat op de **invloed van externe risicobronnen op het voorgenomen project.**

De invloed van elektromagnetische straling op objecten en/of gebouwen wordt behandeld in het hoofdstuk Magneetvelden en valt buiten de scope van het hoofdstuk Omgevingsveiligheid.

De beschrijving van de bestaande situatie kan deels worden overgenomen uit het voorgaande paragraaf 2.2.1 'Externe veiligheid', waarin de huidige situatie met betrekking tot milieubelastende activiteiten wordt toegelicht. Afbeelding 2.2 toont alle milieubelastende activiteiten in het zoekgebied, dit zijn alle buisleidingen, Seveso-inrichtingen, basisnet infrastructuur en windturbines. Dit is van belang om te weten aangezien het omvallen van een Moldau mast op een milieubelastende activiteit een domino-effect kan veroorzaken.

Als aanvulling op de milieubelastende activiteiten met een extern veiligheidsrisico, worden in dit hoofdstuk ook beperkt kwetsbare, kwetsbare en zeer kwetsbare gebouwen en locaties in kaart gebracht. Op deze manier zijn alle objecten binnen de belemmeringenzone die mogelijk risico lopen, inzichtelijk gemaakt.

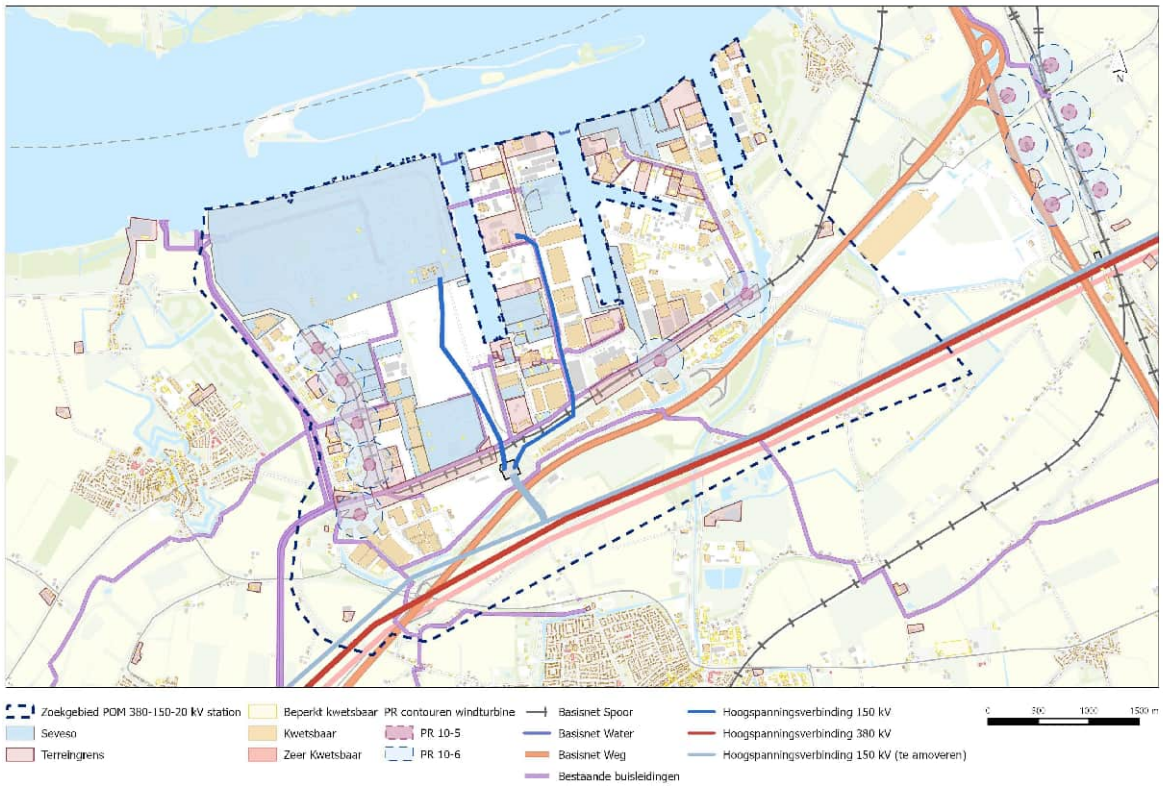
Gebouwtype

Onder de Omgevingswet wordt gewerkt met verschillende soorten gebouw/locatie kwetsbaarheden. Kwetsbare gebouwen en locaties kenmerken zich door een aanwezigheid van grote groep mensen of verminderd zelfredzame personen. De kwetsbaarheid van een gebouw of locatie wordt bepaald door de functie en de zelfredzaamheid van deze personen. De definitie is te vinden in bijlage VI van het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl). Hierin is onderscheid gemaakt tussen:

- zeer kwetsbare gebouwen;
- kwetsbare gebouwen en locaties;
- beperkt kwetsbare gebouwen en locaties.

In het zoekgebied staan meerdere soorten gebouwtypes. Afbeelding 2.2 toont deze gebouwen en hun typering.

Afbeelding 2.2 Milieubelastende activiteiten en (beperkt) kwetsbare- en zeer kwetsbare gebouwen in het zoekgebied

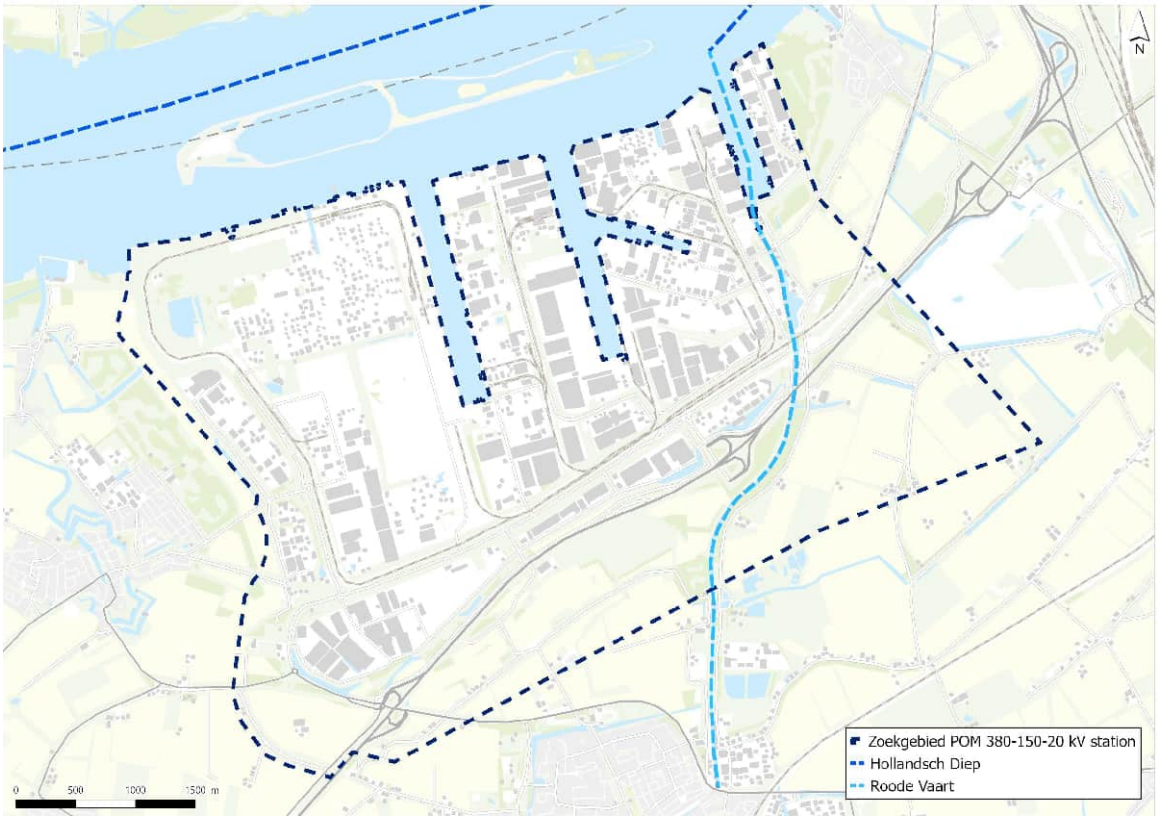


Nautische veiligheid

Nautische veiligheid verwijst naar de veiligheid op het water, specifiek voor schepen en andere vaartuigen. Het omvat alle maatregelen, regels, en procedures die worden genomen om ongevallen, aanvaringen en andere gevaren op het water te voorkomen.

Afbeelding 2.3 laat de vaarroutes in het zoekgebied zien. Hollands Diep is een hoofdvaarroute van Rijkswaterstaat. Roode Vaart Noord is een overige vaarweg (CEMT klasse II). Met name de vaarroute Hollands Diep, maar ook de Roode Vaart Noord, is van belang voor de beroepsvaart.

Afbeelding 2.3 Hoofdvaarroutes in en rondom het zoekgebied



Waterveiligheid

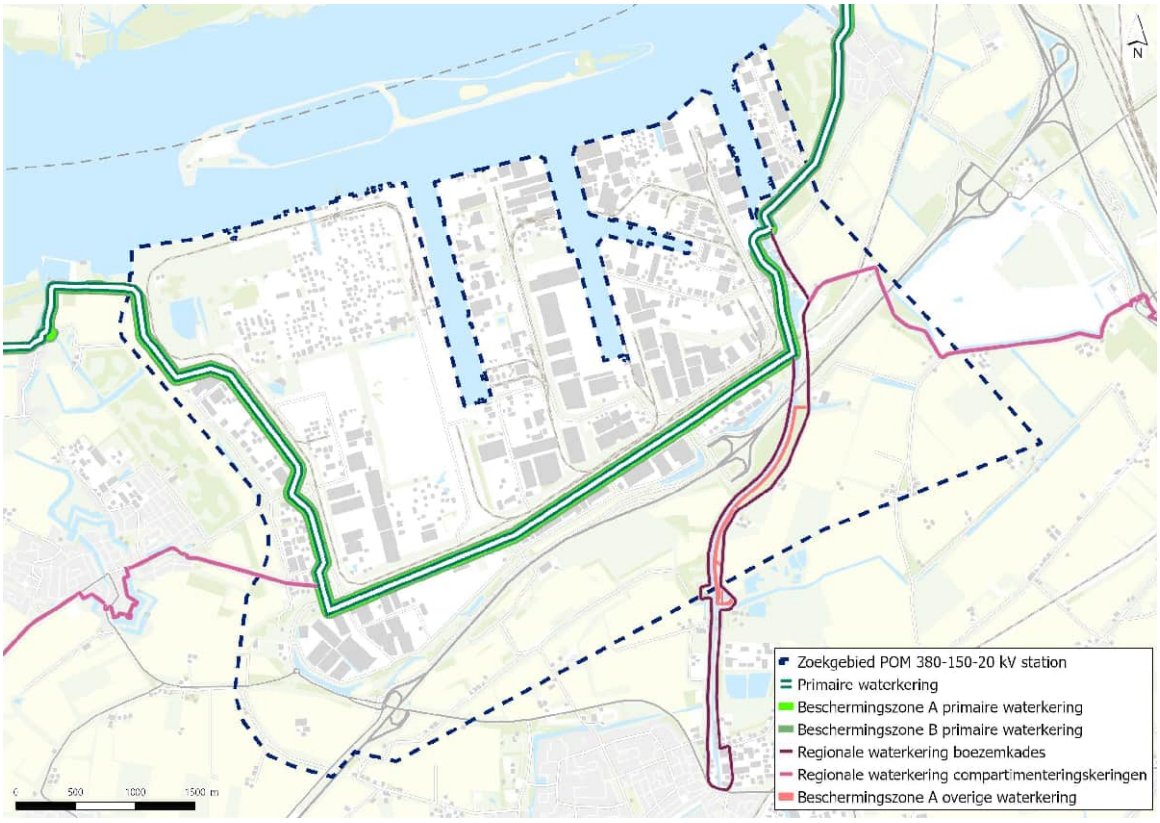
Waterveiligheid gaat om de bescherming van waterkeringen tegen overstromingen. Ook de veiligheid bij een eventuele overstroming is hierbij relevant, mede doordat het zoekgebied onder de zeespiegel ligt.

Waterkeringen

Primaire waterkeringen bieden bescherming tegen overstromingen bij hoogwater vanuit de zee, meren en grote rivieren. In het zoekgebied biedt de aanwezige primaire waterkering bescherming tegen buitenwater uit het Hollands Diep. Deze waterkering bevindt zich rondom het haven- en industrieterrein Moerdijk. Primaire waterkeringen worden beheerd door Rijkswaterstaat. Afbeelding 2.4 toont de primaire en regionale waterkeringen in het zoekgebied.

Naast primaire waterkeringen liggen in het zoekgebied ook regionale waterkeringen. Deze beschermen het land tegen binnenwater uit de vele meren, kleine rivieren en kanalen. De regionale waterkeringen hebben als hoofdfunctie het borgen van waterveiligheid, maar hebben ook andere functies zoals een weg, recreatiegebied of aanlegplaats voor (plezier)scheepvaart. Rondom de Roode Vaart bevindt zich een regionale waterkering voor boezemkades. Richting het westen en oosten liggen een regionale compartimentskering. Regionale waterkeringen worden beheerd door het waterschap Brabantse Delta.

Afbeelding 2.4 Primaire en regionale waterkeringen in en rondom het zoekgebied

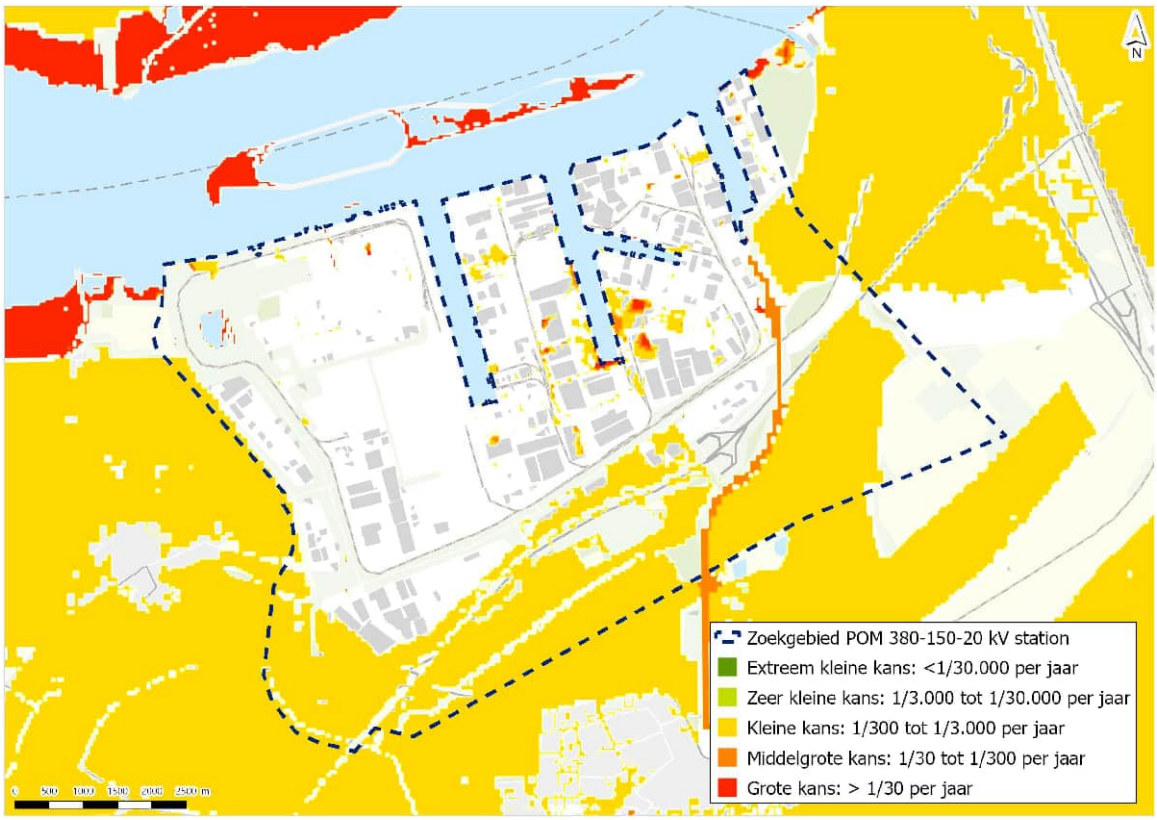


Gebieden met overstromingsrisico

Nederland wil vitale infrastructuur extra beschermen omdat de maatschappelijke ontwrichting groot kan zijn wanneer deze uitvalt. Onderdelen van het hoogspanningsnetwerk van TenneT zijn een voorbeeld van vitale infrastructuur. De overstroming van een hoogspanningsstation kan storingen in het elektriciteitsnet tot gevolg hebben. Daarom streeft TenneT naar locaties voor hoogspanningsstations met een lage overstromingskans en -diepte. Ook heeft het kabinet in 2021 bekendgemaakt de beleidslijn 'Water en bodem sturend' als uitgangspunt te kiezen voor de inrichting van Nederland. Hierin wordt benadrukt om bij toekomstige ontwikkelingen meer rekening te houden met overstromingen als gevolg van extreme weersomstandigheden.

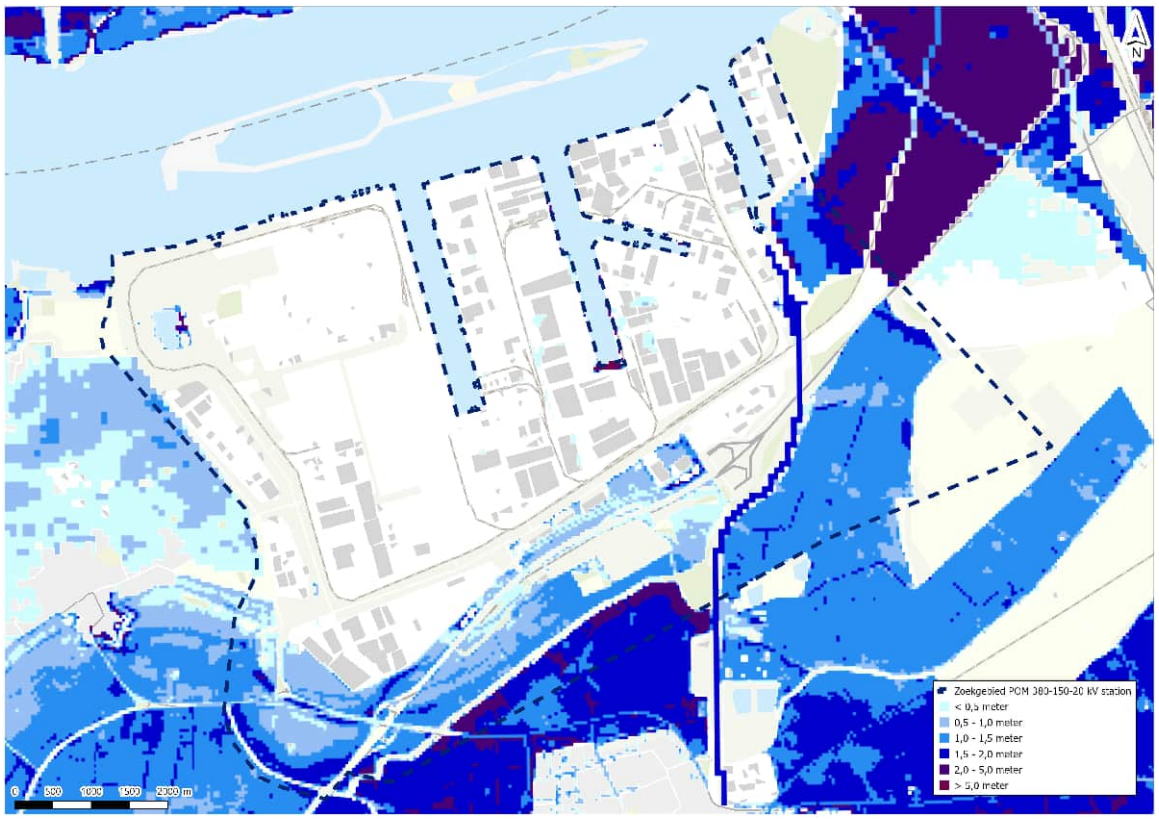
Afbeelding 2.5 laat de plaatsgebonden overstromingskans in het zoekgebied zien. Hierbij is gebruik gemaakt van overstromingskaarten van Rijkswaterstaat (2024). De plaatsgebonden overstromingskans is de kans dat een locatie in één jaar te maken krijgt met een bepaalde overstroming (> 0 centimeter). De kaart laat zien dat er op het haven- en industrieterrein, op een aantal locaties na, geen overstromingskans is. Rondom het haven- en industrieterrein is er voornamelijk een kleine kans op overstroming. Langs de Roode Vaart is er een middelgrote kans op overstroming. De plaatsgebonden overstromingskansen zijn gebaseerd op de veiligheidseisen van de waterkeringen.

Afbeelding 2.5 Overstromingskans voor 2100 in en rondom het zoekgebied



Naast de overstromingskans is ook de potentiële overstromingsdiepte van belang. Dit verwijst naar de hoogte van het water boven het maaiveld (de grondoppervlakte) tijdens een eventuele overstroming. Afbeelding 2.6 laat de potentiële overstromingsdiepte bij een eventuele overstroming in het zoekgebied zien. Hierbij is gebruik gemaakt van overstromingskaarten van Rijkswaterstaat (2024). De overstromingsdiepten variëren per overstromingskans. De kaart laat de overstromingsdiepte zien voor één van de overstromingskansen, namelijk de overstromingsdiepte wanneer een gebied ongeveer 1 keer in de 1.000 jaar overstroomt (‘kleine kans’ op afbeelding 2.4). De kaart laat zien dat de overstromingsdiepte ten oosten van het zoekgebied, bij Moerdijk, het grootst is. Ook ligt de overstromingsdiepte langs de Roode Vaart en ten zuiden van de Dikkendijk hoger.

Afbeelding 2.6 Overstromingsdiepte, kleine kans (1 keer in 1.000 jaar)



Geluid

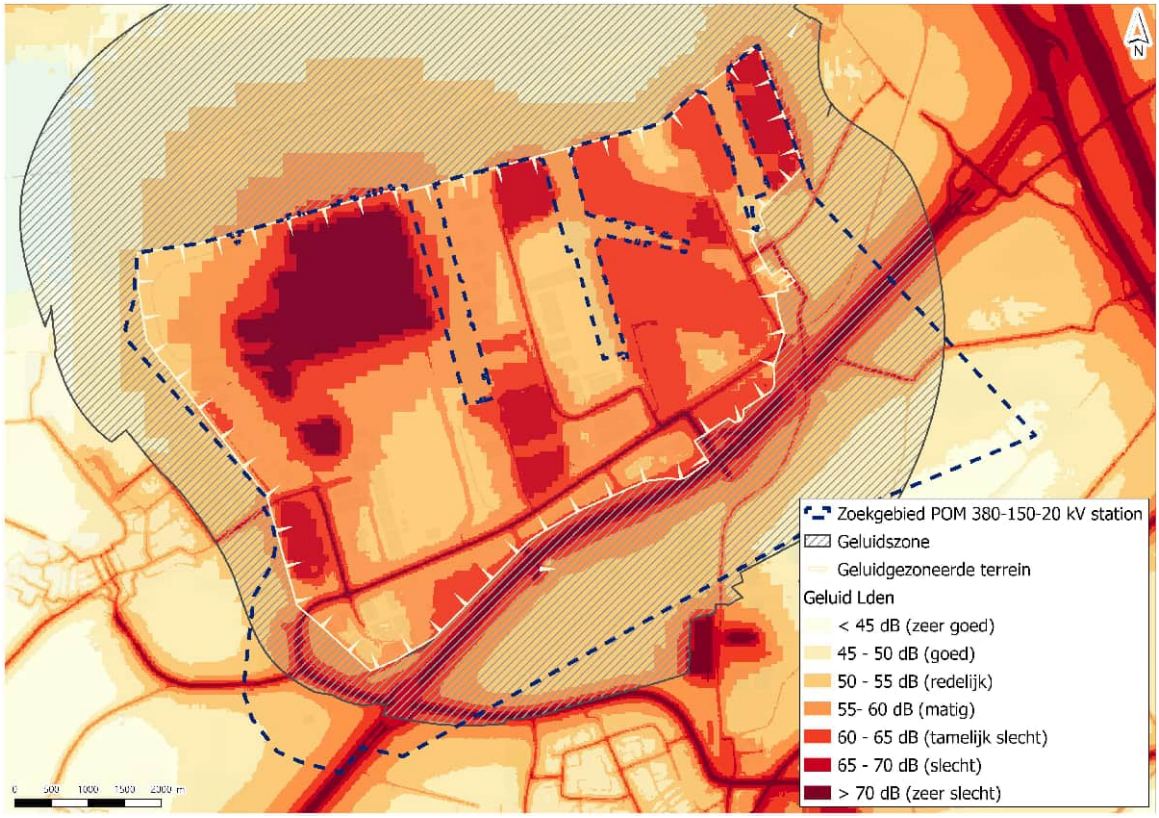
In het zoekgebied liggen verschillende bronnen die zorgen voor geluid. Afbeelding 2.7 toont de geluidskaart van het RIVM (2020) en geeft het aantal decibel (in L_{den}, gewogen geluidbelasting) weer dat afkomstig is van geluidbronnen, zoals weg- en treinverkeer, vliegvelden, maar bijvoorbeeld ook windturbines.

Op de kaart is te zien dat verschillende bedrijven in het zoekgebied zorgen voor geluidhinder. Deze bevinden zich voornamelijk op het industrieterrein. Hier vindt dan ook veel geluidbelasting plaats. De geluidbelasting is het hoogst in het oosten van het haven- en industrieterrein. Hier vindt vooral de overslag van goederen en containers plaats.

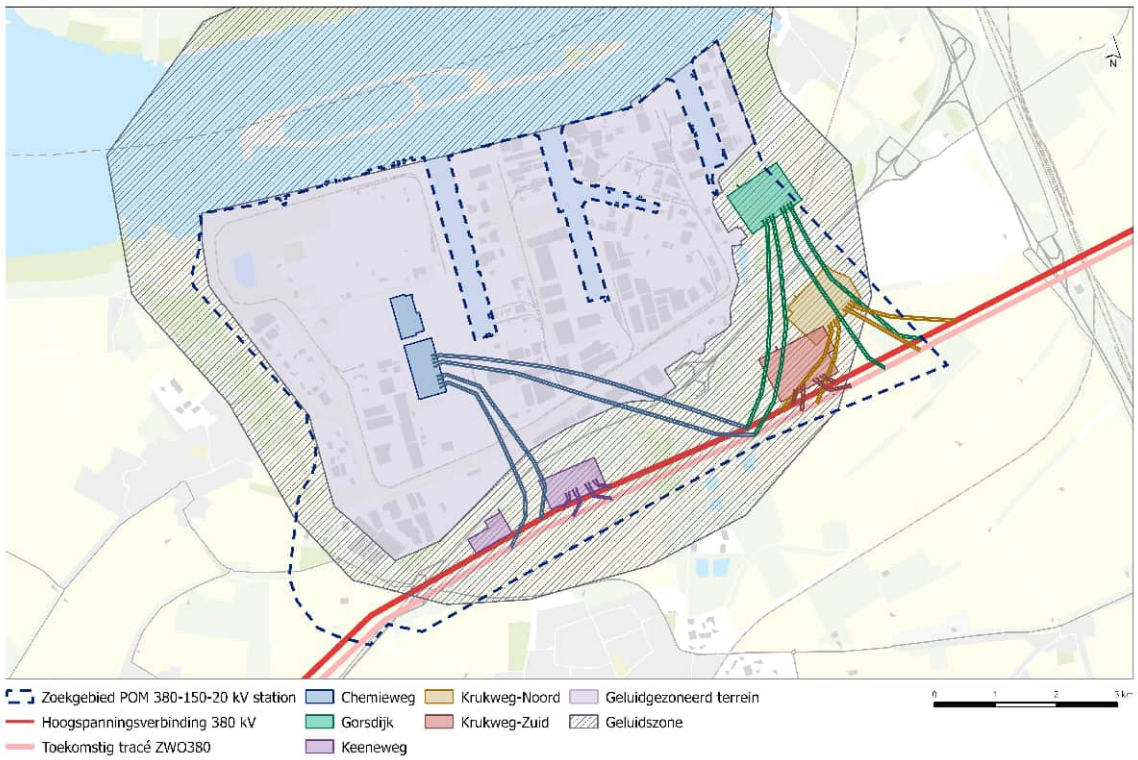
Daarnaast is op de kaart is goed te zien dat de A17, de N285 en verschillende gemeentelijke wegen een belangrijke geluidsbron zijn. Verder zijn de spoorlijnen in het zoekgebied een duidelijk te onderscheiden geluidsbron.

Het gezoneerd haven- en industrieterrein Moerdijk heeft beperkte geluidsruimte. Rondom dit gezoneerd industrieterrein ligt een geluidszone, gevisualiseerd in afbeelding 2.8. Dit is een contour rondom het industrieterrein om de totale geluidbelasting naar de omgeving te reguleren. Binnen deze geluidszone is beperkt ruimte voor extra geluidsbronnen. Hierdoor is de bouw van de stations binnen deze geluidszone wellicht niet mogelijk, omdat op de buitengrens van de ingestelde geluidzone de toegestane grenswaarde mogelijk wordt overschreden.

Afbeelding 2.7 Geluidskaart (RIVM, 2020)



Afbeelding 2.8 Situering locaties ten opzichte van gezoneerd industrieterrein Moerdijk en geluidszonegrens



De provincie Noord-Brabant heeft ook stiltegebieden aangewezen. In een stiltegebied mag in principe geen storend geluid worden gemaakt. In het zoekgebied bevinden zich geen stiltegebieden.

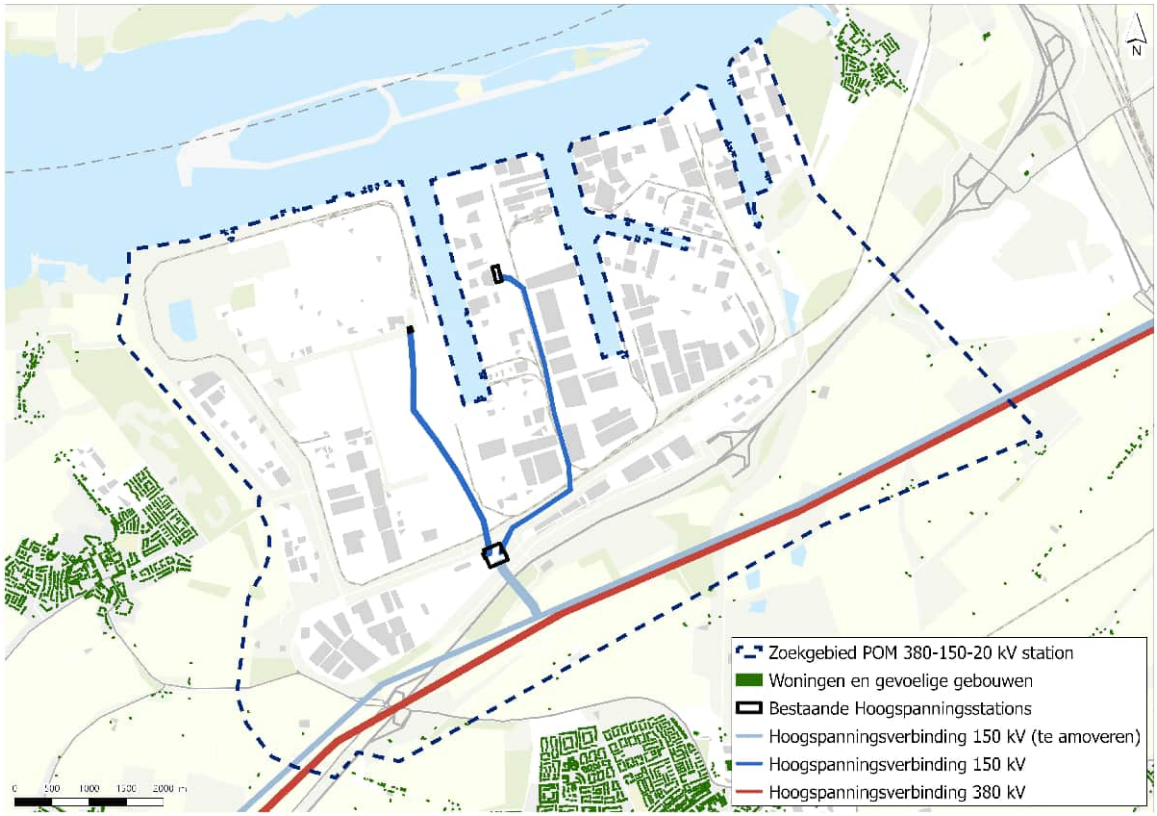
Magneetvelden

Bij het transport van elektriciteit door kabels of lijnen ontstaan elektromagnetische velden. Deze velden reiken tot enkele (tientallen) meters vanuit de verbinding, afhankelijk van het spanningsniveau en het type verbinding. Dit heet de magneetveldzone. TenneT streeft ernaar om gevoelige gebouwen (zoals woningen, of andere plekken waar mensen langdurig verblijven) binnen de magneetveldzone zoveel mogelijk te vermijden. Dit is in lijn met het 'herijkte voorzorgbeleid voor magneetvelden in de elektriciteitsinfrastructuur' (RIVM, 2024). Dit beleidsadvies is erop gericht om, zoveel als redelijkerwijs mogelijk, te voorkomen dat personen langdurig worden blootgesteld aan magneetvelden. Bij de ontwikkeling van nieuwe elektriciteitsinfrastructuur wordt daarom rekening gehouden met bestaande gevoelige gebouwen.

Afbeelding 2.9 geeft de gevoelige gebouwen in het zoekgebied weer. Daarnaast geeft de afbeelding de bestaande hoogspanningsverbindingen en -stations weer. In het zuidelijke deel van het zoekgebied bevinden zich een bovengrondse 150 kV-verbinding tussen Roosendaal en Geertruidenberg en de bovengrondse 380 kV-hoogspanningsverbinding tussen Rilland en Geertruidenberg. Een nieuwe 380 kV-verbinding tussen Rilland en Tilburg (Zuidwest 380 kV Oost) is in ontwikkeling ten zuiden van de bestaande 380 kV-hoogspanningsverbinding. De bestaande bovengrondse 150 kV-verbinding ten zuiden van het haven- en industrieterrein Moerdijk zal worden verwijderd.

In het zuiden van haven- en industrieterrein Moerdijk ligt het 150 kV-hoogspanningsstation Moerdijk. Vanuit dit station lopen twee bovengrondse 150 kV-hoogspanningsverbindingen verder het haven- en industriegebied op: één naar de Warmte Kracht Centrale (WKC) Moerdijk van RWE in het noorden van het zoekgebied en de andere naar Shell Moerdijk aan de noordwestzijde. Naast het 150 kV-station staat ook een 20 kV-middenspanningsstation van Enexis. Vanuit hieruit lopen kabels onder de wegen door naar het bedrijventerrein en de omliggende woonkernen.

Afbeelding 2.9 Hoogspanningsverbindingen- en stations in en rondom het zoekgebied



Luchtkwaliteit

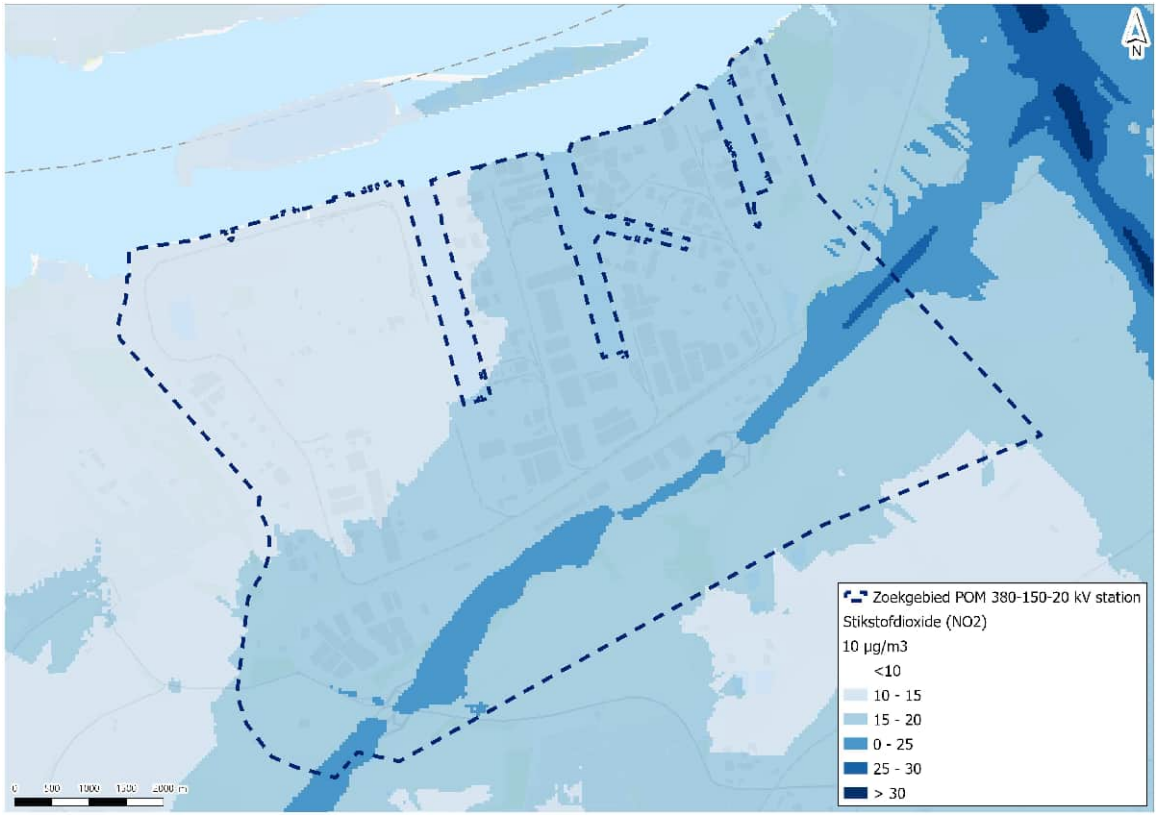
De luchtkwaliteit wordt bepaald door de aanwezigheid van verschillende stoffen in de atmosfeer. Stoffen in de lucht die schadelijk kunnen zijn voor de gezondheid zijn bijvoorbeeld stikstofoxiden en fijnstof. De concentraties van stikstofdioxide (NO_2) en fijnstof (PM_{10} en $PM_{2,5}$) zijn in Nederland maatgevend voor het bepalen van de luchtkwaliteit. Voor overige stoffen met een omgevingswaarde zijn in het laatste decennium nergens overschrijdingen opgetreden. De concentraties van deze stoffen vertonen bovendien een dalende trend. Dit beeld wordt bevestigd door metingen van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit van het RIVM.

Om bovengenoemde redenen worden alleen de concentraties van stikstofdioxide (NO_2) en fijnstof (PM_{10} en $PM_{2,5}$) in deze paragraaf beschreven voor het bepalen van de huidige situatie ten aanzien van luchtkwaliteit. Om een inschatting te maken van de luchtkwaliteit in de huidige situatie in en rondom het zoekgebied is gebruikt gemaakt van de stikstofdioxide kaart en fijnstof kaarten (PM_2.5 en PM_{10}) van RIVM (2022) .

Stikstofdioxide (NO_2)

Stikstofoxiden (NO_x) komen vooral vrij bij verbrandingsprocessen, waarbij de stikstof in de lucht samen met zuurstof omgezet wordt naar stikstofmonoxide (NO) en stikstofdioxide (NO_2). Stikstofdioxide komt hiervan het meest voor. De NO_2-concentraties in de huidige situatie zijn weergegeven in afbeelding 2.10. De maximale concentratie bedraagt circa 26 µg/m^3 langs de A17 ter hoogte van het toekomstige Logistiek Park Moerdijk. Verder langs de A17 ligt de concentratie tussen 19 en 25 µg/m^3. Op de landbouwgronden ligt de concentratie tussen de 16 en 19 µg/m^3. Op het haven- en industrieterrein ligt de concentratie tussen de 13 (westkant) en 17 (oostkant) µg/m^3. De concentraties liggen overal ruim onder de grenswaarde van 40 µg/m^3 (conform paragraaf 2.1.1 van het Bkl). Hieruit volgt echter ook dat nog niet overal in het zoekgebied voldaan wordt aan de streefwaarde die wordt gehanteerd door de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) (10 µg/m^3).

Afbeelding 2.10 Concentratie stikstofdioxide (NO_2) in µg/m^3

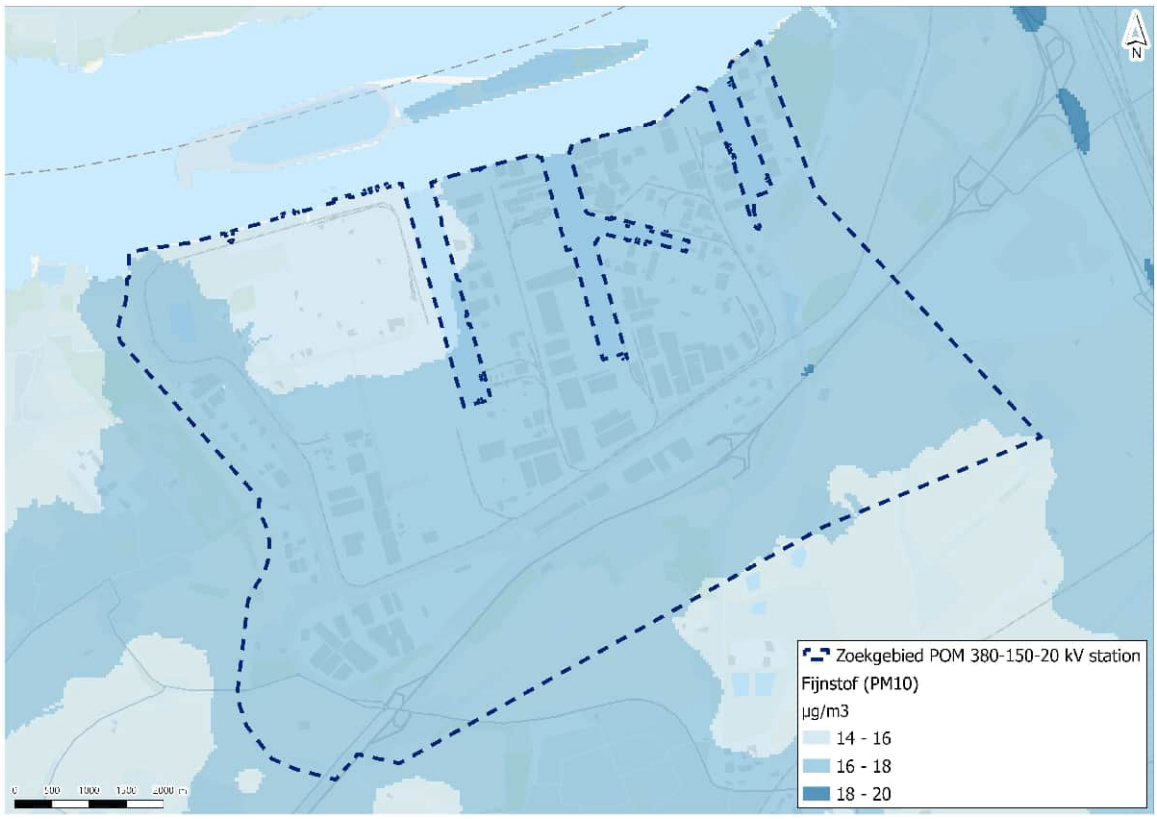


Fijnstof (PM_{10} en $PM_{2,5}$)

Fijnstof (PM) kan afkomstig zijn van verschillende bronnen en ook verschillende chemische samenstellingen hebben. Een groot deel van deze emissies komt vrij bij de verbranding van fossiele brandstoffen. Maar deze emissies kunnen ook afkomstig zijn van bouwplaatsen. Fijnstof kan ofwel rechtstreeks door bronnen worden uitgestoten of in de atmosfeer worden gevormd door chemische reacties van gassen. Voorbeelden hiervan zijn zwaveldioxide, stikstofoxiden en bepaalde organische verbindingen. Fijnstof kan variëren in grootte. PM_{10} verwijst naar alle fijnstof kleiner dan 10 µm en $PM_{2,5}$ verwijst naar fijnstof kleiner dan 2,5 µm.

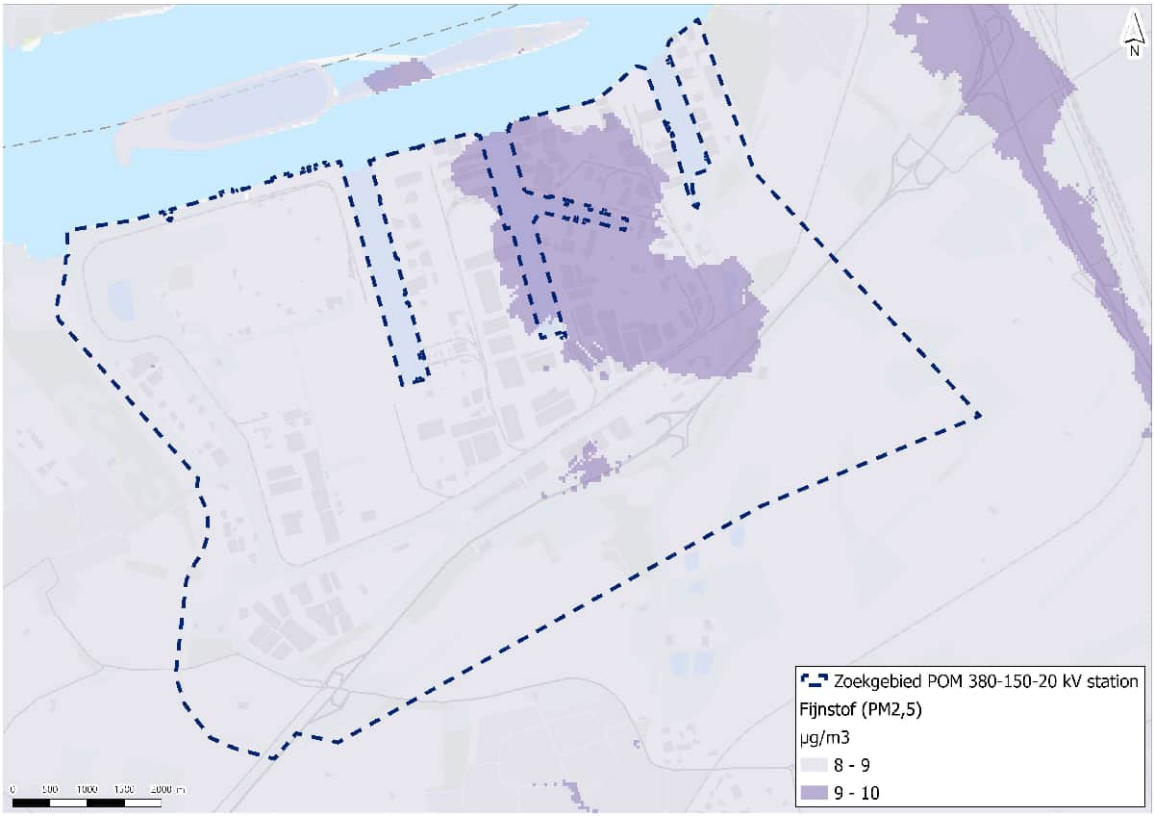
De PM_{10}-concentraties in de huidige situatie zijn weergegeven in afbeelding 2.11. De maximale concentratie bedraagt circa 18 µg/m^3 in het oostelijke deel van het zoekgebied, langs de A17. In de rest van het zoekgebied liggen de concentraties voornamelijk rond 16 µg/m^3. De concentraties liggen overal ruim beneden de grenswaarde van 40 µg/m^3 (conform paragraaf 2.1.1 van het Bkl). Hieruit volgt echter dat nog niet voldaan wordt aan de streefwaarde van de WHO (15 µg/m^3).

Afbeelding 2.11 Concentratie PM_{10} in µg/m^3



De $PM_{2,5}$-concentraties in de huidige situatie zijn weergegeven in afbeelding 2.12. De maximale concentratie bedraagt circa 9 µg/m^3 in het oosten van het haven- en industrieterrein. In de rest van het zoekgebied ligt de concentratie tussen 8 en 9 µg/m^3. De concentraties liggen overal ruim beneden de grenswaarde van 25 µg/m^3 (conform paragraaf 2.1.1 van het Bkl). Hieruit volgt ook dat nog niet voldaan wordt aan de streefwaarde van de WHO (5 µg/m^3).

Afbeelding 2.12 Concentratie $PM_{2,5}$ in $\mu g/m^3$



2.2.2 Autonome ontwikkelingen

In en rondom het zoekgebied bevinden zich autonome ontwikkelingen die relevant zijn voor het thema Gezonde leefomgeving en veiligheid. Het MER beschrijft de autonome ontwikkelingen uitgebreider.

Uitbreiding van het hoogspanningsnet op land (Zuid-West 380 kV Oost)
TenneT realiseert tussen Rilland en Tilburg een nieuwe 380 kV-verbinding (Zuid-West 380 kV Oost). Deze is juridisch-planologisch vastgelegd. Deze nieuwe verbinding is een nieuwe risicobron die wordt toegevoegd aan de omgeving. Dit dient meegenomen te worden onder het thema Veiligheid.

Noordelijke Randweg Zevenbergen
Door de ontwikkeling van Logistiek Park Moerdijk en uitbreidingsplannen van Zevenbergen zal het drukker worden op de provinciale weg N285. De verwachting is dat de Noordelijke Randweg Zevenbergen in juli 2027 wordt geopend. Dit zorgt mogelijk voor een toename van de geluidbelasting in de omgeving. De onderzoeken over geluid in dit thema houden hier rekening mee indien blijkt dat dit relevant is.

Logistiek park Moerdijk
Direct ten oosten van het zoekgebied is logistiek park Moerdijk in ontwikkeling. De aanleg hiervan is naar verwachting in 2030 voltooid. Het logistiek park heeft een oppervlakte van ongeveer 200 hectare, waarvan 140 hectare wordt uitgegeven aan bedrijven. Bedrijven kunnen worden aangemerkt als (beperkt) kwetsbaar gebouw. Dit dient meegenomen te worden in de onderzoeken over veiligheid in dit thema.

Zevenbergen Oost

De gemeente Moerdijk werkt aan de gebiedsontwikkeling Zevenbergen Oost om 2.700 woningen te realiseren. Deze woningen worden gebouwd aan de zuidoostzijde van Zevenbergen. Woningen worden aangemerkt als kwetsbaar gebouw en gevoelig gebouw (voor geluid en elektromagnetische velden) onder de Omgevingswet. Dit dient meegenomen te worden in de onderzoeken over veiligheid en leefomgeving in dit thema.

2.3 Beoordelingskader

Tabel 2.1 geeft het beoordelingskader van dit deelrapport voor MER-fase 1 weer. Het beoordelingskader beschrijft welke effecten worden onderzocht (welke milieuthema's) en hoe dat wordt gedaan (welke methodes). Hierbij wordt gekeken naar permanente en tijdelijke effecten en wordt onderscheid gemaakt tussen effecten tijdens de aanleg- en gebruiksfase. Ook wordt onderzocht of er naast negatieve effecten ook positieve effecten te verwachten zijn.

In het beoordelingskader staan de aspecten en criteria voor het thema van dit deelrapport. In de derde kolom staat de methode. Paragraaf 2.4 licht de onderzoekmethodieken nader toe. De vierde en vijfde kolom geeft weer of het aspect van toepassing is op de hoogspanningsstations, de inlussing of beide.

Tabel 2.1 Beoordelingskader voor thema Gezonde leefomgeving en veiligheid

Aspect	Criterium	Methode	Station	Inlussing
externe veiligheid	invloed van de omgeving (risicobronnen) op het voorgenomen project	fase 1: ligging risicobronnen binnen richtafstanden onderzoeksalternatieven (GIS-analyse afstanden). Bepaling risicobronnen door bureauonderzoek fase 2: berekenen groepsrisico en plaatsgebonden risico (rekenmodel)	X	X
nautische veiligheid	invloed op de nautische veiligheid	fase 1: GIS-analyse ligging onderzoeksalternatieven binnen/nabij vaarroutes fase 2: resultaten uit fase 1 aangevuld met een analyse van de gevolgen van aanlegwerkzaamheden voor de veilige afwikkeling van de scheepvaart	X	X
ontplofbare oorlogsresten	activiteiten in verdachte gebieden voor ontplofbare oorlogsresten	fase 1: niet van toepassing fase 2: beoordeling op basis van resultaten uit bureauonderzoek op basis van historische data	X	X
verkeersveiligheid	invloed op de verkeersveiligheid	fase 1: niet van toepassing fase 2: ligging onderzoeksalternatieven ten opzichte van uitvalswegen en analyse toename intensiteit in relatie tot wegfunctie en huidig gebruik (bureauonderzoek)	X	X
waterveiligheid	invloed op waterkeringen	fase 1: ligging onderzoeksalternatieven binnen invloedsgebied waterkeringen (GIS-analyse overlap en kruisingen) fase 2: invloed op de faalmechanismen waterkeringen (rekenmodel)		X
waterveiligheid	invloed op waterveiligheid (overstromingsrisico)	fase 1: ligging onderzoeksalternatieven binnen gebieden met overstromingsrisico (GIS-analyse overstromingsrisico en overstromingsdiepte) fase 2: invloed op waterveiligheid en wateroverlast in relatie tot onder andere overstromingsrisico en -diepte	X	X

Aspect	Criterium	Methode	Station	Inlussing
geluid	effecten op geluidgevoelige gebouwen	fase 1: verkennende berekening aantal gevoelige gebouwen en belast oppervlakte en GIS-kaart met geluidscontouren (rekenmodel)fase 2: specifieke berekening aantal gevoelige gebouwen en belast oppervlakte en GIS-kaart met geluidscontouren (rekenmodel)	X	X
	cumulatieve geluidbelasting op geluidgevoelig objecten	fase 1: verkennende berekening en GIS-kaart met geluidscontouren in cumulatie met snelwegen, industrie en windturbines (rekenmodel) fase 2: berekening en GIS-kaart met geluidscontouren in cumulatie met snelwegen, industrie en windturbines (rekenmodel)	X	X
magneetvelden	gevoelige gebouwen binnen magneetveldzone	fase 1: aantal gevoelige gebouwen binnen richtafstand(en) (GIS-analyse aantallen) fase 2: berekening aantal gevoelige gebouwen binnen magneetveldzone 0,4 microtesla (rekenmodel)	X	X
luchtkwaliteit	invloed op luchtkwaliteit	fase 1: aantal gevoelige gebouwen binnen richtafstand(en) (GIS-analyse aantallen) fase 2: berekening en GIS-kaart met contouren (rekenmodel)	X	X

Toelichting onderzoeksmethodes

Het beoordelingskader verwijst naar de toe te passen methode om de effecten van de criteria te onderzoeken. Dit kader licht toe wat deze verschillende methodes betekenen:

- kwantitatief onderzoek: de onderdelen die meetbaar zijn op basis van numerieke data;
- kwalitatief onderzoek: de onderdelen die worden gebaseerd op woorden en betekenissen (niet-numeriek), hier bestaat een wisselwerking met expert beschouwing en kwantitatief onderzoek;
- expert beschouwing: een wetenschappelijk onderbouwde argumentatie ten aanzien van een onderwerp, vraag, of discussie, die is verwoord door een erkend specialist op dat vakgebied.

2.4 Beoordelingsmethodiek

Voor de beoordeling van onderzoeksalternatieven is gebruik gemaakt van een klasse-indeling met zeven categorieën (scores van -- tot ++), zodat er bij de afweging een duidelijk onderscheid mogelijk is tussen de onderzoeksalternatieven en varianten. Het beoordelingskader leent zich hiermee voor het in beeld brengen van onderscheidende effecten tussen de onderzoeksalternatieven in MER-fase 1.

De paragrafen hieronder beschrijven de methodiek van de uitgevoerde onderzoeken en geven een specifiek beoordelingsschaal voor elk beoordelingscriterium weer.

Milieueffecten reiken in een aantal gevallen verder dan het zoekgebied. Bewoners buiten het zoekgebied zouden bijvoorbeeld last kunnen hebben van geluidhinder door de stations. In het MER zijn de effecten onderzocht en beoordeeld voor het gebied waarbinnen mogelijk effecten optreden (het studiegebied). Het studiegebied kan hierdoor ruimer zijn dan het zoekgebied.

2.4.1 Invloed van externe veiligheid op het voorgenomen project

Activiteiten met externe veiligheidsrisico's noemen we risicobronnen. Het gaat om de volgende activiteiten (conform bijlage VII van het Bkl);
- activiteiten met gevaarlijke stoffen bij bedrijven;
- het basistransport van gevaarlijke stoffen over weg, water, spoor en buisleidingen;
- windturbines.

Hoogspanningsstations en de inlussing daarvan zijn geen activiteiten met een extern veiligheidsrisico. In dit MER is onderzocht welke externe risicobronnen van invloed zijn op de ontwikkeling van het station en de inlussing.

Twee begrippen zijn van belang bij externe veiligheid: het plaatsgebonden risico en de aandachtsgebieden (voorheen groepsrisico). Deze garandeert een maatschappelijk acceptabel beschermingsniveau voor mensen rondom activiteiten met gevaarlijke stoffen middels risiconormering.

Plaatsgebonden risico
Het plaatsgebonden risico (PR) is de kans per jaar dat een persoon, die zich continu en onbeschermd op een bepaalde plaats bevindt, overlijdt als direct gevolg van een ongeval met gevaarlijke stoffen. Voor (zeer) kwetsbare gebouwen en kwetsbare locaties geldt een grenswaarde van 10^{-6} per jaar. Dit betekent dat (zeer) kwetsbare gebouwen en kwetsbare locaties niet binnen de PR 10^{-6} contour van een activiteit gerealiseerd mogen worden. Voor beperkt kwetsbare gebouwen en locaties is de PR 10^{-6} contour een standaardwaarde, wat inhoudt dat deze gebouwen en locaties niet gerealiseerd mogen worden, tenzij er zwaarwegende redenen zijn om af te wijken.

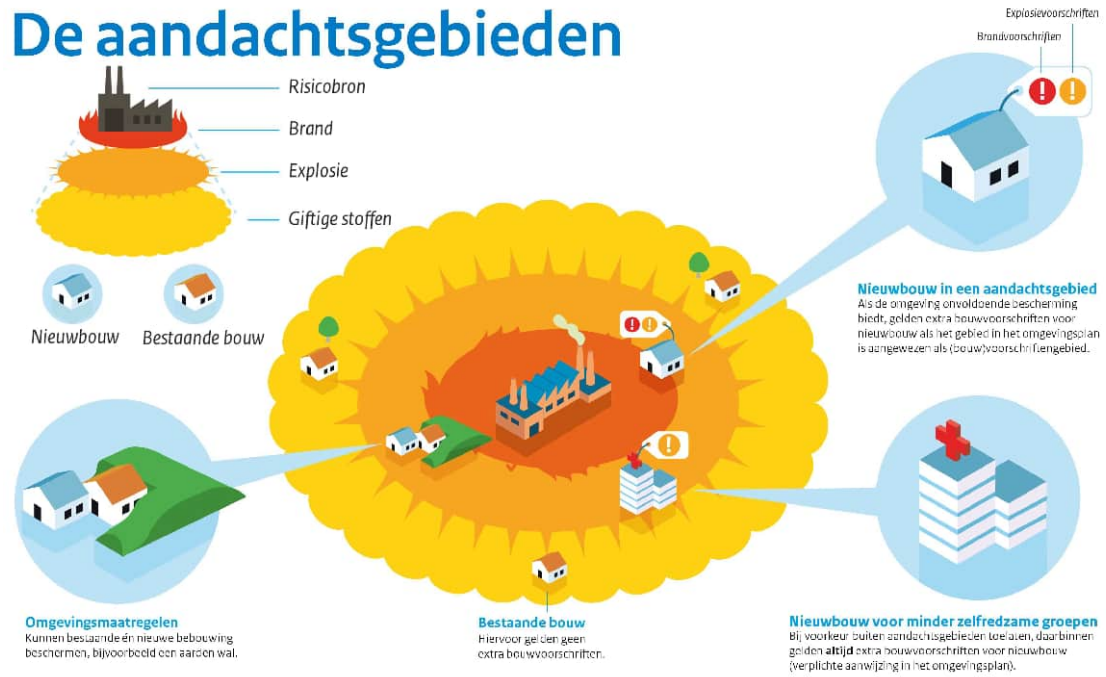
Onder de Omgevingswet wordt gewerkt met verschillende soorten gebouw/locatie kwetsbaarheden. Kwetsbare gebouwen en locaties kenmerken zich door een aanwezigheid van grote groep mensen of verminderd zelfredzame personen. De definitie is te vinden in bijlage VI van het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl). Hierin is onderscheid gemaakt tussen:
- zeer kwetsbare gebouwen;
- kwetsbare gebouwen en locaties;
- beperkt kwetsbare gebouwen en locaties.

De kwetsbaarheid van een gebouw of locatie wordt bepaald door de functie en de zelfredzaamheid van deze personen.

Aandachtsgebieden
Het werken met aandachtsgebieden voor externe veiligheidsrisico's is een nieuwe manier van omgaan met het groepsrisico. Aandachtsgebieden zijn gebieden die zichtbaar maken waar mensen binnenshuis, zonder aanvullende maatregelen, onvoldoende beschermd kunnen zijn tegen de gevolgen van ongevallen met gevaarlijke stoffen.

Dat betekent dat zich binnen dat gebied bij een ongeval met gevaarlijke stoffen levensbedreigende gevaren voor personen in gebouwen kunnen voordoen. Ook al is de kans daarop klein. Het aandachtsgebied vormt een instrument om het gesprek over veiligheid en bescherming door het treffen van maatregelen te starten. Er is een onderscheid tussen drie soorten gevaren: warmtestraling (brand), overdruk (explosie) en concentratie giftige stoffen in de lucht (gifwolk). Daarmee zijn er ook drie typen aandachtsgebieden:
- brandaandachtsgebied;
- explosieaandachtsgebied;
- gifwolkaandachtsgebied.

Afbeelding 2.13 De opbouw van aandachtsgebieden



Voor (beperkt) kwetsbare gebouwen en locaties gelden vanuit het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) geen verplichte maatregelen binnen aandachtsgebieden.

Wel kunnen binnen de aandachtsgebieden risico reducerende maatregelen worden genomen die de zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid verbeteren. Hierbij valt te denken aan het aanbrengen van vluchtroutes van de risicobron af. In het kader van bestrijdbaarheid kan gedacht worden aan extra voorzieningen voor bereikbaarheid en blusvoorzieningen.

Ontwikkelingen binnen een aandachtsgebied kunnen als voorschriftengebied worden aangewezen in het omgevingsplan of in de vergunning, opgesteld door het bevoegd gezag. Binnen een voorschriftengebied kunnen aanvullende bouweisen gesteld worden bij nieuwbouw voor brand- en explosieaandachtsgebieden (vanuit het BbL, artikelen 4.91 tot en met 4.96), zie ook afbeelding 2.13.

Daarnaast geldt voor de calamiteit gifwolken een bouwkundige eis vanuit het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl). Conform artikel 4.124, lid 4 van het Bbl moet een gebouw (in dit geval het station) bij een externe calamiteit beschikken over een mechanisch ventilatiesysteem dat handmatig uitgeschakeld kan worden. Hierdoor kunnen aanwezigen bij een incident met giftige stoffen veilig binnen het gebouw schuilen.

Onderzoeksmethode

Om de alternatieven te beoordelen op externe veiligheid zijn een drietal criteria gedefinieerd. Voor elk onderzoeksalternatief wordt beoordeeld of deze gelegen is in een plaatsgebonden risico contour, aandachtsgebied en/of binnen 25 meter van een Seveso-inrichting. Op deze manier kan beoordeeld worden welk onderzoeksalternatief het meest gunstig is in relatie tot externe veiligheid.

Plaatsgebonden risico

Het beoordelingscriterium ‘plaatsgebonden risico’ wordt kwalitatief onderzocht. Door middel van een kaartanalyse met openbare data wordt inzichtelijk gemaakt welke risicocontouren van aanwezige risicobronnen geheel of ten deel overlap hebben met het voornemen. Daarmee wordt getoetst of het voornemen (de stationslocaties en inlussingen) binnen de PR 10^{-6} contour van nabijgelegen risicobronnen zijn gelegen. Wat er onder risicobronnen wordt verstaan is in de eerste alinea van dit hoofdstuk reeds vermeld.

Hoewel plaatsing van inlussingen binnen een PR10^{-6}-contour formeel is toegestaan, is dit vanuit veiligheidsoogpunt onwenselijk vanwege nabijgelegen risicobronnen. Bij een incident kunnen deze risicobronnen de inlussing ernstig beschadigen, met verstoring van (kritieke) processen en mogelijk een domino-effect tot gevolg. Daarom is een zorgvuldige afweging noodzakelijk, los van het omgevingsveiligheidsvraagstuk. De locatie van een inlussing binnen een PR10^{-6}-contour wordt wel beschreven, maar niet beoordeeld omdat het strikt genomen geen milieueffect is en hiermee in de analyse van technische haalbaarheid in het IEA al inzicht in wordt gegeven. Bovendien geeft het MER met via het criterium 'invloed op omgevingsveiligheid' ook inzicht in deze risico's.

Aandachtsgebieden

Het beoordelingscriterium 'aandachtsgebieden' wordt kwalitatief onderzocht. Door middel van een kaartanalyse met openbare data wordt inzichtelijk gemaakt welke aandachtsgebieden van aanwezige risicobronnen geheel of ten deel overlap hebben het voornemen. Daarmee wordt getoetst of het voornemen binnen één of meerdere aandachtsgebied(en) van nabijgelegen risicobronnen is gelegen.

Voor de beoordeling van de aandachtsgebieden wordt een onderscheid gemaakt tussen drie typen: brand, explosie en gifwolk. In het algemeen geldt dat het risico afneemt naarmate de projectlocatie zich verder van de risicobron bevindt (zie afbeelding 2.13 voor de opbouw van de aandachtsgebieden). De beoordelingsschaal houdt rekening met deze structuur van aandachtsgebieden. Varianten die wel binnen het gifwolkaandachtsgebied liggen, maar niet binnen de brand- en/of explosieaandachtsgebieden, behalen derhalve een betere score.

Afstand tot Seveso-inrichting

Het beoordelingscriterium 'afstand tot Seveso-inrichting' wordt kwalitatief onderzocht. Voor de stationslocaties wordt onderzocht of de referentievlakken binnen 25 meter van een risicobron liggen. Deze afstand komt voort uit het beleid van TenneT. Hierin wordt gesteld;

'Bovengrondse hoogspanningslijnen en -stations worden niet gerealiseerd op 25 meter of minder van (de inrichtingsgrens van de locaties waar) BRZO-inrichtingen (tegenwoordig Seveso-inrichtingen) waar explosiegevoelige stoffen en/of brandbare materialen aanwezig zijn, tenzij gemotiveerd aangetoond wordt dat realisatie elders minder wenselijk of maatschappelijk onverantwoord is en realisatie in dit gebied uitvoerbaar kan worden gemaakt.'

(TenneT, Richtlijn 26 (ESP-QEG-1568)).

Zodoende is naast de beoordeling op PR en aandachtsgebieden de afstand tot een Seveso-inrichting ook meegenomen in de beoordelingsschaal. Door middel van een kaartanalyse met openbare data wordt inzichtelijk gemaakt welke Seveso-inrichtingen met een buffer van 25 meter geheel of ten deel overlap hebben met het voornemen (de stationslocaties en inlussingen).

Beoordelingsschaal

Tabel 2.2 laat de beoordelingsschaal zien voor de stationslocaties met de inlussingen. Positieve effecten op het plaatsgebonden risico en de aandachtsgebieden treden niet op. Dit zou alleen het geval zijn als een risicobron verdwijnt als gevolg van één van de onderzoeksalternatieven. Het uitgangspunt voor de beoordelingen in MER-fase 1 is dat dit niet het geval is.

Tabel 2.2 Beoordelingsschaal invloed op plaatsgebonden risico, aandachtsgebieden en afstand tot Seveso-inrichting

Score	Betekenis	Wanneer toegekend
- -	sterk negatief effect	- **stationslocaties**: de stationslocatie ligt (geheel of gedeeltelijk) binnen een PR 10^{-6} contour van een risicobron
-	negatief effect	- **stationslocaties**: de stationslocatie ligt binnen 25 meter van een Seveso-inrichting
0/-	beperkt negatief effect	- **stationslocaties**: de stationslocatie ligt (geheel of gedeeltelijk) binnen een brand- en/of explosieaandachtsgebied van een risicobron

Score	Betekenis	Wanneer toegekend
0	neutraal effect	- **stationslocaties**: de stationslocatie ligt niet binnen een PR 10^{-6} contour, 25 meter van een Seveso-inrichting of aandachtsgebied
0/+	beperkt positief effect	niet van toepassing
+	positief effect	niet van toepassing
++	sterk positief effect	niet van toepassing

2.4.2 Invloed op omgevingsveiligheid

De invloed op de omgevingsveiligheid is onderzocht via een bureaustudie met een GIS-analyse. Hierbij is gekeken naar de ligging van Seveso-inrichtingen, basisnetinfrastructuur, (beperkt) kwetsbare- en zeer kwetsbare gebouwen/locaties binnen de belemmeringenzone van 58 meter rondom een Moldau-mast. Door middel van kaartanalyse met openbare data is inzichtelijk gemaakt welke van deze objecten (deels) binnen de belemmeringenzone vallen. Dit is inzichtelijk gemaakt in paragraaf 3.2.

Stationslocaties
De beoordeling is niet aan de orde voor de stations, aangezien deze niet beschikken over een belemmeringenzone. Hierdoor is er geen effect op de omgevingsveiligheid.

Inlussingen
De inlussingen, bestaande uit hoogspanningsmasten van het type Moldau, kunnen invloed hebben op de omgevingsveiligheid. Afhankelijk van hun ligging kan:
- een mast omvallen en terechtkomen op basisnetinfrastructuur, gebouwen en/of locaties;
- een omgevallen mast ertoe leiden dat hoogspanningslijnen op basisnetinfrastructuur, gebouwen en/of locaties belanden.

Daarom is met een GIS-analyse onderzocht of de belemmeringenzones van de inlussingen kruisen of overlappen met basisnetinfrastructuur, (beperkt) kwetsbare/ locaties en zeer kwetsbare gebouwen of locaties (nader uitleg over gebouwtypering is te lezen in paragraaf 2.2.1 ‘bestaande situatie’ onder ‘omgevingsveiligheid’ sub ‘gebouwtype’).

Beoordelingsschaal
Tabel 2.3 laat de beoordelingsschaal zien voor de inlussingen. Positieve effecten treden niet op omdat de komst van een hoogspanningsverbinding niet zorgt voor een verbetering van de omgevingsveiligheid.

Tabel 2.3 Beoordelingsschaal invloed op omgevingsveiligheid

Score	Betekenis	Wanneer toegekend
- -	sterk negatief effect	- **inlussingen**: de inlussing met belemmeringenzone van 58 meter doorkruist (geheel of gedeeltelijk) Seveso-inrichtingen en/of zeer kwetsbare gebouwen
-	negatief effect	- **inlussingen**: de inlussing met belemmeringenzone van 58 m doorkruist (geheel of gedeeltelijk) kwetsbare gebouwen/objecten en/of basisnet infrastructuur
0/-	beperkt negatief effect	- **inlussingen**: de inlussing met belemmeringenzone van 58 m doorkruist (geheel of gedeeltelijk) beperkt kwetsbare gebouwen/objecten
0	neutraal effect	- **inlussingen**: de inlussing met belemmeringenzone van 58 meter doorkruist (geheel of gedeeltelijk) geen (beperkt) kwetsbare- of zeer kwetsbare gebouwen/objecten, Seveso-inrichtingen of basisnet infrastructuur
0/+	beperkt positief effect	niet van toepassing
+	positief effect	niet van toepassing
++	sterk positief effect	niet van toepassing

2.4.3 Invloed op de nautische veiligheid

De invloed op nautische veiligheid is onderzocht in een bureaustudie met een GIS-analyse. Hierbij is gekeken naar de ligging van de stationslocaties en inlussingen ten opzichte van de hoofdvaarroutes van Rijkswaterstaat.

Stationslocaties
De beoordeling is niet aan de orde voor de stations aangezien deze per definitie op land gerealiseerd worden. Hierdoor is er geen effect op de nautische veiligheid.

Inlussingen
De inlussingen kunnen invloed hebben op de nautische veiligheid. Afhankelijk van de ligging van de inlussingen kan:
- een hoogspanningsmast omvallen en op een vaarroute belanden;
- door het omvallen van hoogspanningsmasten hoogspanningslijnen op een vaarroute vallen;
- een hoogspanningsmast of meerdere hoogspanningsmasten in een vaarroute worden geplaatst. Dit kan leiden tot een aanvaring met een mast. Ook kan een hoogspanningsmast in een vaarroute invloed hebben op het reeds bestaande risico van een aanvaring tussen twee schepen. Masten in vaarroutes verkleinen de ruimte voor schepen om elkaar te passeren, of kunnen zorgen voor visuele hinder, wat de kans op een aanvaring kan vergroten.

Daarom wordt met behulp van een GIS-analyse onderzocht of de hoogspanningsmasten in hoofdvaarroutes liggen en of de inlussingen binnen 58 meter (hoogte Moldau-mast) van de hoofvaarroutes liggen.

Beoordelingsschaal
Tabel 2.4 laat de beoordelingsschaal zien voor de inlussingen. Sterk negatieve effecten op nautische veiligheid treden niet op omdat nergens een niet-vergunbare situatie ontstaat. Positieve effecten treden niet op omdat de komst van een hoogspanningsverbinding niet zorgt voor een verbetering van de nautische veiligheid.

Tabel 2.4 Beoordelingsschaal invloed op de nautische veiligheid

Score	Betekenis	Wanneer toegekend
- -	sterk negatief effect	niet van toepassing
-	negatief effect	**inlussingen**: de inlussing met belemmeringenzone van 58 meter kruist een hoofdvaarroute en een hoogspanningsmast ligt in de vaarroute
0/-	beperkt negatief effect	**inlussingen**: de inlussing met belemmeringenzone van 58 meter kruist een hoofdvaarroute en een hoogspanningsmast ligt niet in de vaarroute
0	neutraal effect	**Inlussingen**: de inlussing met belemmeringenzone van 58 meter kruist geen hoofdvaarroute
0/+	beperkt positief effect	niet van toepassing
+	positief effect	niet van toepassing
++	sterk positief effect	niet van toepassing

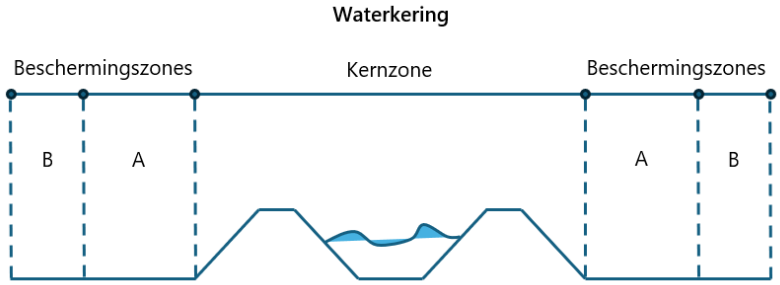
2.4.4 Invloed op waterkeringen

De invloed op waterkeringen is onderzocht in een bureaustudie met een GIS-analyse. Hierbij is gekeken naar de ligging van de stationslocaties en inlussingen ten opzichte van de kernzone en beschermingszones van primaire en regionale waterkeringen. De kernzone verwijst naar het eigenlijke dijk-, duin- of damlichaam waar de waterkering uit bestaat. Bouwwerken in deze zone zijn niet toegestaan. Buiten de kernzone liggen beschermingszone A en beschermingszone B.

In deze zones gelden regels en beperkingen ten aanzien van (bouw)activiteiten. In beschermingszone A gelden meer en strengere regels en beperkingen dan in beschermingszone B, die op grotere afstand van de waterkering ligt.

Een compleet overzicht van de regels en beperkingen binnen de beschermingszones is opgenomen in de Waterschapsverordening van het waterschap Brabantse Delta. Afbeelding 2.14 laat een illustratie zien van de verschillende zones van een waterkering.

Afbeelding 2.14 Zones van een waterkering



* De breedtes van de verschillende zones variëren.

Stationslocaties

Voor de stations is onderzocht of deze overlappen met de beschermingszones van primaire en regionale waterkeringen. Bij overlap met beschermingszone A bestaat een risico op het functioneren van de waterkeringen. Dit resulteert in een sterk negatieve beoordeling. Bij ligging in beschermingszone B kan een negatief effect optreden. Een beperkt negatief effect is niet van toepassing.

Inlussingen

Hoogspanningsmasten kunnen op twee manieren effect hebben op de waterkerende functie van de primaire waterkeringen. Ten eerste door falen van de masten (omvallen) en ten tweede doordat de bouw of aanwezigheid van de masten invloed heeft op de geotechnische stabiliteit van de waterkering. De invloed op de geotechnische stabiliteit is afhankelijk van de fundering, de opbouw van de ondergrond, de afstand van de mast tot de kernzone van de dijk en de trillingen in de bouw-, sloop- en gebruiksfase. Geotechnische risico's door trillingen in de bouw- en sloopfase worden als risico gezien maar kunnen voldoende worden beheerst door in de planuitwerkingsfase in het vergunningentraject voorwaarden te stellen aan de uitvoering.

Voor de inlussingen wordt daarom onderzocht of de hoogspanningsmasten zich binnen 58 meter (hoogte Moldau-mast) van de beschermingszones van waterkeringen liggen.

Beoordelingsschaal

Tabel 2.5 laat de beoordelingsschaal zien voor de stations en inlussingen. Positieve effecten op waterkeringen zijn niet van toepassing.

Tabel 2.5 Beoordelingsschaal invloed op waterkeringen

Score	Betekenis	Wanneer toegekend
- -	sterk negatief effect	- **stationslocaties**: de stationslocatie overlapt met beschermingszone A van een waterkering - **inlussingen**: de hoogspanningsmast bevindt zich in de beschermingszone A van een waterkering
-	negatief effect	- **stationslocaties**: de stationslocatie overlapt met beschermingszone B van een waterkering

Score	Betekenis	Wanneer toegekend
		- **inlussingen**: de hoogspanningsmast bevindt zich in de beschermingszone B van een waterkering
0/-	beperkt negatief effect	- **stationslocaties**: niet van toepassing - **inlussingen**: de hoogspanningsmast bevindt zich binnen 58 meter van de beschermingszones van een waterkering
0	neutraal effect	- **stationslocaties**: de stationslocatie overlapt niet met een kern- of beschermingszone van een waterkering - **inlussingen**: de hoogspanningsmast ligt niet binnen 58 meter van de beschermingszones een waterkering
0/+	beperkt positief effect	niet van toepassing
+	positief effect	niet van toepassing
++	sterk positief effect	niet van toepassing

2.4.5 Invloed op waterveiligheid (overstromingsrisico)

Nederland wil vitale infrastructuur extra beschermen omdat de maatschappelijke ontwrichting groot kan zijn wanneer deze uitvalt. Onderdelen van het hoogspanningsnetwerk van TenneT zijn een voorbeeld van vitale infrastructuur. De overstroming van een station kan storingen in het elektriciteitsnet tot gevolg hebben. Daarom streeft TenneT naar locaties voor stations met een lage overstromingskans en -diepte. In dit project wordt het terrein van het station opgehoogd met 1-5 meter, afhankelijk van de locaties, zodat overstromingsrisico's weggenomen worden.

De hoogspanningsmasten zijn bestand tegen overstromingen en de lijnen in de masten hangen op ten minste 20 meter hoogte. Wel zijn de masten voor onderhoud bij overstromingen (tijdelijk) niet bereikbaar.

Vanwege het ophogen van de stationsterreinen is een beoordeling van het criterium waterveiligheid niet nodig.

2.4.6 Effecten op geluidgevoelige gebouwen (aanleg- en gebruiksfase)

De effecten op geluidgevoelige gebouwen zijn verschillend in de aanleg- en gebruiksfase en voor de hoogspanningsstations en inlussingen. Voor de effecten tijdens de aanlegfase zijn contouren getrokken, waarbinnen effecten van (bouw)geluid en hinder te verwachten zijn. Voor de effecten op geluidgevoelige gebouwen tijdens de gebruiksfase van de stationslocaties is een akoestisch rekenmodel opgesteld door adviesbureau PEUTZ (bijlage XII). Hierin is de te verwachten geluidsbelasting op gevoelige gebouwen berekend en getoetst aan wettelijke kaders.

Onderstaand wordt de onderzoeksmethodiek beschreven voor zowel de stationslocaties als de inlussingen. Hierbij wordt de geluidbelasting weergegeven met de eenheid dB(A). Dit is een manier om geluid te meten waarbij we rekening houden met hoe mensen geluid horen, door middel van een filter. Het A-filter negeert lage en hoge frequenties waar het menselijk oor minder gevoelig voor is. Dit maakt dB(A) nuttiger voor het beoordelen van geluidshinder, omdat het beter aansluit bij de perceptie van mensen.

Verschillende partijen hebben bij de raadpleging over reikwijdte en detailniveau geadviseerd om effecten van laagfrequent geluid van het station te betrekken in het MER. Op grond van ervaring met vergelijkbare onderzoeken kan worden gesteld dat indien wordt voldaan aan de standaard geluidgrenswaarden van 50 dB(A)-etmaalwaarde uit het omgevingsplan, eveneens zal worden voldaan aan de grenswaarde voor 100 Hz van de Vercammen-curve. Het aspect laagfrequent geluid is daarom niet nader beschouwd in het MER. Een nadere toelichting is te vinden in bijlage XII, onder paragraaf 2.6.

Aanlegfase

Stationslocaties en inlussingen

Geluidhinder kan mogelijk optreden tijdens de aanlegfase door bouwactiviteiten ten behoeve van het hoogspanningsstation en bijbehorende inlussingen. Een deel van de geluiden op de bouwplaats is afkomstig van langdurige activiteiten en werkzaamheden. Deze langdurige activiteiten en werkzaamheden veroorzaken constante geluiden. Deze constante geluiden kennen geen grote uitschieters kennen in de vorm van piekgeluiden en vallen op afstand vaak niet op tussen de andere al aanwezige geluidbronnen (zoals een nabijgelegen weg of industrieterrein). Een ander deel van de geluidproductie is afkomstig van de inzet van mobiele werktuigen en het transport met vrachtverkeer van en naar de locatie(s). Aangezien de locaties van de tijdelijke bouwwegen en de locaties van de masten in deze fase van het MER nog niet bekend zijn, zijn de routes van de voertuigen niet vast te stellen. Bepaling van de geluidniveaus als gevolg van bouwwegen op de dichtstbijzijnde geluidgevoelige gebouwen en gebieden is daarom nog niet mogelijk. Tijdens de aanlegfase worden er ook piekgeluiden geproduceerd. Deze zijn tijdens een kortere periode hoorbaar, maar kunnen hinder veroorzaken. Dit geldt in het bijzonder voor heien.

Het Afwegingskader Bouwlawaai beveelt een langtijdgemiddeld geluidsniveau (Lar, LT) aan van 60 dB(A) op de gevels van woningen, voor de dagperiode (07:00 - 19:00). Indien de werkzaamheden langer dan 1 maand duren, wordt 65 dB(A) als maximale toetsingsnorm aanbevolen. Echter kunnen er gevallen zijn waarin niet aan deze grenswaarden kan worden voldaan. Als dit het geval is, wordt sterk aanbevolen door het HILV (handreiking industrie lawaai en vergunningverlening), dat de maximale geluidsniveaus (Lmax) niet hoger mogen zijn dan 70 dB(A) voor de dagperiode. Tabel 2.6 toont de maximale geluidbelasting die als acceptabel wordt gezien gedurende een bepaald aantal dagen (Afwegingskader Bouwlawaai). Hieruit is op te maken dat een piekbelasting van (minder dan) 60 dB(A) een onbeperkt aantal dagen kent als maximale blootstelling. Een piekbelasting van 70 dB(A) kent daarentegen een maximale blootstellingsduur van 15 dagen.

Tabel 2.6 Maximale blootstellingsduur voor verschillende niveaus van geluidbelasting uit het Afwegingskader Bouwlawaai

Dagwaarde	≤ 60 dB(A)	>60 dB(A)	> 65 dB(A)	> 70 dB(A)	>75 dB(A)	> 80 dB(A)
maximale blootstellingsduur	onbeperkt	50 dagen	30 dagen	15 dagen	5 dagen	0 dagen

Ten behoeve van het MER Rilland Tilburg (Zuid-West 380 kV Oost) is berekend wat de indicatieve hinderafstanden zijn voor geluidproductie (piekgeluiden) door heien. Op basis van de effectafstanden aan weerszijden van de hoogspanningsverbinding is vastgesteld dat een contour van 70 dB(A) geldt op 130 meter afstand van de heilocatie. Een geluidbelasting van 60 dB(A) heeft een contourafstand van 250 m van de geluidsbron(nen).

Dit MER onderzoekt hoeveel geluidgevoelige gebouwen zich bevinden binnen de 60 dB(A)- en 70 dB(A)-contouren van respectievelijk 250 en 130 m van de bouwplaatsen, voor zowel de stationslocaties als de inlussingen. Hierbij vindt de beoordeling plaats op basis van het aantal geluidgevoelige gebouwen in de 60 dB(A)-contour. Deze contour van 250 m geeft een integraal beeld van de geluidgevoelige gebouwen in de omgeving die mogelijk hinder ondervinden tijdens de aanlegfase.

Gebruiksfase

Stationslocaties

Tijdens de gebruiksfase produceren de hoogspanningsstations geluid. Dit geluid is onder andere afkomstig van spoelen, filterbanken en transformatoren. Dit kan door omwonenden gehoord worden en als hinderlijk ervaren worden. Eén van de wettelijke uitgangspunten is dat een nieuw hoogspanningsstation op voldoende afstand moet liggen van bestaande bewoning en andersom dat er geen nieuwe woningen worden gebouwd te dicht op bestaande hoogspanningsstations. Maar in sommige gevallen kan niet op voorhand worden uitgesloten dat bestaande gevoelige bestemmingen toch hinder ondervinden. In dit MER wordt onderzocht hoeveel geluidgevoelige bestemmingen (zoals woningen) een toename in geluidbelasting (een toename in hinder) door een nieuw hoogspanningsstation ondervinden.

Op basis van een representatief (referentie) hoogspanningsstation zijn de geluidsbronnen van het hoogspanningsstation bepaald. Hiervoor gelden de volgende door TenneT en Enexis verstrekte geluidsgegevens voor het POM 380-150-20 kV-station:

- totaal opgesteld vermogen van 2500 MVA (nominaal vermogen van de transformator);
- 4 TenneT transformatoren van 500 MVA per stuk met een bronvermogen LWR (geluidsvermogen niveau van de bron in dB(A)) van 98 dB(A) per stuk;
- 4 TenneT spoelen 100 Mvar per stuk met een bronvermogen LWR van 93 dB(A) per stuk;
- 5 Enexis transformatoren van 100 MVA per stuk met een bronvermogen LWR van 86 dB(A) per stuk.

Tijdens de gebruiksfase van de stations kunnen zich maximale geluidniveaus (LAmax) voordoen ten gevolge van het schakelen van velden. Deze maximale geluidniveaus zijn (zeer) sporadisch en niet relevant voor het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau tijdens de gebruiksfase in de (woon)omgeving en worden niet nader onderzocht omdat ze niet behoren tot de representatieve bedrijfssituatie. Om te bepalen wat het totale geluidsvermogen (LWR) van het POM 380-150-20 kV-station is, is uitgegaan van de situatie dat de geluidsbronnen volcontinu in bedrijf zijn.

Het totale geluidsvermogen (LWR) van het referentie POM 380-150-20 kV-station bedraagt hiermee circa 106 dB(A).

Het uitgangspunt voor het effect op geluidgevoelige gebouwen is de implementatie van de Beste Beschikbare Technieken (BBT) variant voor het te realiseren hoogspanningsstation. Dit houdt in dat de transformatoren en spoelen van TenneT worden opgesteld in trafocellen met 2 open zijdes en een open dak. De hoogte van de scherfwanden betreft circa 12 en circa 5,2 meter voor respectievelijk de transformatoren en spoelen. De trafocellen van Enexis hebben 1 open zijde en open dak, met scherfwanden van maximaal 7,3 m hoog.

Ingevolge artikel 5.78b lid 1c uit het Bkl is de voorgenomen activiteit aangeduid als grote lawaaimaker, en dient daarom volgens de Omgevingswet op een industrieterrein plaats te vinden. Hierbij zijn geluidproductieplafonds (gpp's) vastgesteld, waarbij een maximale toegestane geluidproductie is toegestaan op zogenoemde referentiepunten. Onder het oude recht (Wet geluidhinder) was sprake van een geluidzoneringsstelsel voor industrieterreinen, ook wel gezoneerde industrieterreinen genoemd. De gemeenten en provincies dienen het geluidzoneringsstelsel van de Wet geluidhinder (Wgh) om te zetten naar het nieuwe gpp-systeem onder de Omgevingswet. Deze heeft voor het gezoneerd industrieterrein Moerdijk nog niet plaatsgevonden. Daarom geldt hier nog het oude recht volgens de Wgh, wat betekent dat de regels van de Wgh van toepassing blijven voor zowel de huidige situatie als eventuele uitbreidingen van het terrein.

Een belangrijk onderscheid is te maken voor de onderzoeksalternatieven binnen en buiten het gezoneerd industrieterrein Moerdijk. Onderzoeksalternatieven binnen het gezoneerd industrieterrein moeten getoetst worden aan zonepunten van het industrieterrein op de buitengrens van de ingestelde geluidzone én toetspunten van nabijgelegen geluidgevoelige gebouwen. Onderzoeksalternatieven buiten het gezoneerd industrieterrein moeten alleen getoetst worden toetspunten van nabijgelegen geluidgevoelige gebouwen.

Het uitgangspunt bij alternatieven buiten het gezoneerd industrieterrein is dat deze (vooralsnog) geen onderdeel zullen gaan vormen van het gezoneerd industrieterrein, maar juist een eigen gpp-systeem zullen krijgen. De geluid bijdrage ten gevolge van gezoneerd industrieterrein worden voor deze locaties wel betrokken bij de beoordeling.

Voor de zonepunten van het industrieterrein op de buitengrens van de ingestelde geluidzone geldt een grenswaarde van 50,50 dB(A) etmaalwaarde.

Voor de toetspunten van nabijgelegen geluidgevoelige gebouwen is het Wgh het wettelijke toetsingskader. Op grond van artikel 42 en 44 van het Wgh geldt voor het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau een standaardwaarde op geluidgevoelige gebouwen van 50 dB(A) in de dagperiode, 45 dB(A) in de avondperiode en 40 dB(A) in de nachtperiode, ook wel aangeduid als 50 dB(A) etmaalwaarde. Naast deze grenswaarde gelden ook de hogere waarde besluiten (HW-besluiten), zoals vastgesteld door de gemeente Moerdijk in 2008, die zijn genomen om tijdelijke of permanente hogere geluidswaarden toe te staan in specifieke gebieden, als gevolg van de aanwezigheid van industriële activiteiten. Daarnaast gelden de bij sanering vastgestelde maximaal toelaatbare geluidbelasting (MTG's) niveaus, die de gezondheid van de omgeving waarborgen, deze waarden kunnen variëren afhankelijk van omstandigheden.

De toetspunten en bijbehorende grenswaarden voor geluidbelasting zijn in dit geval vastgesteld door het Wgh, de HW-besluiten en MTG's, op basis van toetsingscriteria in het zonemodel van het gezoneerd industrieterrein Moerdijk. In de Wgh staan voor deze waarden nog een aantal uitzonderingen waarbij een hogere geluidbelasting is toegestaan. Voor de toetspunten wordt rekening gehouden met een +5 dB(A) toeslag voor het tonale geluid van de hoogspanningsstations. Tonaal geluid is geluid dat bestaat uit duidelijke, herkenbare tonen of frequenties die boven het achtergrondgeluid uitsteken, en daarom als extra storend kan worden ervaren.

Alleen het onderzoeksalternatief Chemieweg ligt op dit gezoneerd terrein en is daarom getoetst op zowel de bestaande zonepunten van het industrieterrein als de toetspunten van nabijgelegen geluidgevoelige gebouwen. De overige onderzoeksalternatieven zijn alleen getoetst op de toetspunten van nabijgelegen geluidgevoelige gebouwen.

In het onderzoek van dit MER is een akoestisch rekenmodel opgesteld, volgens de 'meet- en rekenmethode geluid industrie', zoals voorgeschreven in bijlage IVh van de Omgevingsregeling. Ook is het document 'modelleerregels industrieterrein Moerdijk v1.0' gebruikt, en de door de zonebeheerder (Omgevingsdienst Midden- en West-Brabant) aangeleverde knip uit het zonemodel van industrieterrein Moerdijk.
Aan de hand van dit akoestisch rekenmodel is de geluidbelasting op nabije gevoelige gebouwen bepaald en beoordeeld op haalbaarheid binnen de toegestane grenzen, voor de onderzoeksalternatieven op het gezoneerd industrieterrein en daarbuiten. Hierbij is ook de cumulatieve geluidbelasting van de overige bijdrage van het gezoneerd industrieterrein Moerdijk meegenomen, aan de hand van door de zonebeheerder verstrekte gegevens uit 2024. In september 2025 heeft de zonebeheerder aangegeven dat bij de maatgevende zonebewakingspunten thans geen geluidruimte beschikbaar meer is voor het onderzoeksalternatief Chemieweg. Ook niet onder de zeer strikte mitigatie (de BBT++ variant met een inpandig transformatorstation).

De onderzoeksalternatieven voor POM 380-150-20 kV zijn beoordeeld op aantal geluidgevoelige gebouwen in de nabije omgeving. De haalbaarheid ten opzichte van de grenswaarden op het gezoneerd industrieterrein zijn meegenomen in dit hoofdstuk, maar worden niet beoordeeld.

Inlussingen
Tijdens de gebruiksfase kan geluidproductie op de inlussingen plaatsvinden door windfluiten en coronageluid. Voor deze effecten zijn er in Nederland en internationaal geen (wettelijke) toetsingskaders vastgesteld.

Windfluiten treedt op door het fluiten van de wind door lijnen en masten. Het is een hoogfrequent geluid (hoge tonen), waardoor het geluid met afstand sterker afneemt dan laagfrequent geluid. Hoe verder men zich van de lijn bevindt, des te minder het geluid te horen is. Bovendien wordt het geluid gemaskeerd door andere geluiden, zoals bewegende takken in de wind en andere geluid. In het ontwerp van de masten wordt er rekening gehouden met het zoveel als mogelijk reduceren van windfluiten. Ook vormt het geen onderscheidend effect tussen de alternatieven. Het wordt in deze MER dus verder buiten beschouwing gelaten.

Coronageluid ontstaat door elektrische ontladingen rond hoogspanningsverbindingen en kan een zoemend of knetterend geluid veroorzaken. vooral onder natte omstandigheden. Op een afstand van 37 meter of meer van de verbinding is coronageluid onder droge en natte omstandigheden nauwelijks hoorbaar en veroorzaakt het geen hinder. Vanwege andere normen (zoals magneetvelden) is het niet realistisch dat de nieuwe inlussing op zo'n korte afstand van een woning komt te staan. Of coronageluid daadwerkelijk hoorbaar is en dus tot geluidshinder kan leiden wordt in grote mate bepaald door het altijd aanwezige achtergrondgeluid. Bovendien kan het materiaalgebruik een aanzienlijk effect hebben op het optreden van het effect. Gezien de tijdelijke aard en lage intensiteit van het coronageluid, worden de effecten ervan op gezondheid en welbevinden als zeer beperkt beschouwd en daarom buiten beschouwing gelaten in dit MER.

Beoordelingsschaal

Tabel 2.7 laat de beoordelingsschaal zien voor de stations en inlussingen. Positieve effecten op geluidgevoelige gebouwen treden niet op. De effecten in de aanlegfase zijn van tijdelijke aard, een sterk negatieve (--) beoordeling is dus niet aan de orde.

De in de beoordelingsschaal opgenomen aantallen zijn gebaseerd op de uitkomsten van de uitgevoerde analyses en brengen een onderscheid in beeld van de effecten tussen de verschillende projectonderdelen.

Tabel 2.7 Beoordelingsschaal effecten op geluidgevoelige gebouwen (aanleg- en gebruiksfase)

Score	Betekenis	Wanneer toegekend
- -	sterk negatief effect	- **gebruiksfase**: De geluidbelasting van het station op geluidgevoelige gebouwen overschrijdt maximale grenswaarden voor industrielawaai of de toegelaten geluidbelasting op de zonepunten (ook onder vergaande mitigatie) en is daarmee in beginsel niet uitvoerbaar
-	negatief effect	- **aanlegfase:** Meer dan 10 geluidgevoelige gebouwen in de 60 dB(A)-contour (stationslocaties en inlussingen) - **gebruiksfase:** De geluidbelasting van het station op geluidgevoelige gebouwen overschrijdt de standaardwaarden voor industrielawaai van 50 dB(A) of leidt in cumulatie met andere bronnen van industrie tot een geluidbelasting van 55 dB(A) of meer
0/-	beperkt negatief effect	- **aanlegfase:** Tussen de 1 en 10 geluidgevoelige gebouwen binnen de 60 dB(A)-contour (stationslocaties en inlussingen) - **gebruiksfase:** De geluidbelasting van het station op geluidgevoelige gebouwen bedraagt minder dan 50 dB(A) en in cumulatie met andere bronnen van industrie minder dan 55 dB(A)
0	neutraal effect	- **aanlegfase**: Geen geluidgevoelige gebouwen binnen de 60 dB(A)-contour (stationslocaties en inlussingen) - **gebruiksfase:** De geluidbelasting van industrielawaai door het station bedraagt in cumulatie met andere bronnen van industrie minder dan 50 dB(A) op geluidgevoelige gebouwen
0/+	beperkt positief effect	niet van toepassing
+	positief effect	niet van toepassing
+ +	sterk positief effect	niet van toepassing

2.4.7 Cumulatieve geluidbelasting op geluidgevoelig gebouwen (gebruiksfase)

In de omgeving zijn er meerdere bronnen aanwezig die geluid produceren, zoals wegen, spoorwegen, industrie en windmolens. Tijdens de gebruiksfase produceert het hoogspanningsstation ook geluid, wat bijdraagt aan de cumulatieve geluidbelasting op gevoelige gebouwen in het gebied. In het kader van een 'evenwichtige toekenning van functies aan locaties' (ETFAL) en de akoestische leefkwaliteit wordt de invloed van het te realiseren POM 380-150-20 kV-station met bestaande geluidbelasting onderzocht. Dit resulteert in de cumulatieve geluidbelasting op geluidgevoelige gebouwen in de omgeving. Dit onderzoek is uitgevoerd door adviesbureau PEUTZ (zie bijlage XII).

Stationslocaties
Tijdens de gebruiksfase produceert het te realiseren POM 380-150-20 kV-station geluid. Dit geluid is onder andere afkomstig van spoelen, filterbanken en transformatoren en kan overlast veroorzaken voor omwonenden. Naast het te realiseren hoogspanningsstation, zijn er meerdere functies in de omgeving die geluidbelasting veroorzaken (zie ook 2.2.1 Bestaande situatie). Deze bronnen zijn:

- het gezoneerd industrieterrein Moerdijk: Voor de geluidbelasting ten gevolge van het industrieterrein ter hoogte van geluidgevoelige gebouwen is gebruik gemaakt van gegevens uit het rapport van de omgevingsdienst Midden- en West-Brabant met kenmerk Z2024-00001385 (2024);
- wegen: De geluidbelasting ter hoogte van de relevant nabijgelegen geluidgevoelige gebouwen ten gevolge van wegverkeer is bepaald aan de hand van de beschikbare wegverkeersgegevens op de Atlas Leefomgeving. Hierbij is gebruik gemaakt van de kaart 'Geluid van wegverkeer' zoals opgesteld door het RIVM (2020);
- windturbines: Om en nabij het industrieterrein Moerdijk bevinden zich meerdere windturbines. Deze windturbines zullen een bijdrage leveren aan de geluidbelasting ter hoogte van de nabijgelegen geluidgevoelige gebouwen. De grootte van deze bijdrage is bepaald aan de hand van de Atlas Leefomgeving. Hierbij is gebruik gemaakt van de kaart 'Geluid van windturbines', opgesteld door het RIVM (2025).

De berekening vindt plaats volgens de in de omgevingsregeling omschreven relevante informatie. Het uitgangspunt voor de berekeningen is een hoogspanningsstation zonder BBT-maatregelen. Eerst wordt het geluid van het te realiseren hoogspanningsstation omgerekend naar een gelijkmatig niveau van geluidshinder veroorzaakt door wegverkeer.
Vervolgens wordt het geluid veroorzaakt door wegen, spoorwegen, het industrieterrein en windturbines omgerekend naar het geluid door wegen dat evenveel hinder veroorzaakt, volgens de formules uit de omgevingsregeling:

a. voor wegen (L_{vl}):
   $L_{VL}* = 1{,}00 \cdot L_{VL} + 0{,}00$
b. voor industrieterreinen (L_{IL}):
   $L_{IL} * = 0{,}0146 \cdot L_{IL}^2 - 0{,}5802 \cdot L_{IL} + 45{,}024$
c. voor windturbines (L_{wt}):
   $L_{WT}* = 0{,}0388 \cdot L_{WT}^2 - 2{,}063 \cdot L_{WT} + 67{,}673$

Waarbij: L_{VL}, L_{IL} en L_{WT} worden uitgedrukt in L_{den} (geluidbelasting omgevingslawaai over een heel etmaal).

Het gecumuleerde geluid L_{cum} wordt vervolgens berekend volgens de formule:
$L_{CUM} = 10 \cdot \log(\sum 10L_n* / 10Nn)$

Hierbij vertegenwoordigt N het totale aantal verschillende geluidsbronnen dat wordt meegenomen in de berekening (wegen, industrie en windturbines). De index n staat voor elke individuele geluidsbron of geluidsbronsoort binnen de groep van N bronnen. Voor elke bron wordt het specifieke geluidsniveau berekend en in de formule gebruikt.

De geluidsbijdrage van het te realiseren hoogspanningsstation is na één kilometer minder dan 35 dB(A). Per locatie zijn geluidgevoelige gebouwen binnen een straal van één kilometer meegenomen. Buiten deze straal is de te verwachten bijdrage beperkt. Geluidgevoelige gebouwen aan de rand van Moerdijk en Zevenbergen bevinden zich op een grotere afstand en zijn niet meegenomen in de berekeningen. Er is in het onderzoek geen rekening gehouden met autonome ontwikkelingen, zoals de Noordelijke Randweg Zevenbergen. Samen met andere ontwikkelingen is de verwachting dat het drukker wordt op de provinciale weg N285 en omliggende wegen. Ook de opening van de Noordelijke Randweg Zevenbergen kan zorgen voor een toename van de cumulatieve geluidbelasting in de omgeving.

Inlussingen

De beoordeling is niet aan de orde voor de inlussingen aangezien deze niet bijdragen aan cumulatieve geluidbelasting tijdens de gebruiksfase.

Beoordelingsschaal

Tabel 2.8 laat de beoordelingsschaal zien voor de stationslocaties. Positieve effecten op gevoelige gebouwen treden niet op omdat de komst van een station de cumulatieve geluidbelasting niet vermindert.

De in de beoordelingsschaal opgenomen aantallen zijn gebaseerd op de uitkomsten van de uitgevoerde analyses en brengen een onderscheid in beeld van de effecten tussen de verschillende stationslocaties.

Tabel 2.8 Beoordelingsschaal cumulatieve geluidbelasting op geluidgevoelig objecten (gebruiksfase)

Score	Betekenis	Wanneer toegekend
- -	sterk negatief effect	**stationslocaties:** toename van het aantal gevoelige gebouwen in geluidklasse van 70 L_{cum} of hoger
-	negatief effect	**stationslocaties:** toename van het aantal gevoelige gebouwen in geluidklasse van 65 tot en met 69 L_{cum}
0/-	beperkt negatief effect	**stationslocaties:** toename van het aantal gevoelige gebouwen in geluidklassen van 60 tot en met 64 L_{cum}
0	neutraal effect	**stationslocaties:** verandering van het aantal gevoelige gebouwen in geluidklassen tot en met 59 L_{cum}
0/+	beperkt positief effect	**stationslocaties:** afname van het aantal gevoelige gebouwen vanuit hogere geluidklassen tot de geluidklassen van 60 tot en met 64 L_{cum}
+	positief effect	**stationslocaties:** afname van het aantal gevoelige gebouwen vanuit hogere geluidklassen tot de geluidklassen van 65 tot en met 69 L_{cum}
++	sterk positief effect	**stationslocaties:** afname van het aantal gevoelige gebouwen in geluidklasse van 70 L_{cum} of hoger

2.4.8 Gevoelige gebouwen binnen magneetveldzone (gebruiksfase)

De effecten op gevoelige gebouwen binnen de magneetveldzone zijn onderzocht in een bureaustudie met een GIS-analyse. Hierbij is gekeken naar de ligging van gevoelige gebouwen binnen de zogeheten indicatieve magneetveldzone. Dit is de zone rondom een hoogspanningsstation en inlussingen waar een elektromagnetisch veld aanwezig is met een sterkte van 0,4 microtesla. De breedte van de magneetveldzone verschilt per projectonderdeel. Onderstaand is dit toegelicht. Onder gevoelige gebouwen worden woningen of andere woonvormen verstaan waar mensen lang verblijven, zoals verpleeghuizen en instellingen voor mensen met een beperking. Tevens vallen scholen, kinderdagverblijven of crèches onder de gevoelige gebouwen.

Als er gevoelige gebouwen binnen de indicatieve magneetveldzone liggen, wordt bepaald om hoeveel gevoelige gebouwen het gaat per onderzoeksalternatief.

Als kader voor de effectbeoordeling van de magneetveldzone zijn de volgende documenten van toepassing:
- 'handreiking voor het berekenen van de breedte van de specifieke magneetveldzone bij bovengrondse hoogspanningslijnen' (RIVM, versie 5.0, 21 april 2023);
- notitie 'Afspraken over de berekening van de 'magneetveldzone' bij ondergrondse kabelsystemen en hoogspanningsstations behorende tot de Randstad 380 kV-verbinding' (RIVM, 3 november 2011).

Stationslocaties
Voor het bepalen van de magneetveldzone rondom stationslocaties wordt gerefereerd aan een rapport van het RIVM betreffende magneetvelden bij hoogspanningsstations en opstijgpunten uit 2022 (RIVM, 2022). In dit rapport wordt aangegeven dat de magneetveldzone van een hoogspanningsstation met een sterkte van 0,4 microtesla zich tot 65 meter buiten het hekwerk van het station kan uitstrekken. Gebaseerd op de RIVM-rapportage is voor de stations binnen voorliggend MER een indicatieve magneetveldzone van 65 meter aangehouden, gemeten vanaf de buitenzijde van de stationslocaties.

Inlussingen
Voor de bovengrondse inlussingen is uitgegaan van een zone van 65 meter aan weerszijden van de hartlijn van de mastenrij, uitgaande van een enkele mastenrij. Tussen mastenrijen wordt een afstand van minimaal 70 meter aangehouden. Opgemerkt dient te worden dat de breedte van het magneetveld uiteindelijk over de inlussing kan verschillen, bijvoorbeeld door een afwijkende hoogte van de standaard masthoogte. In de planuitwerkingsfase wordt de definitieve magneetveldzone berekend. De uiteindelijk berekende magneetveldzone is bepalend bij het vaststellen of een gevoelig gebouw zich daadwerkelijk binnen de magneetveldzone bevindt.

Beoordelingsschaal
Tabel 2.9 laat de beoordelingsschaal zien voor de stationslocaties en inlussingen. Positieve effecten op gevoelige gebouwen in de magneetveldzone treden niet op.

De in de beoordelingsschaal opgenomen aantallen zijn gebaseerd op de uitkomsten van de uitgevoerde analyses en brengen een onderscheid in beeld van de effecten tussen de verschillende projectonderdelen.

Tabel 2.9 Beoordelingsschaal gevoelige gebouwen binnen magneetveldzone (gebruiksfase)

Score	Betekenis	Wanneer toegekend
- -	sterk negatief effect	**stationslocaties en inlussingen**: meer dan 10 gevoelige gebouwen binnen de indicatieve 0,4 microtesla magneetveldzone
-	negatief effect	**stationslocaties en inlussingen**: 5 tot 10 gevoelige gebouwen binnen de 0,4 microtesla magneetveldzone
0/-	beperkt negatief effect	**stationslocaties en inlussingen**: minder dan 5 gevoelige gebouwen binnen de 0,4 microtesla magneetveldzone
0	neutraal effect	**stationslocaties en inlussingen**: geen gevoelige gebouwen binnen de indicatieve 0,4 microtesla magneetveldzone
0/+	beperkt positief effect	niet van toepassing
+	positief effect	niet van toepassing
++	sterk positief effect	niet van toepassing

2.4.9 Invloed op luchtkwaliteit (aanlegfase)

De effecten op luchtkwaliteit zijn onderzocht in een bureaustudie met een GIS-analyse. Hierbij is gekeken naar de ligging van gevoelige gebouwen binnen 100 meter van de stationslocaties en inlussingen. Dit is de afstand waarbinnen de bouwactiviteiten invloed hebben op de concentraties van NO_2, PM_{10} en $PM_{2,5}$.

Volgens de verspreidingsberekening in de MER-studie voor de 380 kV-verbinding tussen de Eemshaven en Vierverlaten is te verklaren dat op 100 meter vanuit het hart van de te realiseren mastenrij de bijdrage van de directe emissies niet meer in betekende mate is. Wel wordt opgemerkt dat de omvang van de totale emissies op dit moment niet bekend is en dat de verspreidingsberekeningen zijn gebaseerd op een verwachte worst-case schatting. In de beoordelingsmethodiek wordt geen onderscheid gemaakt tussen de stationslocaties en inlussingen.

Beoordelingsschaal

Tabel 2.10 laat de beoordelingsschaal zien voor de stationslocaties en inlussingen. Positieve effecten op de luchtkwaliteit treden niet op. Op basis van het totaal aantal gevoelige gebouwen binnen 100 meter van de inlussingen en stations is bepaald wanneer sprake is van een negatieve of beperkt negatieve beoordeling.

De in de beoordelingsschaal opgenomen aantallen zijn gebaseerd op de uitkomsten van de uitgevoerde analyses en brengen een onderscheid in beeld van de effecten tussen de verschillende projectonderdelen.

Tabel 2.10 Beoordelingsschaal invloed op luchtkwaliteit (aanlegfase)

Score	Betekenis	Wanneer toegekend
- -	sterk negatief effect	niet van toepassing
-	negatief effect	**stationslocaties en inlussingen**: binnen een afstand van 100 meter van de inlussing/stationslocatie liggen meer dan 10 gevoelige gebouwen, waarbij de luchtkwaliteit (tijdelijk) verslechtert
0/-	beperkt negatief effect	**stationslocaties en inlussingen**: binnen een afstand van 100 meter van de inlussing/stationslocatie liggen 1 - 10 gevoelige gebouwen, waarbij de luchtkwaliteit (tijdelijk) verslechtert
0	neutraal effect	**stationslocaties en inlussingen**: binnen een afstand van 100 meter van de inlussing/stationslocatie liggen geen gevoelige gebouwen
0/+	beperkt positief effect	niet van toepassing
+	positief effect	niet van toepassing
++	sterk positief effect	niet van toepassing

3

MILIEUEFFECTEN ONDERZOEKSALTERNATIEVEN MER-FASE 1

Dit hoofdstuk geeft een overzicht van de resultaten van de milieuonderzoeken voor thema leefomgeving en veiligheid in MER-fase 1. Tabel 3.1 geeft een overzicht van de beoordelingen voor de stations en inlussingen van de onderzoeksalternatieven in respectievelijk de aanlegfase en gebruiksfase.

Tabel 3.1 Overzicht beoordelingen voor thema Gezonde leefomgeving en veiligheid

Criterium	Chemieweg		Keeneweg		Gorsdijk		Krukweg-Zuid		Krukweg-Noord	
S = station I = Inlussing	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I
invloed van externe veiligheid op het voorgenomen project	- -	n.v.t.	0/-	n.v.t.	0/-	n.v.t.	0	n.v.t.	0/-	n.v.t.
invloed op de omgevingsveiligheid	n.v.t.	- -	n.v.t.	0	n.v.t.	-	n.v.t.	0	n.v.t.	-
invloed op de nautische veiligheid	n.v.t.	0	n.v.t.	0	n.v.t.	0	n.v.t.	0	n.v.t.	0
invloed op waterkeringen	0	- -	0	0	-	0	0	0	0	0
effecten op geluidgevoelige gebouwen (aanleg- en gebruiksfase)	- -	0/-	0/-	0	-	0/-	0	0/-	-	-
cumulatieve geluidbelasting op geluidgevoelige gebouwen (gebruiksfase)	0	n.v.t.	0	n.v.t.	0	n.v.t.	0	n.v.t.	0	n.v.t.
gevoelige gebouwen binnen magneetveldzone (gebruiksfase)	0/-	0/-	0	0	-	-	0	0/-	0/-	-
invloed op luchtkwaliteit (aanlegfase)	0/-	0/-	0	0	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-

Paragrafen 3.1 tot en met 3.8 beschrijven de onderscheidende milieueffecten, geven de beoordelingstabel en beschrijven de mitigerende maatregelen per criterium. Paragraaf 3.6 gaat in op de cumulatie die mogelijk is.

3.1 Invloed van externe veiligheid op het voorgenomen project

Deze paragraaf beschrijft en beoordeelt de effecten op de voorgenomen alternatieven (vijf stationslocaties met bijbehorende bovengrondse inlussingen), voor het criterium plaatsgebonden risico, aandachtsgebieden en afstand tot Seveso-inrichting.

De paragraaf is als volgt ingedeeld:
- paragraaf 3.1.1 beschrijft de risicobronnen die van toepassing zijn op de criteria;
- paragraaf 3.1.2 toont op kaart waar de risicobronnen gelegen zijn ten opzichte van de voorgenomen alternatieven;
- paragraaf 3.1.3 beschrijft de effectenbeoordeling van de voorgenomen alternatieven;
- paragraaf 3.1.4 presenteert mogelijke mitigerende maatregelen.

3.1.1 Effectenanalyse

De geplande realisatie van het project vindt plaats in een gebied waar meerdere externe risicobronnen aanwezig zijn.

De bestaande situatie is beschreven in paragraaf 2.2.1 ‘Bestaande situatie’, hierin wordt uiteengezet welke risicobronnen in het zoekgebied aanwezig zijn. Op basis van deze beschrijving kan met behulp van het REV en een kaartanalyse de invloed van de PR-contouren en aandachtsgebieden worden vastgesteld. Deze analyse geeft invulling aan het beoordelingskader per onderzoeksalternatief.

Gebouwtypering
Voor een adequate beoordeling van de invloed van PR-contouren en aandachtsgebieden op de mogelijke alternatieven, is inzicht in de gebouwtypering van de stations en de inlussingen nodig.

Stationslocaties
Een hoogspanningsstation wordt in het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl) beschouwd als een gebouw met een industriefunctie. Het Bbl maakt hierin onderscheid tussen een lichte en een reguliere (‘normale’) industriefunctie. Bij een reguliere industriefunctie zijn er gedurende langere tijd van de dag (>8 uur) 1 of meer personen aanwezig, bij een lichte industriefunctie is dit niet het geval.

Een industriefunctie als bedoeld in bijlage I bij het Besluit bouwwerken leefomgeving, met uitzondering van gebouwen waarin doorgaans een groot aantal personen gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig is, wordt aangewezen als een beperkt kwetsbaar gebouw. een industriefunctie waarin doorgaan wel een groot aantal personen aanwezig is (bijvoorbeeld een productiebedrijf met ploegendiensten) wordt aangemerkt als kwetsbaar gebouw.

De verwachting is dat de voorgenomen hoogspanningsstations niet bezet zijn gedurende langere tijd van de dag. De hoogspanningsstations worden dus aangemerkt als beperkt kwetsbare gebouwen.

Inlussingen
Inlussingen worden binnen het kader van het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) niet aangemerkt als gebouwen en/of locaties; zij kunnen niet worden betreden of als onderkomen worden gebruikt. Niettemin wordt in deze milieueffectrapportage (MER) wel aandacht besteed aan de invloed van externe veiligheidsrisicobronnen op inlussingen.

Hoewel het formeel is toegestaan om inlussingen te plaatsen binnen aandachtsgebieden en/of binnen de $PR10^{-6}$-contouren, is dit vanuit veiligheidsoogpunt niet wenselijk vanwege de nabijheid van risicobronnen.

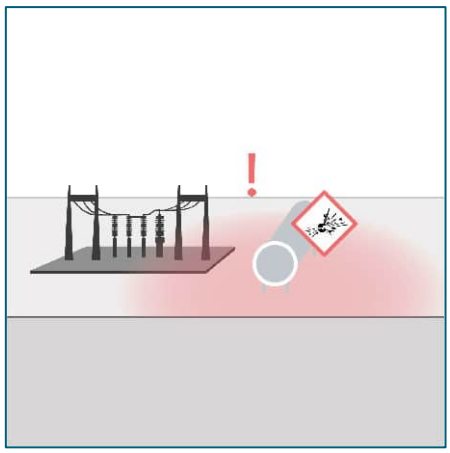
Bij een incident kan een risicobron aanzienlijke schade toebrengen aan een inlussing of deze (gedeeltelijk) laten instorten. Dit kan leiden tot verstoring van (kritieke) processen en mogelijk een domino-effect veroorzaken.

Om deze reden wordt aanbevolen een zorgvuldige afweging te maken over het al dan niet toestaan van inlussingen binnen de contour van een risicobron. Deze afweging staat echter los van het vraagstuk rondom omgevingsveiligheid. Derhalve is wel beschreven wanneer de inlussing binnen een $PR10^{-6}$-contour ligt, maar vindt geen beoordeling (score) plaats op externe veiligheid van de inlussingen. Het effecten van omliggende risicobronnen op de inlussingen wordt in beeld gebracht in het IEA onder het onderdeel technische haalbaarheid. Bovendien geeft het MER met het criterium 'invloed op omgevingsveiligheid' ook inzicht in deze risico's.

Effecten verlegging/verwijdering wegen en 150 kV-klantverbinding

- **verlegging Johan Willem Frisostraat**: het verleggen van de weg (Johan Willem Frisostraat) voor onderzoeksalternatief Gorsdijk, in noordelijke richting ten behoeve van de toekomstige stationslocatie, heeft geen effect met betrekking tot de externe veiligheidsaspecten. De aanpassing vindt plaats binnen een gebied waar geen risicobronnen aanwezig zijn die leiden tot overschrijding van de geldende risicocriteria. Tevens blijven de afstanden tot bestaande risicovolle inrichtingen of transportassen ongewijzigd;
- **verlegging Keeneweg:** het verleggen van het zandweggetje en de oprit van Keet Baas B.V. en de vuilnisbelt bij onderzoeksalternatief Keeneweg, ten behoeve van de toekomstige stationslocatie, heeft geen effect met betrekking tot de externe veiligheidsaspecten. De aanpassing vindt plaats binnen een gebied waar geen risicobronnen aanwezig zijn die leiden tot overschrijding van de geldende risicocriteria. Tevens blijven de afstanden tot bestaande risicovolle inrichtingen of transportassen ongewijzigd;
- **verwijdering Krukweg:** het verwijderen van de Krukweg bij onderzoeksalternatieven Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid, ten behoeve van de toekomstige stationslocatie, heeft geen effect met betrekking tot de externe veiligheidsaspecten. De aanpassing vindt plaats binnen een gebied waar geen risicobronnen aanwezig zijn die leiden tot overschrijding van de geldende risicocriteria. Tevens blijven de afstanden tot bestaande risicovolle inrichtingen of transportassen ongewijzigd;
- **verlegging 150 kV-klantverbinding:** het verleggen van de bestaande 150KV klantverbinding bij onderzoeksalternatief Chemieweg, ten behoeve van de plaatsing van de inlussingen en de stationslocatie hebben geen effect met betrekking tot de externe veiligheidsaspecten. De aanpassing vinden plaats binnen een gebied waar risicobronnen aanwezig zijn echter heeft dit geen invloed op de geldende risicocriteria. Tevens blijven de afstanden tot bestaande risicovolle inrichtingen of transportassen ongewijzigd.

Afbeelding 3.1 Visualisatie van het hoogspanningsstation nabij een risicobron



3.1.2 Risicobronnen per onderzoeksalternatief

Zoals beschreven in hoofdstuk 3 ‘Onderzoeksalternatieven’ zijn er vijf alternatieven uitgewerkt voor stations, inclusief bijbehorende inlussingen. In dit hoofdstuk wordt per onderzoeksalternatief inzichtelijk gemaakt welke risicobronnen in de directe omgeving van de ontwikkeling liggen. Dit gebeurt per onderzoeksalternatief aan de hand van vier kaartweergaven:

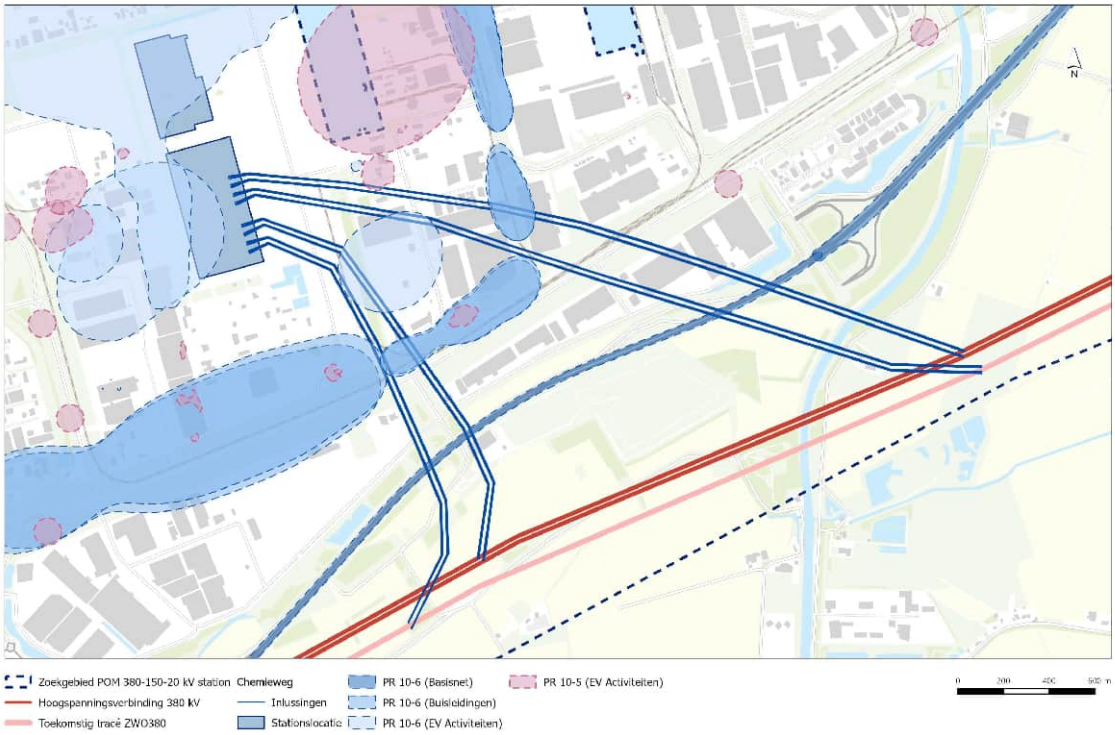
- een kaart met alle plaatsgebonden risico (PR)-contouren en het onderzoeksalternatief;
- een kaart met alle aandachtsgebieden en het onderzoeksalternatief;
- een kaart met alle activiteiten waarbij gevaarlijke stoffen betrokken zijn en het onderzoeksalternatief;
- een kaart met alle Seveso-inrichtingen met een buffer van 25 meter en het onderzoeksalternatief.

Per onderzoeksalternatief volgt een overzicht van de aanwezige risicobronnen in de directe omgeving van de ontwikkeling.

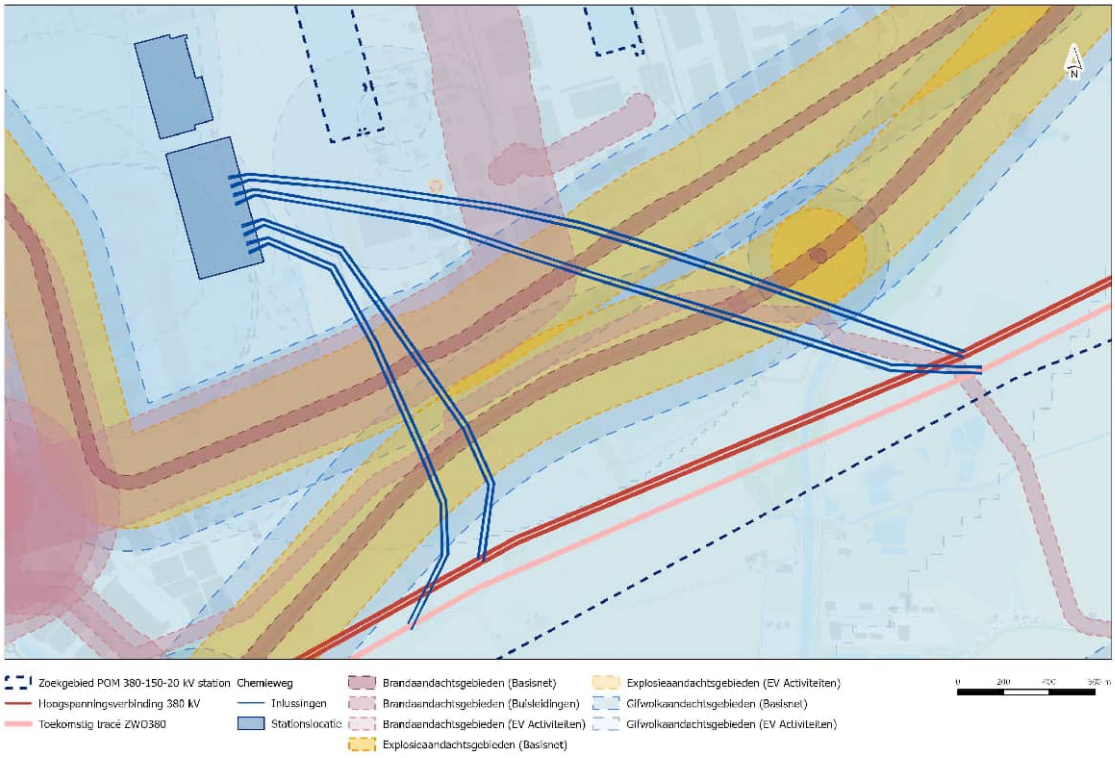
Onderzoeksalternatief Chemieweg (blauw)

Wanneer dit onderzoeksalternatief en de relevante risicobronnen cartografisch worden weergegeven, resulteert dit in de volgende vier kaartweergaves (afbeelding 3.2, 3.3, 3,4 en 3.5):

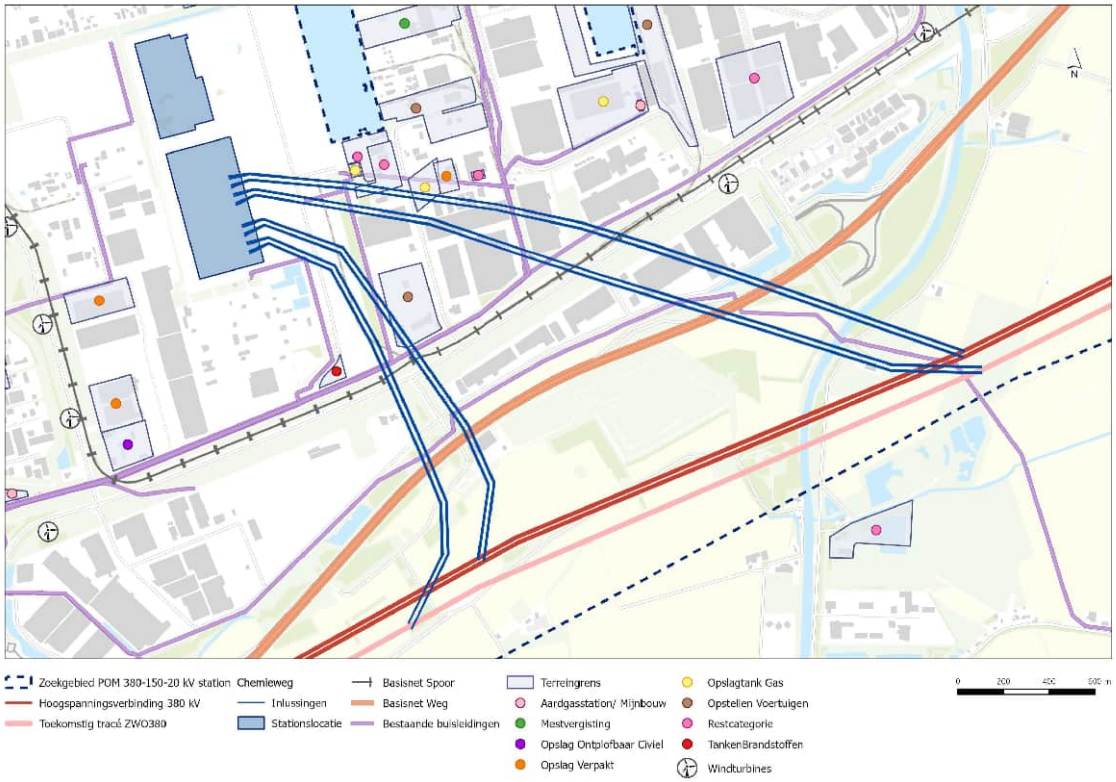
Afbeelding 3.2 Onderzoeksalternatief Chemieweg (blauw) en de $PR10^{-6}$ en $PR10^{-5}$ contouren



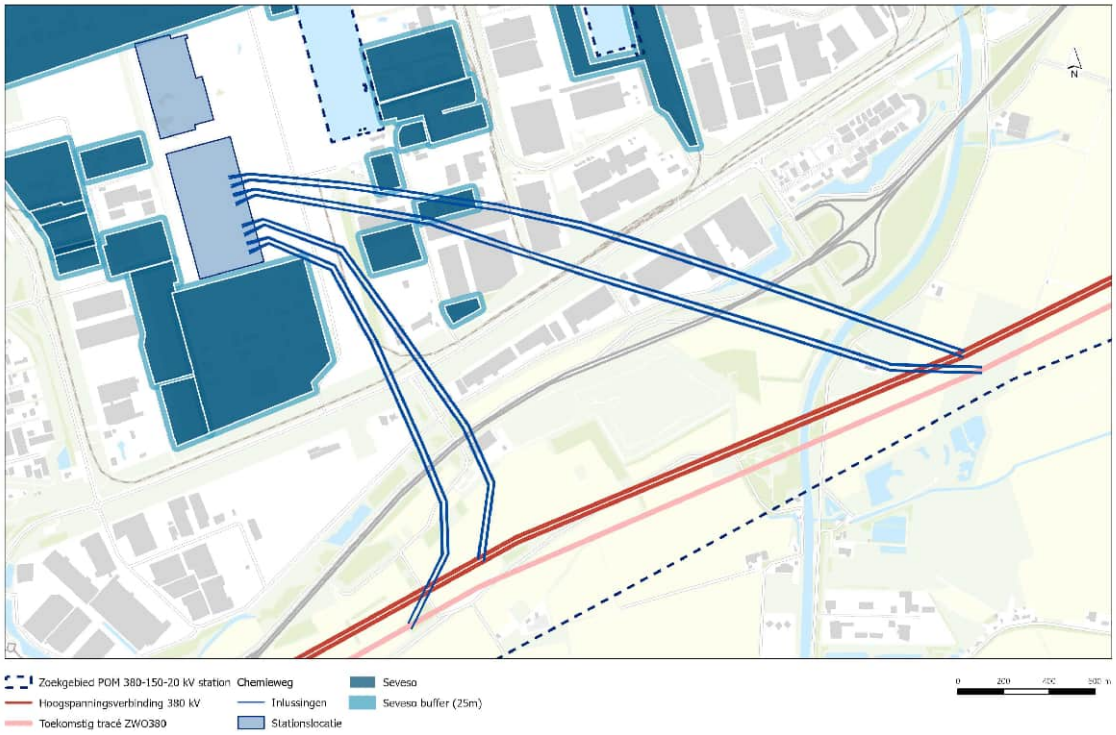
Afbeelding 3.3 Onderzoeksalternatief Chemieweg (blauw) en de aandachtsgebieden



Afbeelding 3.4 Onderzoeksalternatief Chemieweg (blauw)) en de milieubelastende activiteiten (inclusief basisnet)



Afbeelding 3.5 Onderzoeksalternatief Chemieweg (blauw)) en de Seveso-inrichtingen met een contour van 25 meter



Aan de hand van de analyse van de vier kaartweergaven zijn de relevante risicobronnen in kaart gebracht. In de onderstaande tabel 3.2 is per onderdeel van het onderzoeksalternatief aangegeven welke risicobronnen van toepassing zijn en tot welke categorie deze behoren.

Tabel 3.2 Risicobronnen voor onderzoeksalternatief Chemieweg (blauw)

Risicobronnen	Categorie	Van toepassing op inlussingen en/of stations
PR10^{-6} contour van het bedrijf: Gondrand Traffic BV	plaatsgebonden risico	stations
PR10^{-6} contour van het bedrijf: Shell Nederland Chemie B.V.	plaatsgebonden risico	stations
PR10^{-6} contour van het bedrijf: Smartlog II Moerdijk	plaatsgebonden risico	stations
PR10^{-6} contour van het bedrijf: Stolthaven Moerdijk BV	plaatsgebonden risico	inlussingen
PR10^{-6} en een PR10^{-5} contour van het bedrijf: Renewi Nederland B.V.	plaatsgebonden risico	inlussingen
PR10^{-6} contour van het bedrijf: Air liquide Nederland BV	plaatsgebonden risico	inlussingen
PR10^{-6} contour van het bedrijf: Frans de Wit BV	plaatsgebonden risico	inlussingen
PR10^{-6} en een PR10^{-5} contour van het bedrijf: Kees in 't Veen Tanktransporten B.V.	plaatsgebonden risico	inlussingen
vastgesteld K* contour van het bedrijf: Rebu C.V.	plaatsgebonden risico	inlussingen
PR10^{-6} contour van het bedrijf: Combined Cargo Terminals BV	plaatsgebonden risico	inlussingen
PR10^{-6} contour van een buisleiding referentie: NL.IMEV.AIRL.50	plaatsgebonden risico buisleiding	inlussingen
PR10^{-6} contour van een buisleiding referentie: NL.IMEV.RRGS.BL_ZEBRA_12714_12	plaatsgebonden risico buisleiding	inlussingen

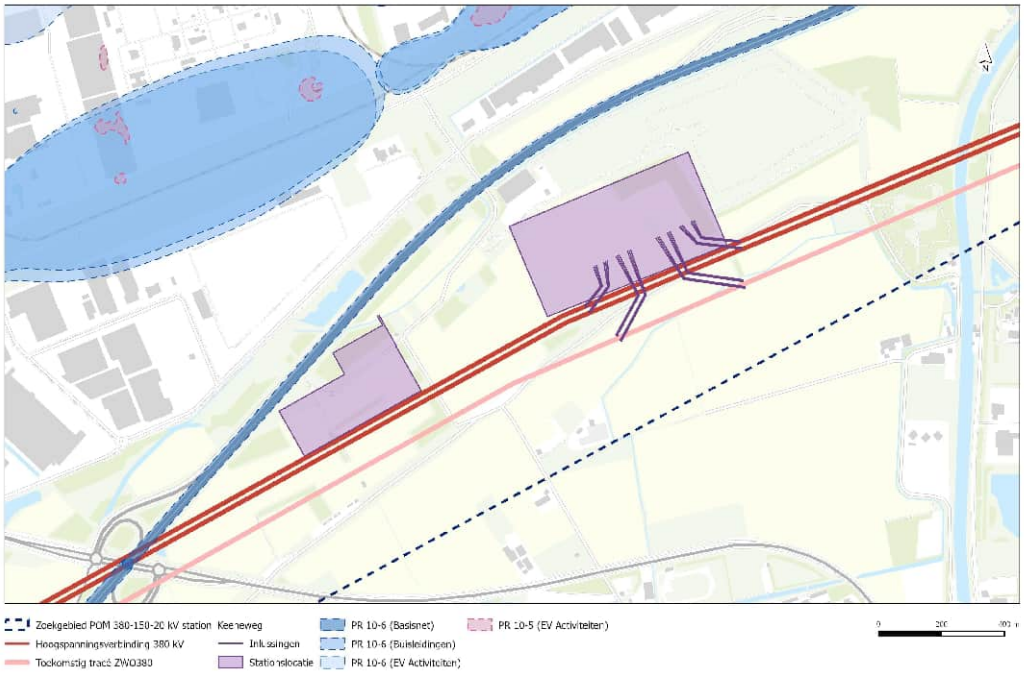
Risicobronnen	Categorie	Van toepassing op inlussingen en/of stations
PR10^{-6} contour van een buisleiding referentie: NL.IMEV.RRGS.BL_ZEBRA_269_11	plaatsgebonden risico buisleiding	inlussingen
PR10^{-6} contour van een buisleiding referentie: NL.IMEV.RRGS.BL_ZEBRA_269_22	plaatsgebonden risico buisleiding	inlussingen
PR10^{-6} contour van een buisleiding referentie: NL.IMEV.RRGS.BL_ZEBRA_12702_4	plaatsgebonden risico buisleiding	inlussingen
PR10^{-6} contour van een buisleiding referentie: NL.IMEV.GASU.Z-529-27_PRGEO210738717_4	plaatsgebonden risico buisleiding	inlussingen
PR10^{-6} contour van een buisleiding referentie: NL.IMEV.GASU.Z-529-27_PRGEO210738717_2	plaatsgebonden risico buisleiding	inlussingen
PR10^{-6} contour van een buisleiding referentie: NL.IMEV.RRGS.BL_ZEBRA_269_18	plaatsgebonden risico buisleiding	inlussingen
PR10^{-6} contour van een buisleiding referentie: NL.IMEV.GASU.Z-529-27_PRGEO210738717_1	plaatsgebonden risico buisleiding	inlussingen
PR10^{-6} contour van een buisleiding referentie: NL.IMEV.PPS.239	plaatsgebonden risico buisleiding	inlussingen
PR10^{-6} contour van Het basisnet: rijksweg A17	plaatsgebonden risico basisnet	inlussingen
PR10^{-6} contour van het spoornet op het industrieterrein van Moerdijk	plaatsgebonden risico basisnet	inlussingen
Seveso inrichting bedrijfsnaam: Shell Nederland Chemie B.V.	binnen 25 meter van Seveso	stations
Seveso inrichting bedrijfsnaam: Basell Benelux B.V.	binnen 25 meter van Seveso	inlussingen
Seveso inrichting bedrijfsnaam: Frans de Wit BV	binnen 25 meter van Seveso	inlussingen
Seveso inrichting bedrijfsnaam: De Rijke Intermodal BV	binnen 25 meter van Seveso	inlussingen
Seveso inrichting bedrijfsnaam: Renewi Nederland B.V.	binnen 25 meter van Seveso	inlussingen
Seveso inrichting bedrijfsnaam: Remondis Argentia BV	binnen 25 meter van Seveso	inlussingen
gifwolk aandachtsgebieden van meerdere bedrijven	aandachtsgebieden	stations en inlussingen
explosie aandachtsgebieden van meerdere bedrijven	aandachtsgebieden	inlussingen
gifwolk aandachtsgebied van het basisnet: Rijksweg A17	aandachtsgebieden	inlussingen
brand aandachtsgebied van het basisnet: Rijksweg A17	aandachtsgebieden	inlussingen
explosie aandachtsgebied van het basisnet: Rijksweg A17	aandachtsgebieden	inlussingen
gifwolk aandachtsgebied van het basisnet: Spoorweg	aandachtsgebieden	inlussingen
brand aandachtsgebied van het basisnet: Spoorweg	aandachtsgebieden	inlussingen
explosie aandachtsgebied van het basisnet: Spoorweg	aandachtsgebieden	inlussingen
brand aandachtsgebieden van buisleidingen	aandachtsgebieden	inlussingen
explosie aandachtsgebieden van buisleidingen	aandachtsgebieden	inlussingen

* De omvang van de contouren rondom deze opslagtanks zijn terug te vinden in artikel 4.899 van het Besluit activiteiten leefomgeving. Dit zijn vaste afstanden gemeten van het vulpunt, de bovengrondse vloeistof voerende leiding, de aansluitpunten van deze leiding en pomp, de bovengrondse opslagtank en de opstelplaats van de tankwagens voor het vullen en legen van de opslagtank. De afstand is afhankelijk van de inhoud van de tank en het aantal jaarlijkse bevoorradingen. Er zijn afstanden vastgesteld (vastgesteld ZK) waarbinnen geen zeer kwetsbare gebouwen aanwezig mogen zijn. Er zijn ook afstanden vastgesteld (vastgesteld K) waarbinnen geen (beperkt) kwetsbare locaties en gebouwen aanwezig mogen zijn. (Bron: Atlas Leefomgeving. (z.d.). Propaan geen vergunningplicht: explosieaandachtsgebied civiel. Geraadpleegd op 9 april 2025, van https://www.atlasleefomgeving.nl/propaan-geen-vergunningplicht-explosieaandachtsgebied-civiel).

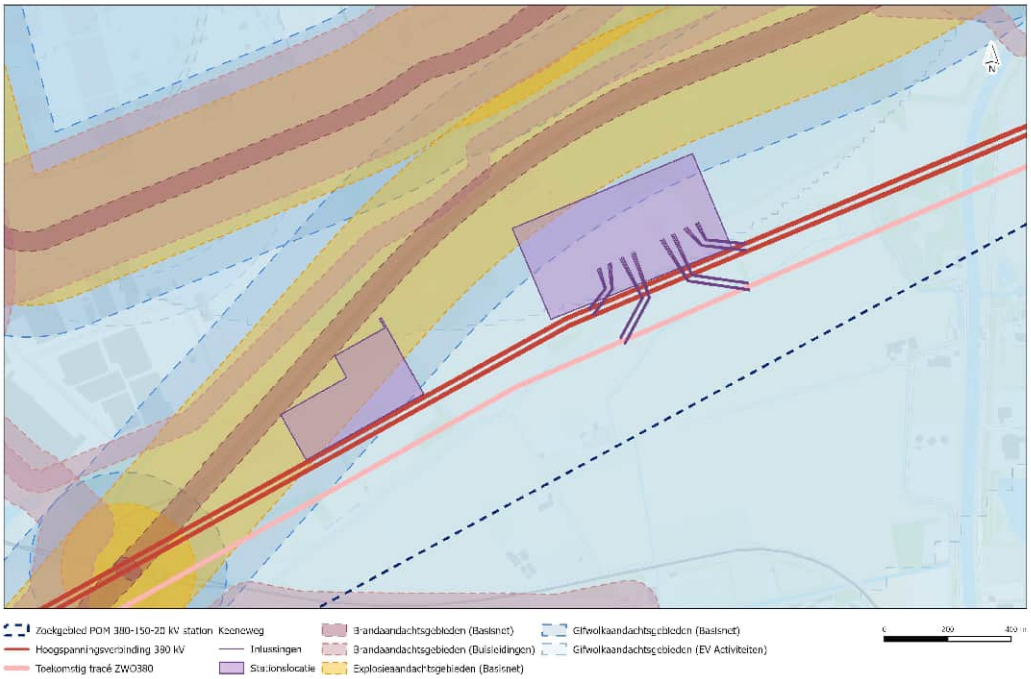
Onderzoeksalternatief Keeneweg (paars)

Wanneer dit onderzoeksalternatief (paars) en de relevante risicobronnen cartografisch worden weergegeven, resulteert dit in de volgende vier kaartweergaves (afbeelding 3.6, 3.7, 3.8 en 3.9):

Afbeelding 3.6 Onderzoeksalternatief Keeneweg (paars) en de PR10^{-6} contouren



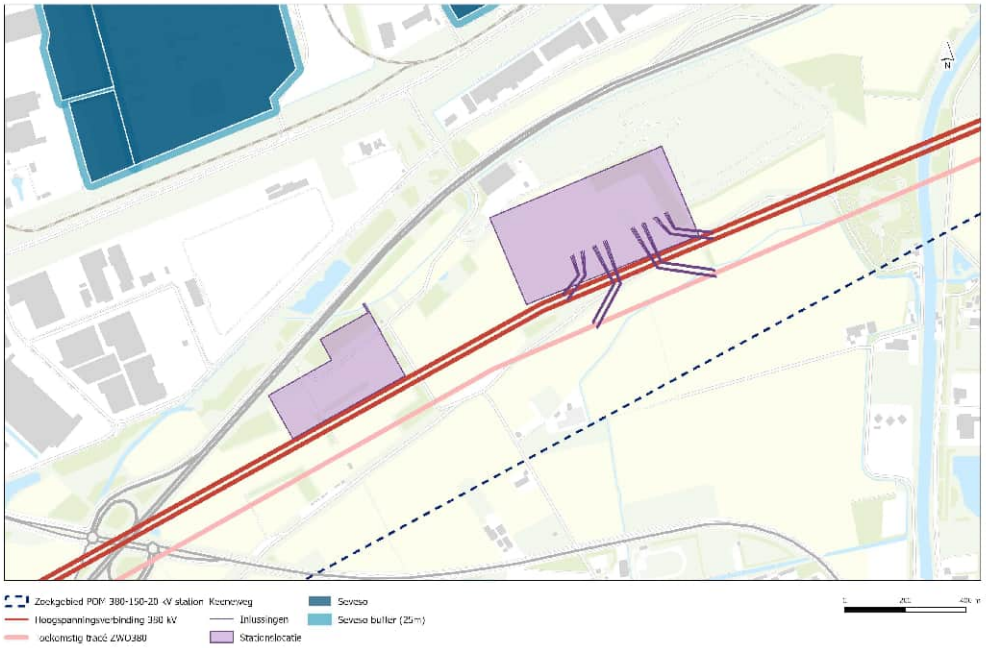
Afbeelding 3.7 Onderzoeksalternatief Keeneweg (paars) en de aandachtsgebieden



Afbeelding 3.8 Onderzoeksalternatief Keeneweg (paars) en de milieubelastende activiteiten (inclusief basisnet)



Afbeelding 3.9 Onderzoeksalternatief Keeneweg (paars) en de Seveso-inrichtingen met een contour van 25 meter



Aan de hand van de analyse van de vier kaartweergaven zijn de relevante risicobronnen in kaart gebracht. In de onderstaande tabel 3.3 is per onderdeel van het onderzoeksalternatief aangegeven welke risicobronnen van toepassing zijn en tot welke categorie deze behoren.

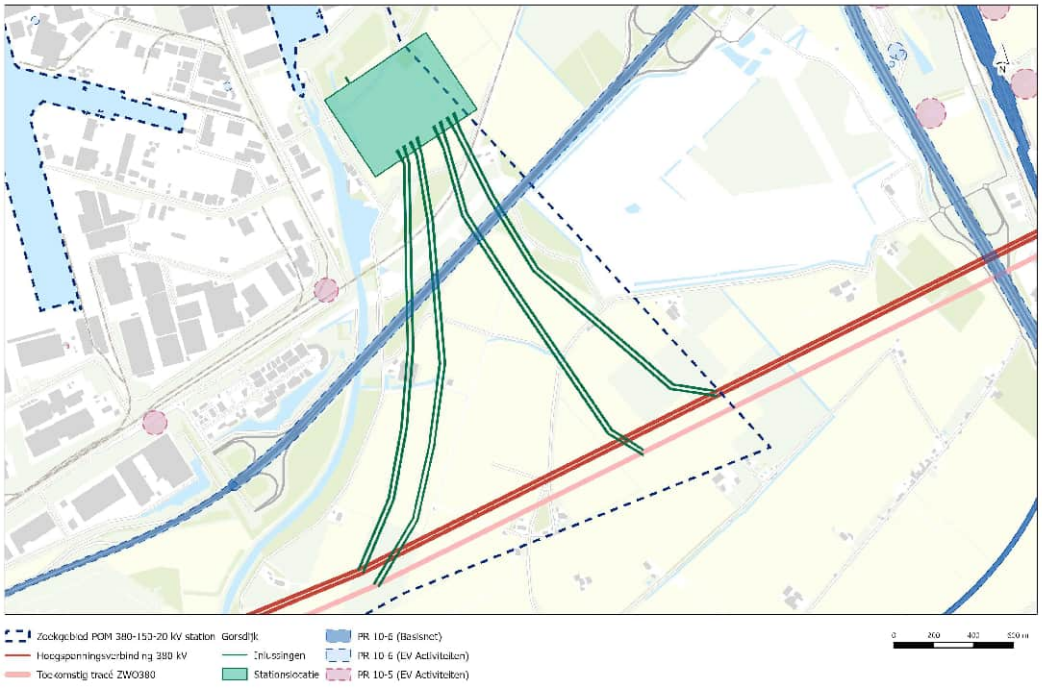
Tabel 3.3 Risicobronnen voor onderzoeksalternatief Keeneweg (paars)

Risicobronnen	Categorie	Van toepassing op inlussingen en/of stations
gifwolk aandachtsgebieden van meerdere bedrijven	aandachtsgebieden	stations en inlussingen
gifwolk aandachtsgebied van het basisnet: Rijksweg A17	aandachtsgebieden	stations en inlussingen
brand aandachtsgebied van het basisnet: Rijksweg A17	aandachtsgebieden	stations
explosie aandachtsgebied van het basisnet: Rijksweg A17	aandachtsgebieden	stations

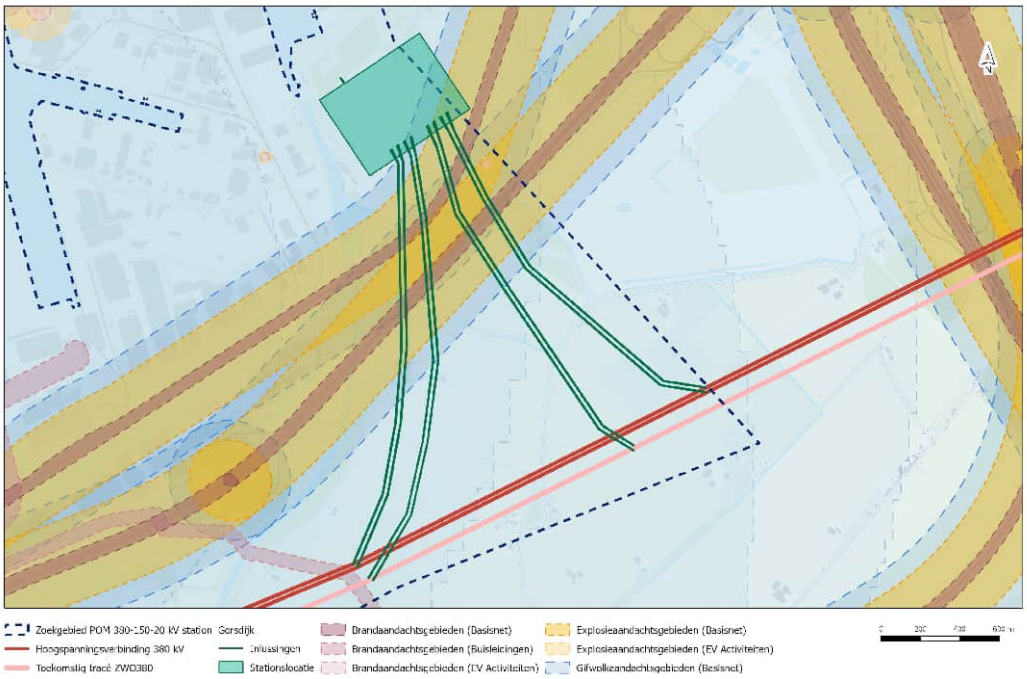
Onderzoeksalternatief Gorsdijk (groen)

Wanneer dit onderzoeksalternatief (groen) en de relevante risicobronnen cartografisch worden weergegeven, resulteert dit in de volgende vier kaartweergaves (afbeelding 3.10, 3.11, 3.12 en 3.13):

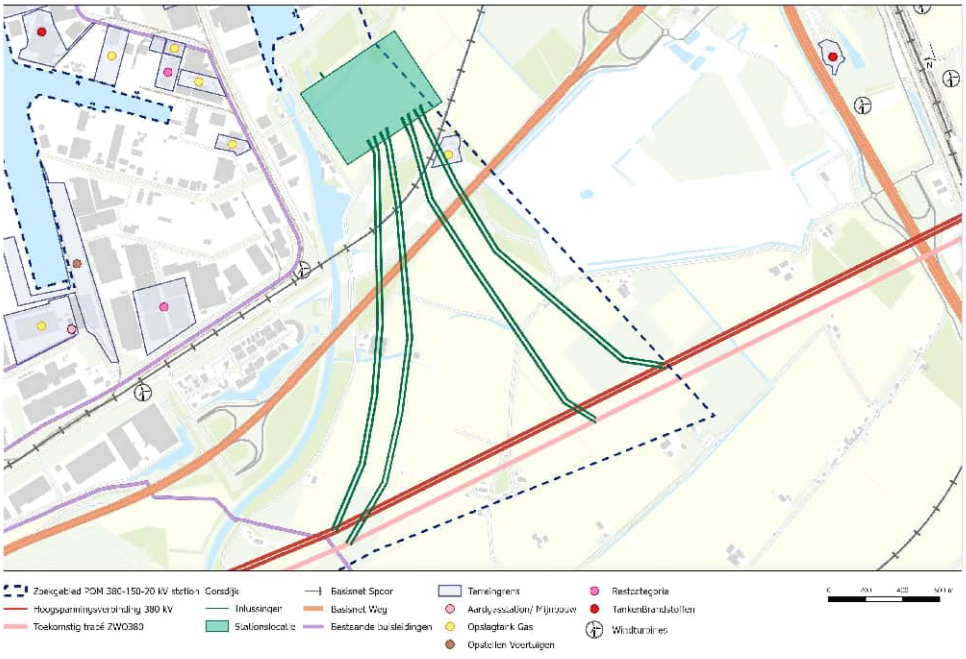
Afbeelding 3.10 Onderzoeksalternatief Gorsdijk (groen) en de $PR10^{-6}$ contouren



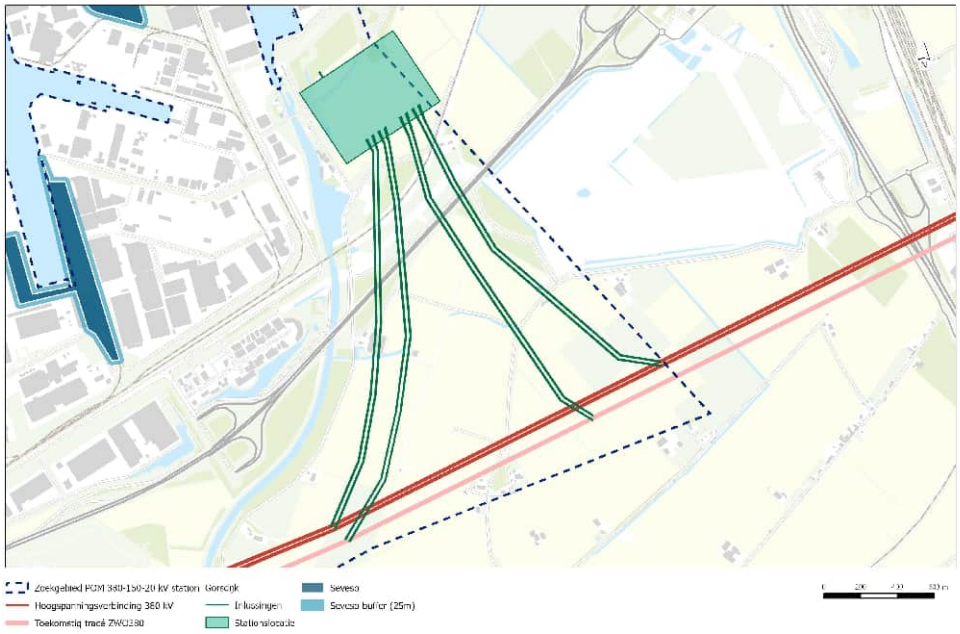
Afbeelding 3.11 Onderzoeksalternatief Gorsdijk (groen) en de aandachtsgebieden



Afbeelding 3.12 Onderzoeksalternatief Gorsdijk (groen) en de milieubelastende activiteiten (inclusief basisnet)



Afbeelding 3.13 Onderzoeksalternatief Gorsdijk (groen) en de Seveso-inrichtingen met een contour van 25 meter



Aan de hand van de analyse van de vier kaartweergaven zijn de relevante risicobronnen in kaart gebracht. In de onderstaande tabel 3.4 is per onderdeel van het onderzoeksalternatief aangegeven welke risicobronnen van toepassing zijn en tot welke categorie deze behoren.

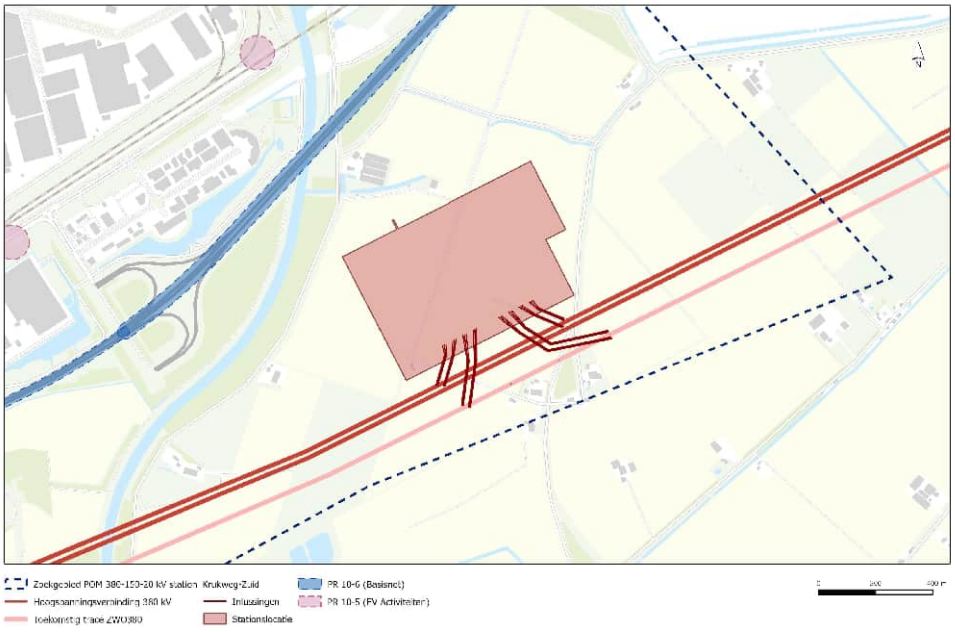
Tabel 3.4 Risicobronnen voor onderzoeksalternatief Gorsdijk (groen)

Risicobronnen	Categorie	Van toepassing op inlussingen en/of stations
PR10^{-6} contour van het basisnet: Rijksweg A17	plaatsgebonden risico basisnet	inlussingen
PR10^{-6} contour van het spoornet op het industrieterrein van Moerdijk	plaatsgebonden risico basisnet	inlussingen
gifwolk aandachtsgebieden van meerdere bedrijven	aandachtsgebieden	stations en inlussingen
gifwolk aandachtsgebied van het basisnet: Rijksweg A17	aandachtsgebieden	stations en inlussingen
brand aandachtsgebied van het basisnet: Rijksweg A17	aandachtsgebieden	inlussingen
explosie aandachtsgebied van het basisnet: Rijksweg A17	aandachtsgebieden	inlussingen
gifwolk aandachtsgebied van het basisnet: Spoorweg	aandachtsgebieden	stations en inlussingen
brand aandachtsgebied van het basisnet: Spoorweg	aandachtsgebieden	stations en inlussingen
explosie aandachtsgebied van het basisnet: Spoorweg	aandachtsgebieden	stations en inlussingen

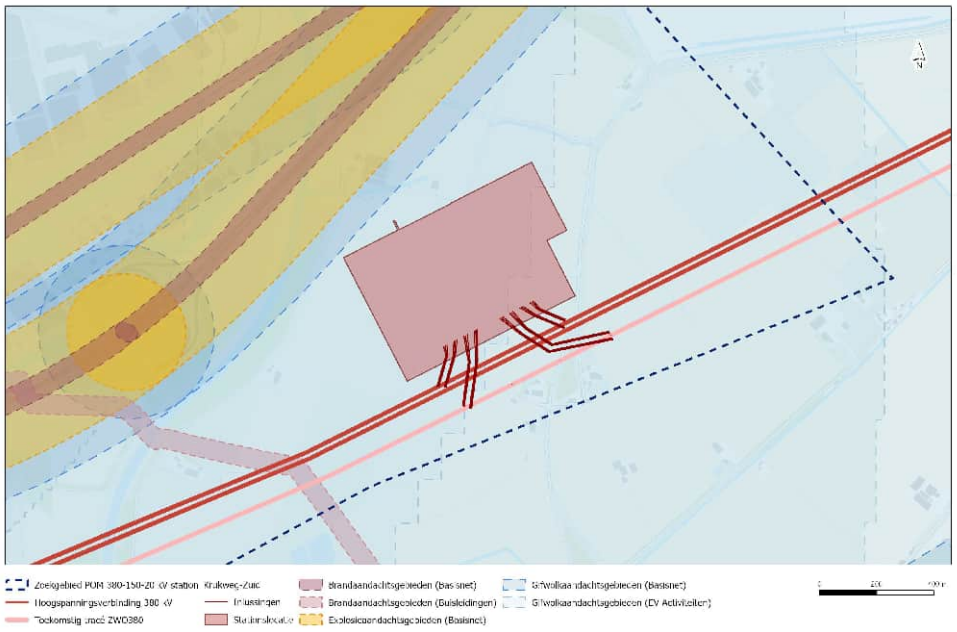
Onderzoeksalternatief Krukweg-zuid (rood)

Wanneer dit onderzoeksalternatief (rood) en de relevante risicobronnen cartografisch worden weergegeven, resulteert dit in de volgende vier kaartweergaves (afbeelding 3.14, 3.15, 3.16 en 3.17):

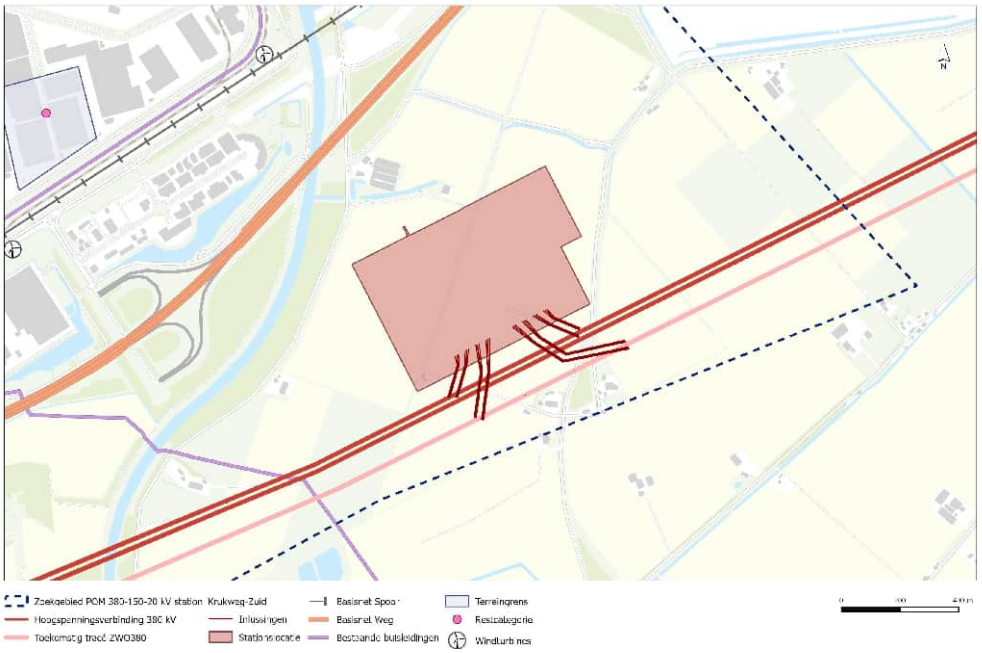
Afbeelding 3.14 Onderzoeksalternatief Krukweg-zuid (rood) en de PR10^{-6} contouren



Afbeelding 3.15 Onderzoeksalternatief Krukweg-zuid (rood) en de aandachtsgebieden



Afbeelding 3.16 Onderzoeksalternatief Krukweg-zuid (rood)en de milieubelastende activiteiten (inclusief basisnet)



Afbeelding 3.17 Onderzoeksalternatief Krukweg-zuid (rood) en de Seveso-inrichtingen met een contour van 25 meter



Aan de hand van de analyse van de vier kaartweergaven zijn de relevante risicobronnen in kaart gebracht. In de onderstaande tabel 3.5 is per onderdeel van het onderzoeksalternatief aangegeven welke risicobronnen van toepassing zijn en tot welke categorie deze behoren.

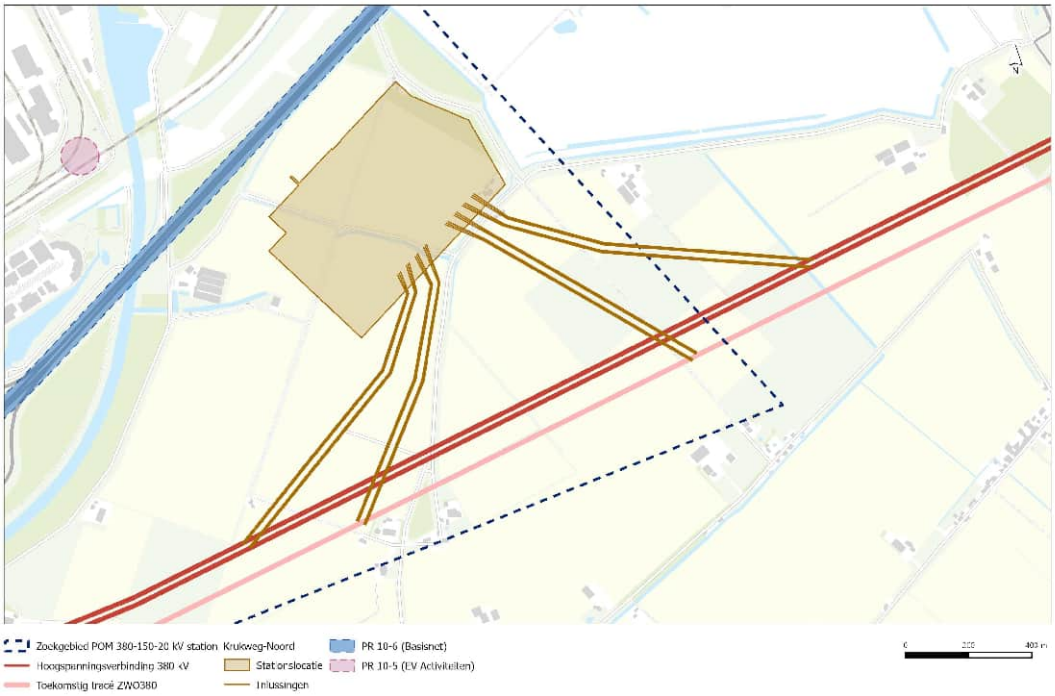
Tabel 3.5 Risicobronnen voor onderzoeksalternatief Krukweg-zuid

Risicobronnen	Categorie	Van toepassing op inlussingen en/of stations
gifwolk aandachtsgebieden van meerdere bedrijven	aandachtsgebieden	stations en inlussingen

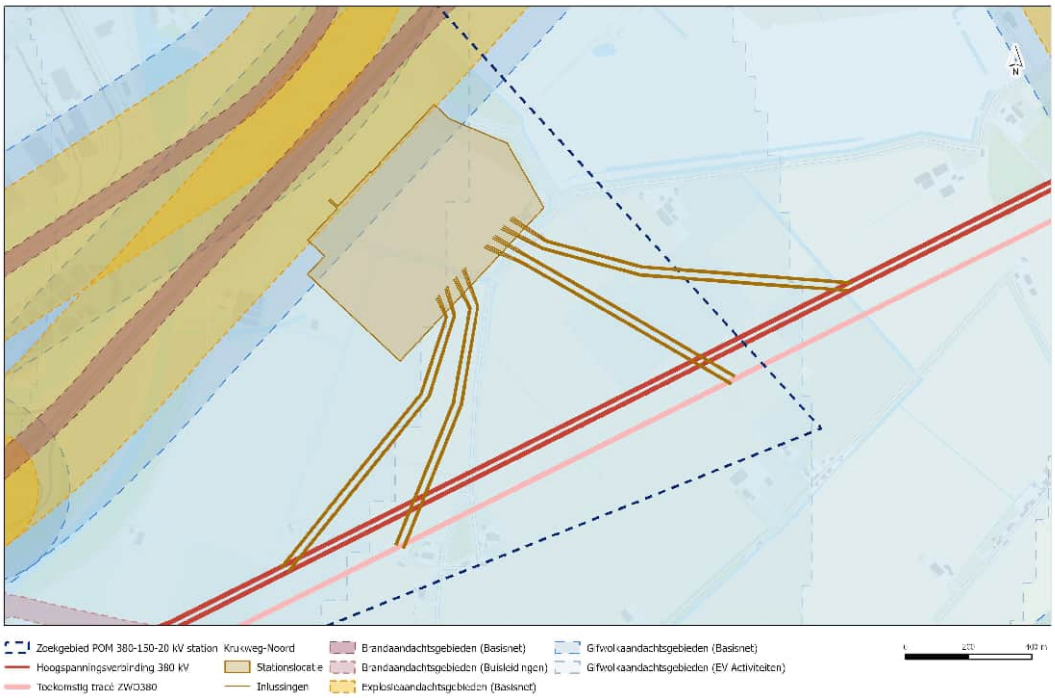
Onderzoeksalternatief Krukweg-noord (geel)

Wanneer dit onderzoeksalternatief (geel) en de relevante risicobronnen cartografisch worden weergegeven, resulteert dit in de volgende vier kaartweergaves (afbeelding 3.18, 3.19, 3.20 en 3.21):

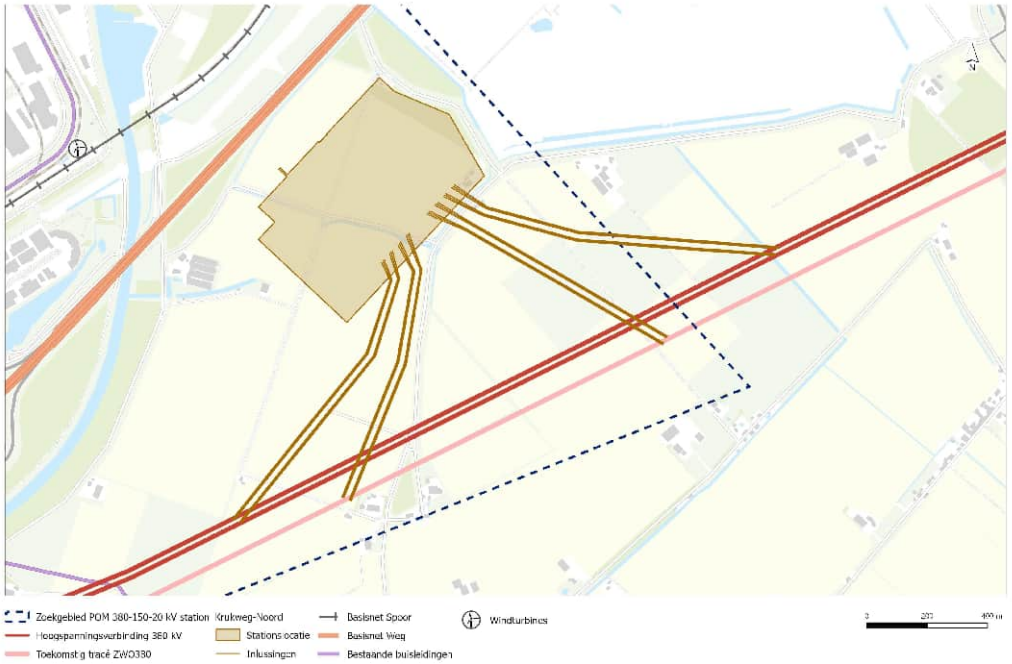
Afbeelding 3.18 Onderzoeksalternatief Krukweg-noord (geel) en de $PR10^{-6}$ contouren



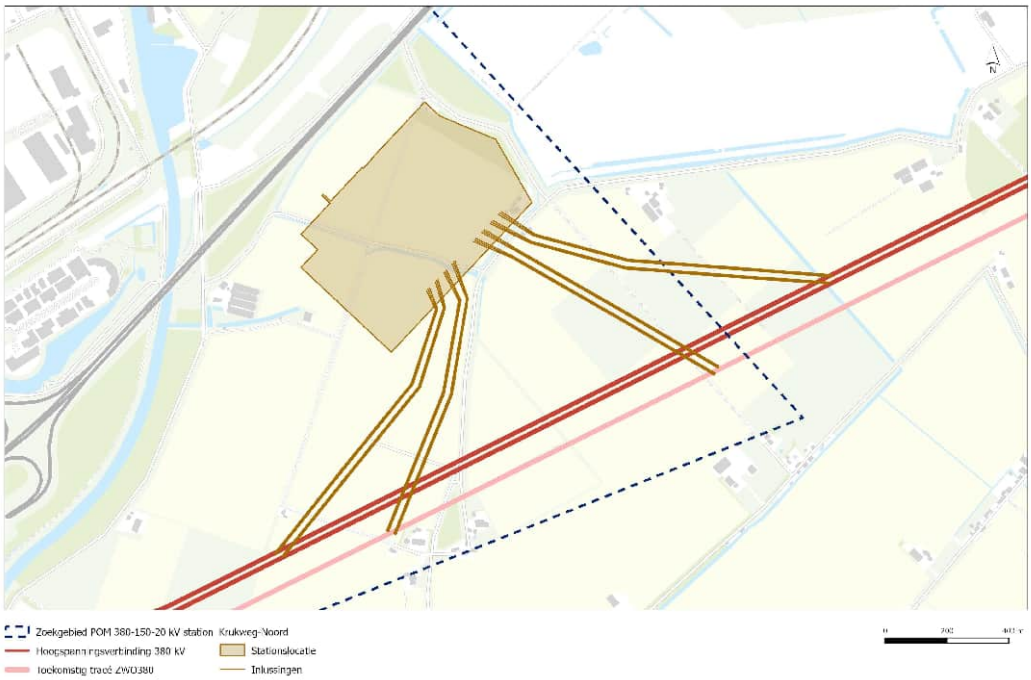
Afbeelding 3.19 Onderzoeksalternatief Krukweg-noord (geel) en de aandachtsgebieden



Afbeelding 3.20 Onderzoeksalternatief Krukweg-noord (geel) en de milieubelastende activiteiten (inclusief basisnet)



Afbeelding 3.21 Onderzoeksalternatief Krukweg-noord (geel) en de Seveso-inrichtingen met een contour van 25 meter



Aan de hand van de analyse van de vier kaartweergaven zijn de relevante risicobronnen in kaart gebracht. In de onderstaande tabel 3.6 is per onderdeel van het onderzoeksalternatief aangegeven welke risicobronnen van toepassing zijn en tot welke categorie deze behoren.

Tabel 3.6 Risicobronnen voor onderzoeksalternatief Krukweg-noord (geel)

Risicobronnen	Categorie	Van toepassing op inlussingen en/of stations
gifwolk aandachtsgebieden van meerdere bedrijven	aandachtsgebieden	stations en inlussingen
gifwolk aandachtsgebied van het basisnet: Rijksweg A17	aandachtsgebieden	stations en inlussingen
explosie aandachtsgebied van het basisnet: Rijksweg A17	aandachtsgebieden	stations

3.1.3 Effectbeoordeling

Nu per onderzoeksalternatief is toegelicht welke risicobronnen in de directe omgeving van de ontwikkeling gelegen zijn, kunnen de alternatieven aan de hand van de criteria gescoord worden. De beoordelingsschaal voor de invloed van externe veiligheid op het voorgenomen project is terug te vinden in paragraaf 2.4.1.

Effecten kunnen lokaal optreden. Een beoordeling van het gehele onderzoeksalternatief kan daarom een onterecht negatief beeld schetsen. Om deze reden zijn de inlussingen en stationslocaties afzonderlijk beoordeeld. In de onderstaande tabel 3.7 is de beoordeling van alle onderzoeksalternatieven weergegeven.

Tabel 3.7 Effectbeoordeling onderzoeksalternatieven

		(Geheel of gedeeltelijk) binnen een PR 10^{-6} contour	Binnen 25 meter van een Seveso-inrichting	(Geheel of gedeeltelijk) binnen een aandachtsgebied			Score
				Brand	Explosie	Gifwolk	
Chemieweg	stationslocatie	ja	ja	ja	ja	ja	- -
	inlussing	ja	ja	ja	ja	ja	n.v.t.
Keeneweg	stationslocatie	nee	nee	ja	ja	ja	0/-
	inlussing	nee	nee	nee	nee	ja	n.v.t.
Gorsdijk	stationslocatie	nee	nee	nee	ja	ja	0/-
	inlussing	ja	nee	ja	ja	ja	n.v.t.
Krukweg-Zuid	stationslocatie	nee	nee	nee	nee	ja	0
	inlussing	nee	nee	nee	nee	ja	n.v.t.
Krukweg-Noord	stationslocatie	nee	nee	ja	nee	ja	0/-
	inlussing	nee	nee	nee	nee	ja	n.v.t.

In dit MER zijn de risicobronnen vanuit externe veiligheid nader onderzocht en in kaart gebracht voor alle onderzoeksalternatieven.

Uit de effectbeoordeling blijkt dat het onderzoeksalternatief Chemieweg het meest negatieve effect (--) heeft. Dit komt doordat de stationslocatie gelegen is binnen meerdere PR10^{-6}-contouren, binnen 25 meter van een Seveso-inrichting en binnen meerdere aandachtsgebieden. Voor beperkt kwetsbare gebouwen (in dit geval het hoogspanningsstation en de inlussingen) is de PR10^{-6} contour een standaardwaarde, wat inhoudt dat deze gebouwen en locaties niet gerealiseerd mogen worden, tenzij er zwaarwegende redenen zijn om af te wijken.

De stationslocaties van onderzoeksalternatieven Gorsdijk en Krukweg-Noord kennen een beperkt negatief (0/-) effect, omdat de stationslocaties zich bevinden binnen een brand- en explosieaandachtsgebied.

Het onderzoeksalternatief Keeneweg kent ook een beperkt negatief (0/-) effect. De stationslocatie ligt namelijk binnen het brand- en explosieaandachtsgebied van de Rijksweg A17.

Het onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid heeft een neutrale (0) score, dit omdat de stationslocatie alleen binnen een gifwolkaandachtsgebied ligt.

3.1.4 Mitigerende maatregelen

Op basis van expert judgement zijn er een gemiddeld aantal mogelijkheden om de veiligheidsrisico's te mitigeren.

Inlussingen binnen de PR10^{-6} contour.
Zoals eerder aangegeven, is het juridisch toegestaan om inlussingen binnen een PR10^{-6}-contour te plaatsen. Vanuit veiligheidsperspectief is dit echter niet wenselijk vanwege de nabijheid van risicobronnen. In geval van een incident kunnen deze aanzienlijke schade toebrengen aan de inlussing, wat kan leiden tot verstoring van essentiële processen en mogelijk een domino-effect veroorzaken.

Het is daarom van belang om, los van het omgevingsveiligheidsvraagstuk, een zorgvuldige afweging te maken bij de positionering van inlussingen binnen deze contour. Daarbij zijn aanvullende analyses van het werkelijke risico noodzakelijk voordat tot uitvoering wordt overgegaan.

Met deze maatregel zouden de inlussingen voor de alternatieven Chemieweg en Gorsdijk mogelijk verbeteren in score.

Verplaatsen van de alternatieven naar buiten de PR10-6 contour
Het verplaatsen van de inlussing en/of het station buiten de PR10^{-6}-contour van het basisnet of nabijgelegen bedrijven kan worden beschouwd als een mogelijke mitigerende maatregel. Door deze elementen buiten de risicocontour te situeren, zou risico's kunnen verkleinen.

Voor de alternatieven Keeneweg, Krukweg-Zuid en Krukweg-Noord levert deze maatregel echter geen verbetering op, aangezien zij zich al (met zowel inlussingen als station) volledig buiten een PR10^{-6}-contour bevinden.

Voor de alternatieven Chemieweg en Gorsdijk, die wél deels binnen een dergelijke contour liggen, zou het toepassen van deze maatregel ingrijpende aanpassingen aan het ontwerp vereisen.

Maatregelen binnen een aandachtsgebied
Ontwikkelingen binnen een aandachtsgebied kunnen door het bevoegd gezag worden aangewezen als voorschriftengebied in het omgevingsplan of in een vergunning. Binnen een voorschriftengebied kunnen bij nieuwbouw aanvullende bouweisen worden gesteld, bijvoorbeeld voor brand- en explosieaandachtsgebieden, conform artikelen 4.91 tot en met 4.96 van het Bbl.

3.2 Invloed op de omgevingsveiligheid

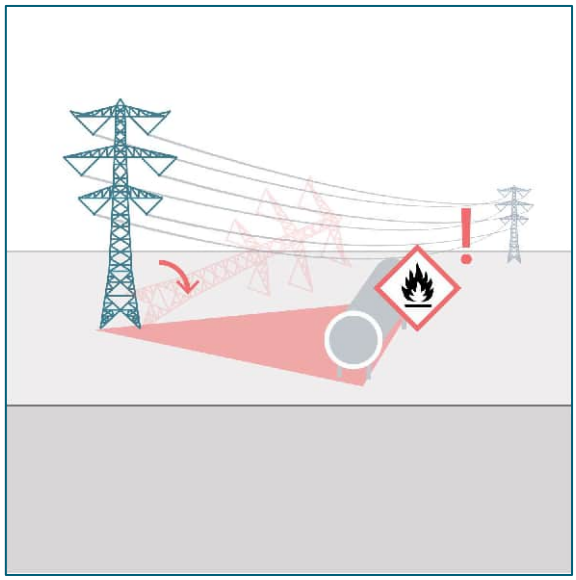
Deze paragraaf beschrijft en beoordeelt de effecten van de voorgenomen alternatieven (vijf stationslocaties met bijbehorende bovengrondse inlussingen) voor het criterium invloed op omgevingsveiligheid.

De paragraaf is als volgt ingedeeld:
- paragraaf 3.2.1 beschrijft de analyse met mogelijke effecten op de omgevingsveiligheid;
- paragraaf 3.2.2 toont op kaart per onderzoeksalternatief waar de effecten invloed op hebben;
- paragraaf 3.2.3 beschrijft de effectenbeoordeling van de voorgenomen alternatieven;
- paragraaf 3.2.4 presenteert mogelijke mitigerende maatregelen.

3.2.1 Effectenanalyse

Langs het gehele inlussing van elk onderzoeksalternatief kan een hoogspanningsmast (type Moldau) omvallen op een nabijgelegen object of locatie. Deze mogelijkheid bestaat wanneer een risicobron binnen 58 m (hoogte Moldau-mast) van een mast ligt. Dit kan leiden tot slachtoffers als gevolg van bijvoorbeeld: bedelving, elektrocutie, brand een explosie of de verspreiding van gevaarlijke stoffen (mogelijk domino effect). Afbeelding 3.22 visualiseert dit effect.

Afbeelding 3.22 Visualisatie van een inlussing nabij een risicobron met kans op omvallen van de inlussing



Effecten verlegging/verwijdering wegen en 150 kV-klantverbinding

- **verlegging Johan Willem Frisostraat**: het verleggen van de weg (Johan Willem Frisostraat) voor onderzoeksalternatief Gorsdijk, in noordelijke richting ten behoeve van de toekomstige stationslocatie, heeft geen effect met betrekking tot de omgevingsveiligheid. De afstanden tot bestaande gebouwen of transportassen blijft ongewijzigd;
- **verlegging Keeneweg**: het verleggen van het zandweggetje en de oprit van Keet Baas B.V. en de vuilnisbelt bij onderzoeksalternatief Keeneweg, ten behoeve van de toekomstige stationslocatie, heeft geen effect met betrekking tot de omgevingsveiligheid. De afstanden tot bestaande gebouwen of transportassen blijven ongewijzigd;
- **verwijdering Krukweg**: het verwijderen van de Krukweg bij onderzoeksalternatieven Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid, ten behoeve van de toekomstige stationslocatie, heeft geen effect met betrekking tot de omgevingsveiligheid. De afstanden tot bestaande gebouwen of transportassen blijven ongewijzigd;
- **verlegging 150 kV-klantverbinding**: het verleggen van de bestaande 150KV klantverbinding bij onderzoeksalternatief Chemieweg, ten behoeve van de plaatsing van de inlussingen en de stationslocatie hebben geen effect met betrekking tot de omgevingsveiligheid. De afstanden tot bestaande gebouwen of transportassen blijven ongewijzigd.

3.2.2 Effecten per onderzoeksalternatief

In dit hoofdstuk wordt per onderzoeksalternatief inzichtelijk gemaakt wat de mogelijke effecten zijn van de belemmeringenzones rondom de inlussingen (van 58 meter) op de omgeving. Dit gebeurt aan de hand van de volgende kaartweergave:

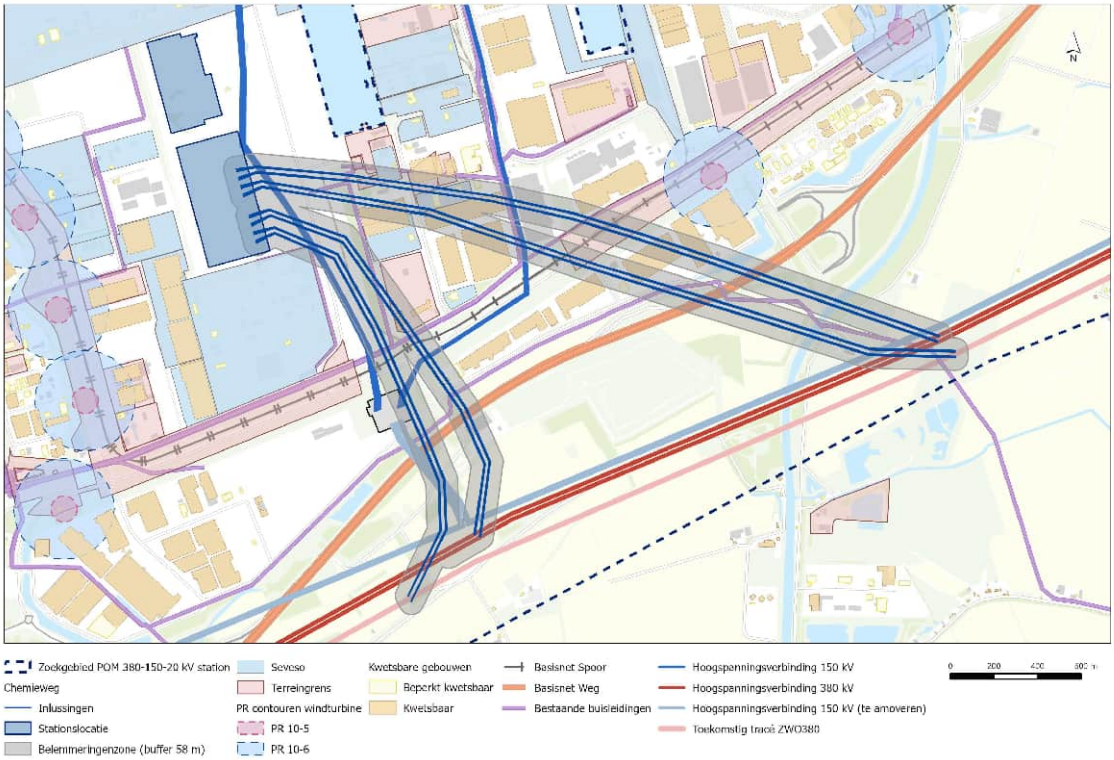
- een kaart met daarop alle Seveso-inrichtingen, gebouwen (inclusief gebouwtype) en de basisinfrastructuur met daaroverheen het onderzoeksalternatief inclusief belemmeringenzone.

Per onderzoeksalternatief volgt vervolgens een overzicht van de risicobronnen die van toepassing zijn.

Onderzoeksalternatief Chemieweg (blauw)

Afbeelding 3.23 toont de stationslocatie, inclusief de inlussing. Wanneer dit onderzoeksalternatief (blauw) en de kaart met daarop alle Seveso-inrichtingen, gebouwen (inclusief gebouwtype) en de basisinfrastructuur cartografisch worden weergegeven, resulteert dit in de volgende kaartweergave:

Afbeelding 3.23 Onderzoeksalternatief Chemieweg (blauw) + alle Seveso-inrichtingen, gebouwen (inclusief gebouwtype) en basisinfrastructuur



Op basis van de kaartanalyse zijn de relevante knelpunten in beeld gebracht. In tabel 3.8 staan deze knelpunten weergegeven.

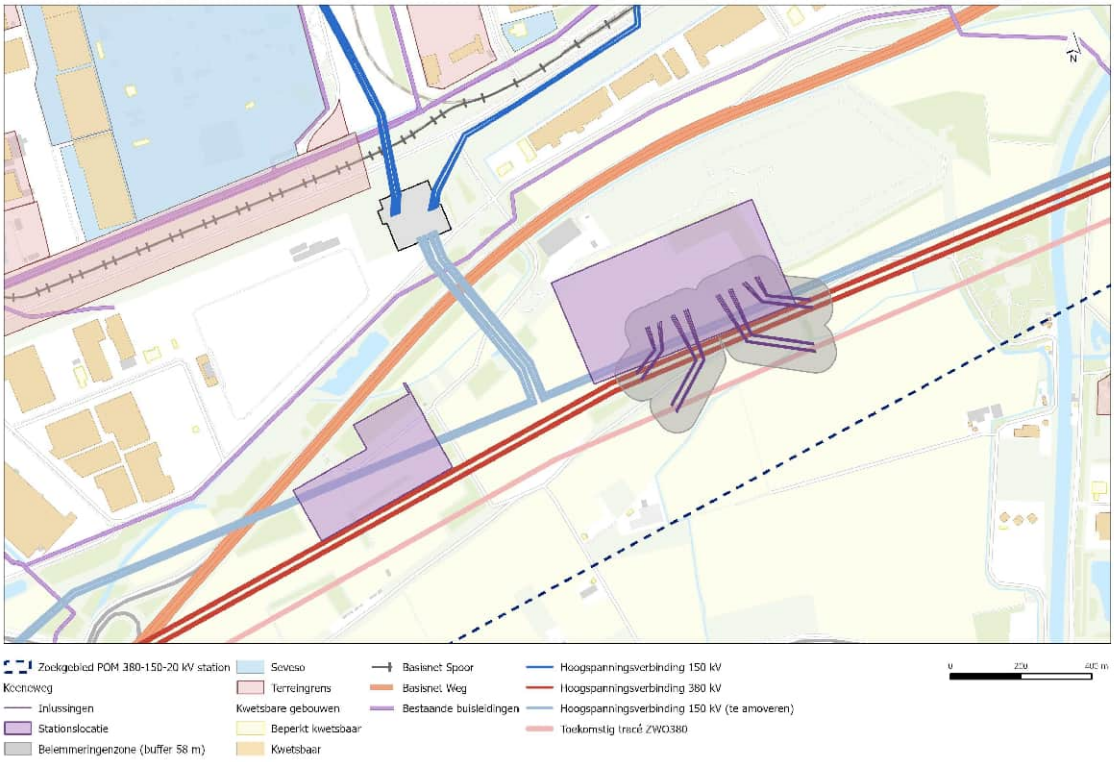
Tabel 3.8 Knelpunten binnen belemmeringenzone onderzoeksalternatief Chemieweg (blauw)

Knelpunten	Reden
Seveso inrichting : Basell Benelux B.V.	kruising Seveso inrichting
De Rijke Intermodal BV	kruising kwetsbaar gebouw
Seveso inrichting : Frans de Wit BV	kruising Seveso inrichting
Seveso inrichting : Remondis Argentia BV	kruising Seveso inrichting
Seveso inrichting : Renewi Nederland B.V.	kruising Seveso inrichting
Rebu C.V.	kruising kwetsbaar gebouw
IFC International Freight Caribbean	kruising kwetsbaar gebouw
VDH logistics	kruising kwetsbaar gebouw
Vrachtspoorweg Moerdijk	kruising basisnet
Buisleiding: Gasunie Transport Services B.V.	Kruising Basisnet Buisleiding
Buisleiding: Air Liquide Industrie B.V.	Kruising Basisnet Buisleiding
Buisleiding: Enexis BV	Kruising Basisnet Buisleiding
Rijksweg A17	kruising basisnet
Akca Truck & Trailer Service	kruising beperkt kwetsbaar gebouw
Amtra Engineering B.V.	kruising beperkt kwetsbaar gebouw

Onderzoeksalternatief Keeneweg (paars)

Afbeelding 3.24 toont de stationslocatie, inclusief de bijbehorende inlussing. Wanneer dit onderzoeksalternatief (paars) en de kaart met daarop alle Seveso-inrichtingen, gebouwen (inclusief gebouwtype) en de basisinfrastructuur cartografisch worden weergegeven, resulteert dit in de volgende kaartweergave:

Afbeelding 3.24 Onderzoeksalternatief Keenweg (paars) + alle Seveso-inrichtingen, gebouwen (inclusief gebouwtype) en basisinfrastructuur

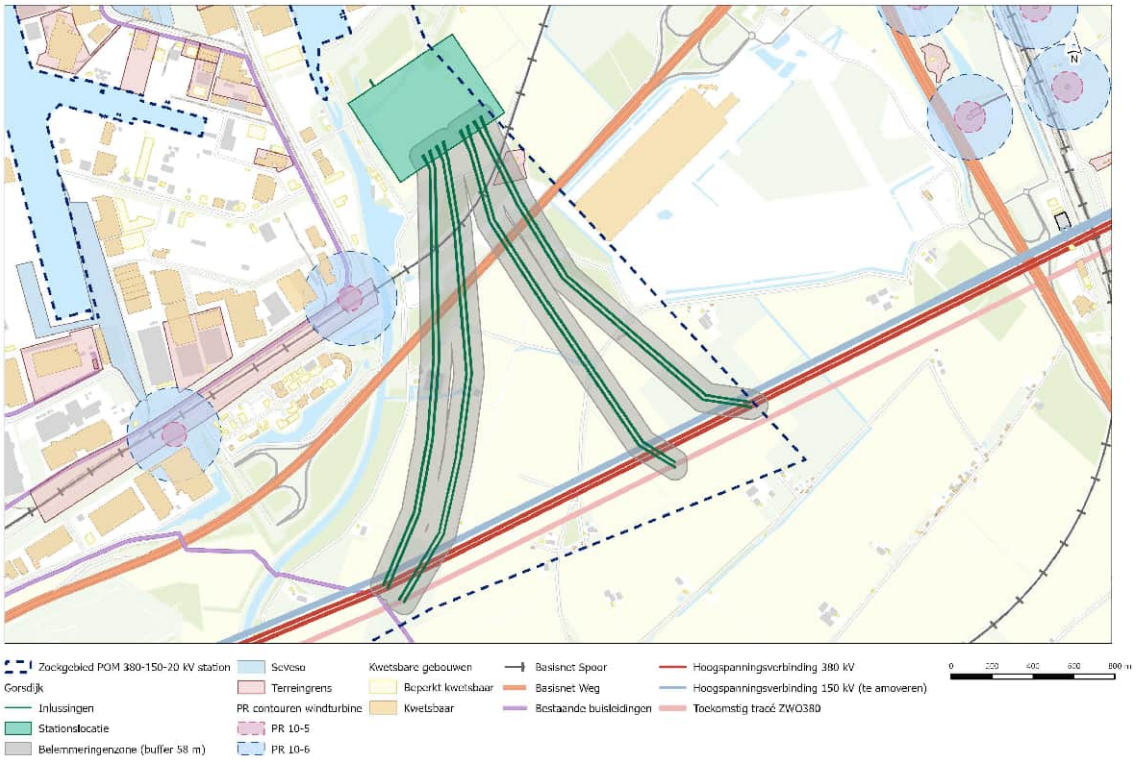


Op basis van de kaartanalyse zijn de relevante knelpunten in beeld gebracht. Hieruit blijkt dat er geen knelpunten ten aanzien van de belemmeringenzone zijn gevonden voor dit onderzoeksalternatief.

Onderzoeksalternatief Gorsdijk (groen)

Afbeelding 3.25 toont de stationslocatie, inclusief de bijbehorende inlussing. Wanneer dit onderzoeksalternatief (groen) en de kaart met daarop alle Seveso-inrichtingen, gebouwen (inclusief gebouwtype) en de basisinfrastructuur cartografisch worden weergegeven, resulteert dit in de volgende kaartweergave.

Afbeelding 3.25 Onderzoeksalternatief Gorsdijk (groen) + alle Seveso-inrichtingen, gebouwen (inclusief gebouwtype) en basisinfrastructuur



Op basis van de kaartanalyse zijn de relevante knelpunten in beeld gebracht. In tabel 3.9 staan deze knelpunten weergegeven:

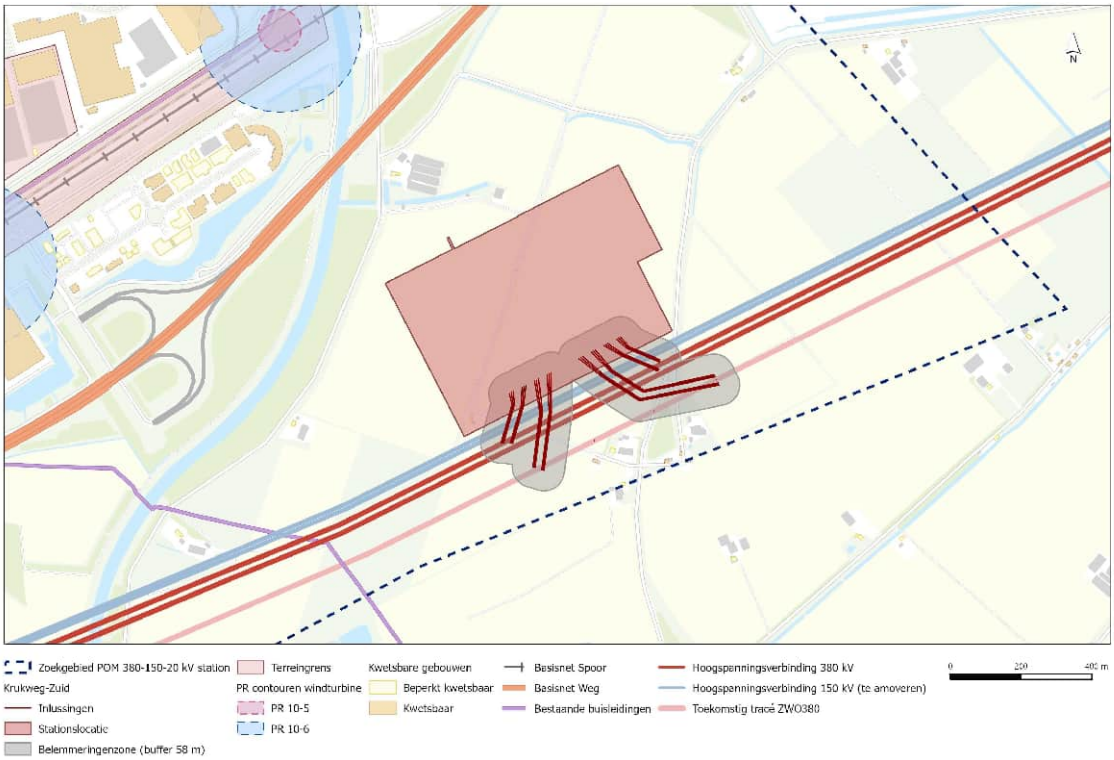
Tabel 3.9 Knelpunten binnen belemmeringenzone onderzoeksalternatief Gorsdijk (groen)

Knelpunten	Reden
woning aan de Koekoeksedijk 10	kruising beperkt kwetsbaar gebouw
Vrachtspoorweg Moerdijk	kruising basisnet
Rijksweg A17	kruising basisnet
Camping Lansen Caravans	kruising beperkt kwetsbare locatie (inclusief propaan opslaglocatie)
woning aan de krukweg 14	kruising beperkt kwetsbaar gebouw
woning aan de Arenbergsesingeldijk 1	kruising beperkt kwetsbaar gebouw
woning aan de Arenbergsesingeldijk 4	kruising beperkt kwetsbaar gebouw
woning aan de Arenbergsesingeldijk 2a	kruising beperkt kwetsbaar gebouw
woning aan de Arenbergsesingeldijk 2	kruising beperkt kwetsbaar gebouw

Onderzoeksalternatief Krukweg-zuid (rood)

Afbeelding 3.2 toont de stationslocatie, inclusief de bijbehorende inlussing. Wanneer dit onderzoeksalternatief (rood) en de kaart met daarop alle Seveso-inrichtingen, gebouwen (inclusief gebouwtype) en de basisinfrastructuur cartografisch worden weergegeven, resulteert dit in de volgende kaartweergave.

Afbeelding 3.26 Onderzoeksalternatief Krukweg-zuid (rood) + alle Seveso-inrichtingen, gebouwen (inclusief gebouwtype) en basisinfrastructuur

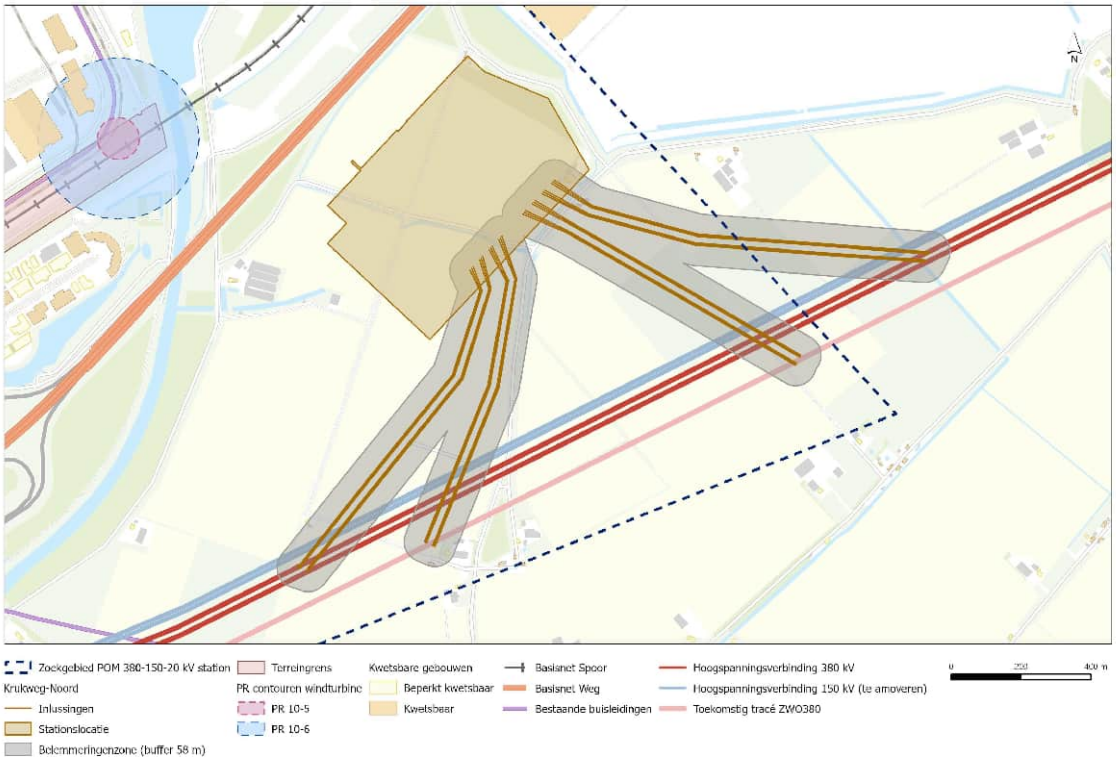


Op basis van de kaartanalyse zijn de relevante knelpunten in beeld gebracht. Hieruit blijkt dat er geen knelpunten ten aanzien van de belemmeringenzone zijn gevonden voor dit onderzoeksalternatief.

Onderzoeksalternatief Krukweg-noord (geel)

Afbeelding 3.27 toont de stationslocatie, inclusief de bijbehorende inlussing. Wanneer dit onderzoeksalternatief (geel) en de kaart met daarop alle Seveso-inrichtingen, gebouwen (inclusief gebouwtype) en de basisinfrastructuur cartografisch worden weergegeven, resulteert dit in de volgende kaartweergave.

Afbeelding 3.27 Onderzoeksalternatief Krukweg-noord (geel) + alle Seveso-inrichtingen, gebouwen (inclusief gebouwtype) en basisinfrastructuur



Op basis van de kaartanalyse zijn de relevante knelpunten in beeld gebracht. In tabel 3.10 staan deze knelpunten weergegeven.

Tabel 3.10 Knelpunten binnen belemmeringenzone onderzoeksalternatief Krukweg-Noord (geel)

Knelpunten	Reden
woning aan de krukweg 5	kruising kwetsbaar gebouw
woning aan de krukweg 6	kruising beperkt kwetsbaar gebouw
woning aan de krukweg 4	kruising beperkt kwetsbaar gebouw
woning aan de Arenbergsesingeldijk 1	kruising beperkt kwetsbaar gebouw
woning aan de Arenbergsesingeldijk 4	kruising beperkt kwetsbaar gebouw
woning aan de Arenbergsesingeldijk 2a	kruising beperkt kwetsbaar gebouw
woning aan de Arenbergsesingeldijk 2	kruising beperkt kwetsbaar gebouw

3.2.3 Effectbeoordeling

De knelpunten binnen de belemmeringenzones zijn per alternatief beoordeeld in tabel 3.11. De beoordelingsschaal voor omgevingsveiligheid is terug te vinden in hoofdstuk 2.4.2.

Tabel 3.11 Beoordelingen onderzoeksalternatieven Invloed op omgevingsveiligheid

Onderzoeksalternatief	Inlussingen
Chemieweg	- -
Keeneweg	0
Gorsdijk	-
Krukweg-Noord	-
Krukweg-Zuid	0

Op basis van de beoordelingsschaal en de evaluatie van de verschillende onderzoeksalternatieven komt een duidelijke beoordeling op omgevingsveiligheid naar voren. Het alternatief Chemieweg (blauw) scoort het sterkst negatief. Dit komt doordat deze inlussing Seveso-inrichtingen, kwetsbare gebouwen en basisnet infrastructuur kruist. De alternatieven Gorsdijk (groen) en Krukweg-noord (geel) scoren negatief. Deze trajecten kruisen alleen gebieden met kwetsbare gebouwen en basisnetinfrastructuur. Tot slot scoren de alternatieven Keeneweg (paars) en Krukweg-zuid (rood) neutraal. Deze opties brengen geen of slechts zeer beperkte veiligheidsrisico's, op het gebied van omgevingsveiligheid, met zich mee, doordat ze geen Seveso-inrichtingen, kwetsbare gebouwen/objecten of basisnetinfrastructuur kruisen. Deze alternatieven vormen dan ook de veiligste keuze vanuit het oogpunt van omgevingsveiligheid.

3.2.4 Mitigerende maatregelen

Op basis van expert judgement zijn er een gemiddeld aantal mogelijkheden om de veiligheidsrisico's te mitigeren.

Het verplaatsen van inlussingen kan de score van bepaalde alternatieven verbeteren, maar voor de alternatieven Keeneweg en Krukweg-Zuid is dit niet relevant, aangezien deze alternatieven niks binnen de belemmeringenzonering hebben liggen. Voor de alternatieven Chemieweg, Krukweg-noord en Gorsdijk, die wel objecten binnen de belemmeringenzonering hebben liggen, zou deze maatregel ingrijpende ontwerpaanpassingen vereisen.

Er zijn geen verdere aanvullende mitigerende maatregelen mogelijk tegen het risico van het omvallen van een Moldau-mast, behalve het in acht nemen van het valbereik, dit wordt in feite al gedaan door het aanhouden van de belemmeringenzone.

Hoe zwaar men het gevaar van een omvallende mast weegt is aan de opdrachtgever, dit omdat er geen wettelijke grondslag is welke het verbiedt binnen de belemmeringenzonering van de inlussingen te bouwen.

3.3 Invloed op de nautische veiligheid

Deze paragraaf beschrijft en beoordeelt de effecten op de voorgenomen alternatieven (vijf stationslocaties met bijbehorende bovengrondse inlussingen) voor het criterium invloed op nautische veiligheid.

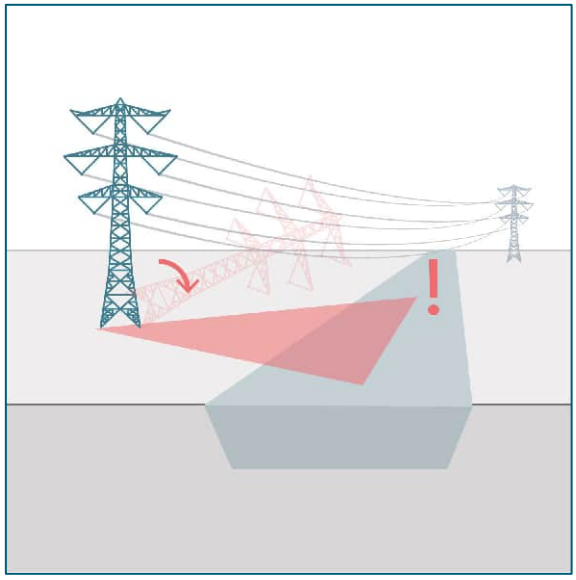
De paragraaf is als volgt ingedeeld:
- paragraaf 3.3.1 beschrijft de effecten die verbonden zijn aan het deelaspect en toont de kaart met de locatie waar deze effecten op kunnen treden;
- paragraaf 3.3.2 beschrijft de effectenbeoordeling van de voorgenomen alternatieven met een korte conclusie;
- paragraaf 3.3.3 presenteert mogelijke mitigerende maatregelen.

3.3.1 Effectenanalyse

Hoogspanningsinfrastructuur kan invloed hebben op de nautische veiligheid. Dit heeft te maken met de kans dat hoogspanningsmasten of -lijnen omvallen en op een vaarroute belanden. Het omvallen kan leiden tot een blokkade van de vaarroute of een ongeval met een schip of ander voertuig.

Afbeelding 3.28 visualiseert dit effect.

Afbeelding 3.28 Visualisatie van het omvallen van een mast op een vaarroute



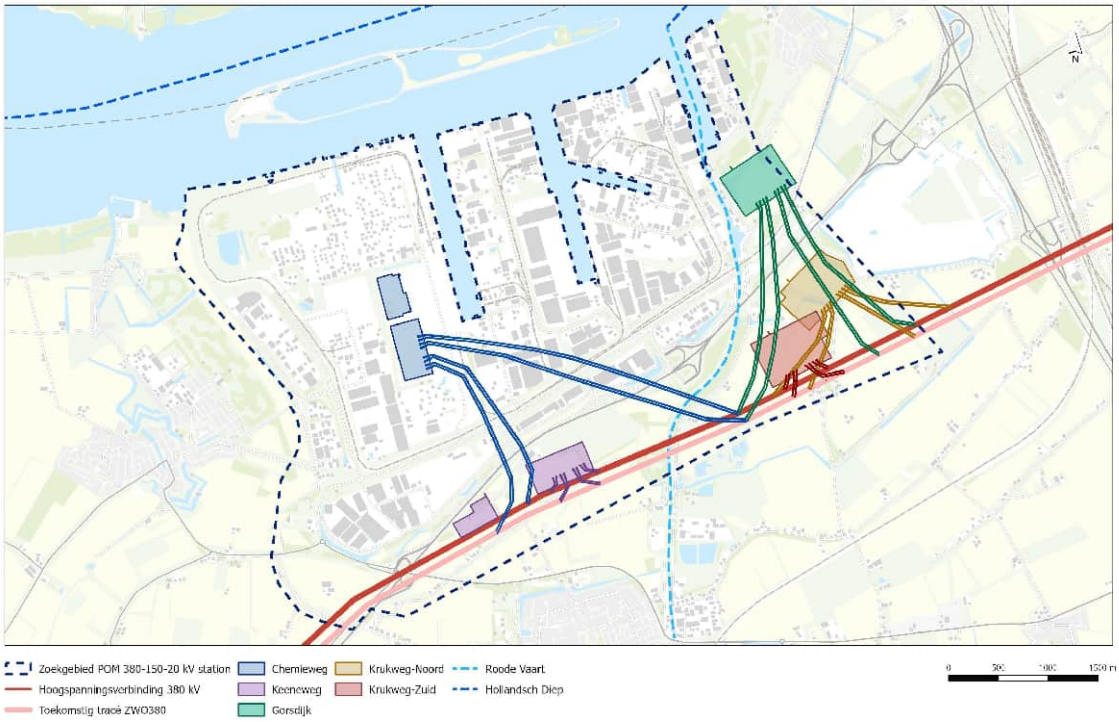
Stationslocaties
De effectenanalyse is niet aan de orde voor de stations aangezien deze per definitie op land gerealiseerd worden. Hierdoor is er geen effect op de nautische veiligheid.

Effecten verlegging/verwijdering wegen en 150 kV-klantverbinding
- **verlegging Johan Willem Frisostraat**: het verleggen van de Johan Willem Frisostraat voor onderzoeksalternatief Gorsdijk heeft geen effecten op dit criterium, omdat dit per definitie op land gebeurt;
- **verlegging Keeneweg**: het verleggen van de Keeneweg voor onderzoeksalternatief Keeneweg heeft geen effecten op dit criterium, omdat dit per definitie op land gebeurt;
- **verwijdering Krukweg**: het verwijderen van de Krukweg voor de onderzoeksalternatieven Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid heeft geen effecten op dit criterium, omdat dit per definitie op land gebeurt;
- **verlegging 150 kV-klantverbinding**: het verleggen van de verbinding voor de inlussingen van onderzoeksalternatief Chemieweg heeft geen effecten op dit criterium, omdat dit per definitie op land gebeurt. Wel moet bij de verlegging van de verbinding rekening gehouden worden met de Westelijke Insteekhaven.

Inlussingen

Het onderzoeksalternatief Chemieweg heeft inlussingen die de vaarweg Roode Vaart Noord doorkruizen (Afbeelding 3.29). Dit is geen hoofdvaarroute van Rijkswaterstaat, echter wordt het wel gebruikt voor recreatie- en beroepsvaart. De overige inlussingen van de alternatieven kruizen geen (hoofd)vaarwegen.

Afbeelding 3.29 Doorkruising van vaarroutes door inlussingen van onderzoeksalternatieven



3.3.2 Effectbeoordeling

Tabel 3.12 toont de beoordeling van de onderzoeksalternatieven op het criterium invloed op nautische veiligheid, aan de hand van de beoordelingsschaal uit paragraaf 2.4.3.

Tabel 3.12 Beoordelingen onderzoeksalternatieven op nautische veiligheid

Onderzoeksalternatief	Inlussingen
Chemieweg	0
Keeneweg	0
Gorsdijk	0
Krukweg-Noord	0
Krukweg-Zuid	0

Op basis van de beoordelingsschaal zijn alle inlussingen van onderzoeksalternatieven beoordeeld als neutraal (0). De inlussingen van onderzoeksalternatief Chemieweg doorkruisen echter wel de kleinere vaarroute Roode Vaart Noord. Omdat dit geen hoofdvaarroute van RWS betreft, wordt dit onderzoeksalternatief als neutraal (0) beoordeeld.

3.3.3 Mitigerende maatregelen

Er zijn geen mitigerende maatregelen nodig, omdat alle effecten als neutraal (0) zijn beoordeeld.

3.4 Invloed op waterkeringen

Deze paragraaf beschrijft en beoordeelt de effecten op de voorgenomen alternatieven (vijf stationslocaties met bijbehorende bovengrondse inlussingen) voor het criterium invloed op waterkeringen.

De paragraaf is als volgt ingedeeld:
- paragraaf 3.4.1 beschrijft de effecten die verbonden zijn aan het deelaspect en toont de kaart met de locatie waar deze effecten op kunnen treden;
- paragraaf 3.4.2 beschrijft de effectenbeoordeling van de voorgenomen alternatieven met een korte conclusie;
- paragraaf 3.4.3 presenteert mogelijke mitigerende maatregelen.

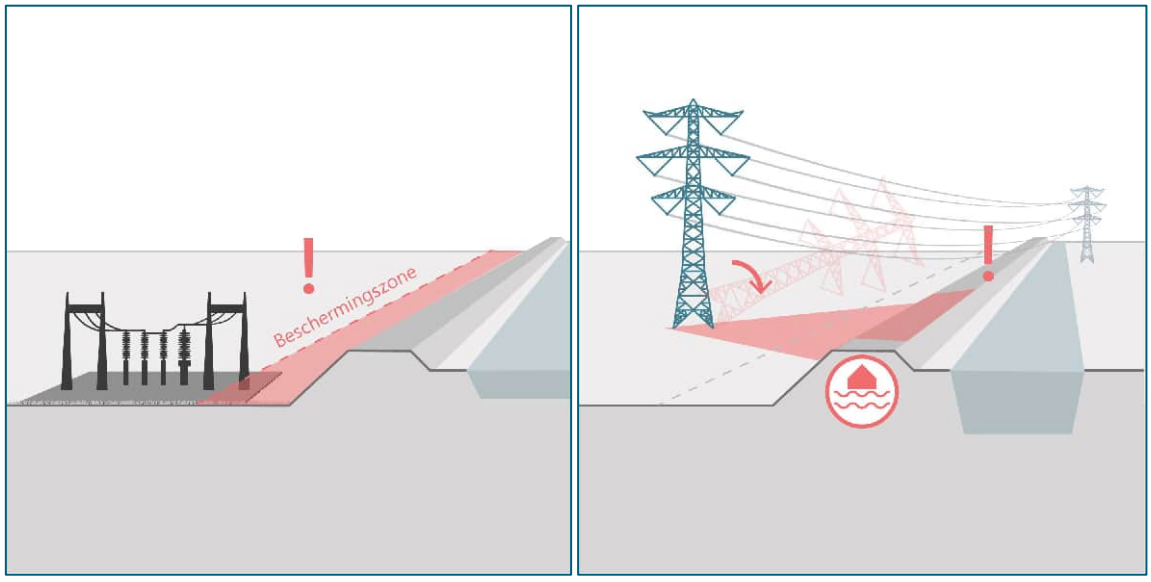
3.4.1 Effectenanalyse

De kans bestaat dat een hoogspanningsstation moet worden uitgeschakeld bij een overstroming, als gevolg van het falen van een waterkering. Dit brengt de leveringszekerheid in gevaar. Ook kunnen hoogspanningsmasten van de inlussingen omvallen op een waterkering, als ze dichter dan 58 meter (hoogte Moldau-mast) van de kering staan. Dit kan leiden tot het falen van een waterkering, met een overstroming tot gevolg.

Tijdens de aanleg van het hoogspanningsstation en -masten kan de geotechnische stabiliteit beïnvloed worden. Dit is afhankelijk van de fundering, opbouw van de ondergrond, afstand tot de waterkering en trillingen in de bouw-, sloop- en gebruiksfase. Deze geotechnische risico's kunnen voldoende worden beheerst door in het vergunningentraject voorwaarden te stellen aan de uitvoering, en worden daarom buiten beschouwing gelaten in deze fase.

Afbeelding 3.30 visualiseert dit effect voor het hoogspanningsstation en de inlussingen

Afbeelding 3.30 Visualisaties invloed op waterkeringen voor het hoogspanningsstations en de inlussingen



Stationslocaties

Afbeelding 3.31 toont de overzichtssituatie voor het effect invloed op waterkeringen voor alle onderzoeksalternatieven. Afbeelding 3.32 toont dat onderzoeksalternatief Gorsdijk grenst aan beschermingszone B van de primaire waterkering. Verder is onderzoeksalternatief Krukweg-Noord dicht bij de regionale compartimenteringskering gesitueerd, hier is echter geen beschermingszone aan verbonden. De overige onderzoeksalternatieven liggen niet in de buurt van waterkeringen en bijbehorende beschermingszones.

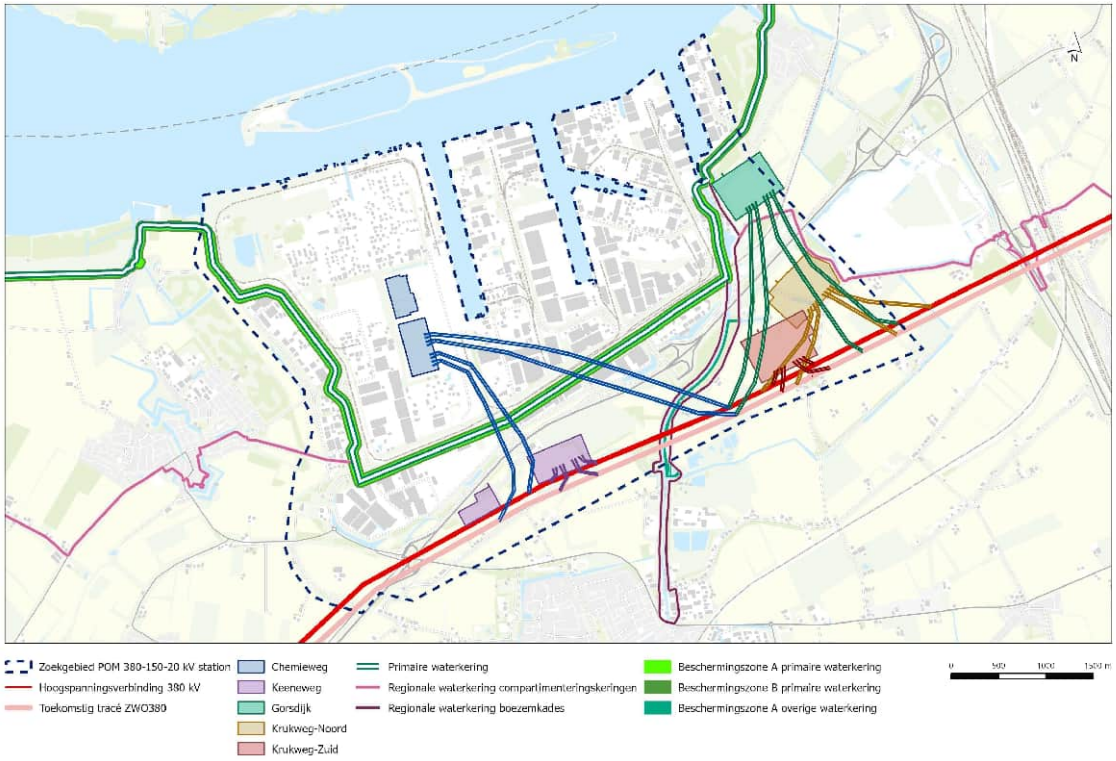
Effecten verlegging/verwijdering wegen en 150 kV-klantverbinding

- **verlegging Johan Willem Frisostraat**: het verleggen van de Johan Willem Frisostraat voor onderzoeksalternatief Gorsdijk zal beschermingszone B en mogelijk beschermingszone A kunnen kruisen. Om effecten voorkomen dient bij de verlegging rekening gehouden te worden met de beschermingzones;
- **verlegging Keeneweg**: het verleggen van de Keeneweg voor onderzoeksalternatief Keeneweg heeft geen effecten op dit criterium, er liggen geen waterkeringen in de nabije omgeving;
- **verwijdering Krukweg**: het verwijderen van de Krukweg voor onderzoeksalternatieven Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid. Er ligt een regionale waterkeringen in de nabije omgeving, maar hier vindt geen overlap mee plaats;
- **verlegging 150 kV-klantverbinding**: het ondergronds maken van de 150 kV-klantverbinding heeft effecten op een primaire waterkering en beschermingszones A en B van deze waterkering. De verbinding richting de warmtekrachtcentrale volgt grotendeels de primaire waterkering. Tijdens de aanlegfase moeten er maatregelen genomen worden om potentiële effecten te mitigeren.

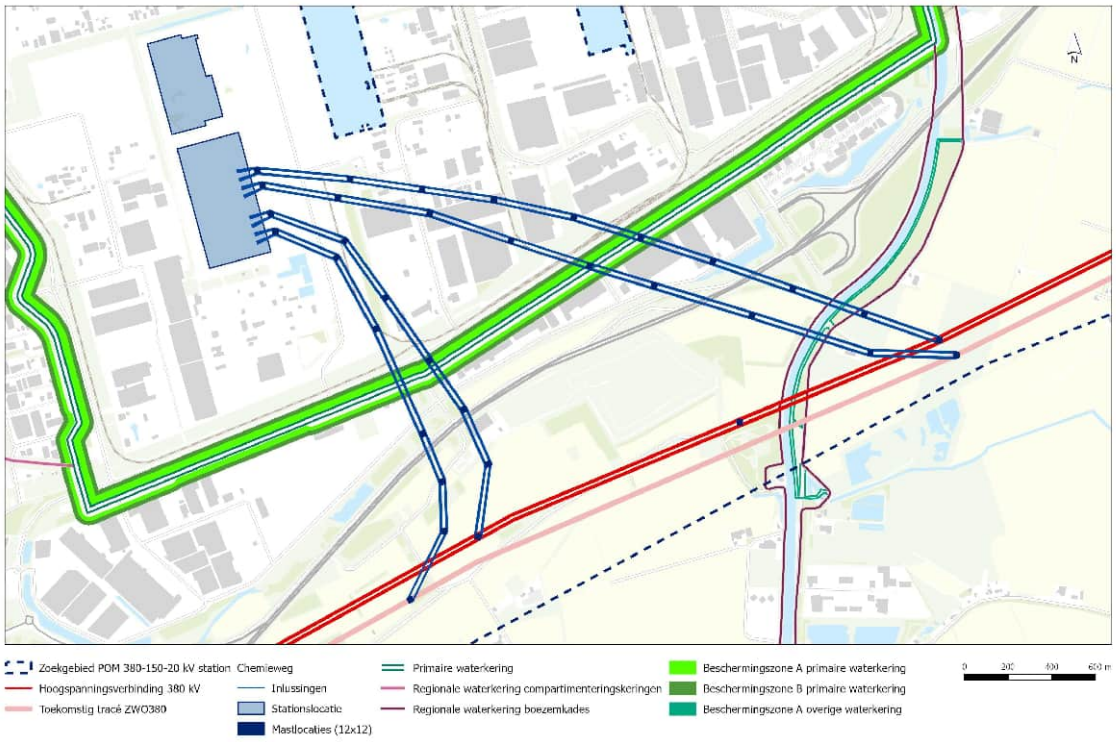
Inlussingen

De inlussingen van onderzoeksalternatief Chemieweg kruizen zowel de primaire als regionale waterkering (afbeelding 3.32). Hierbij staan drie hoogspanningsmasten in de beschermingszone B van de primaire waterkering. Ook staat er een hoogspanningsmast dichter dan 58 meter naast de regionale boezemkering. De inlussingen van onderzoeksalternatief Gorsdijk (afbeelding 3.33) kruisen de regionale compartimenteringskering. De masten van de inlussingen staan wel verder dan 58 meter van de keringen.

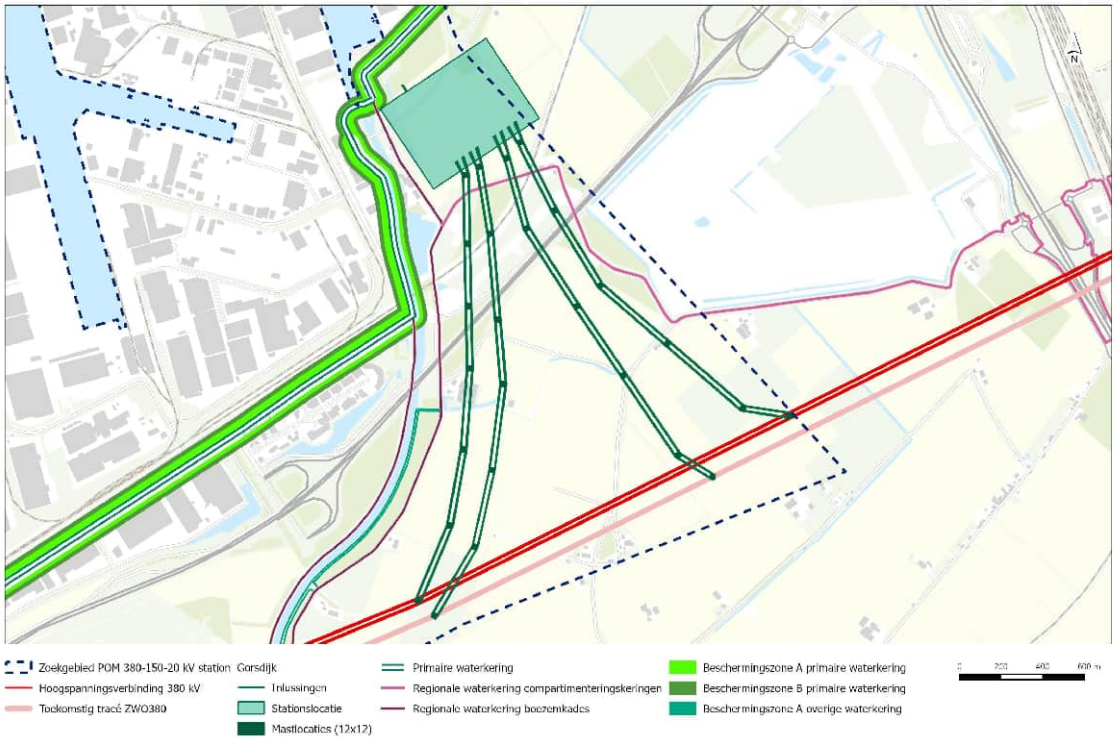
Afbeelding 3.31 Overlap met waterkeringen en beschermingszones voor de onderzoeksalternatieven



Afbeelding 3.32 Overlap met waterkeringen en beschermingszones voor onderzoeksalternatief Chemieweg



Afbeelding 3.33 Overlap met waterkeringen en beschermingszones voor onderzoeksalternatief Gorsdijk



3.4.2 Effectbeoordeling

Tabel 3.13 laat zien hoe de onderzoeksalternatieven zijn beoordeeld op het criterium invloed op waterkeringen, aan de hand van de beoordelingsschaal uit paragraaf 2.4.4.

Tabel 3.13 Beoordelingen onderzoeksalternatieven voor invloed op waterkeringen

Onderzoeksalternatief	Stationslocaties	Inlussingen
Chemieweg	0	- -
Keeneweg	0	0
Gorsdijk	-	0
Krukweg-Noord	0	0
Krukweg-Zuid	0	0

Onderzoeksalternatief Gorsdijk onderscheidt zich negatief van de overige alternatieven, door de kleine overlap van de stationslocatie met beschermingszone B van een primaire waterkering. Daarnaast zal de Johan Willem Frisostraat in beschermingszone B (en mogelijk beschermingszone A) kunnen komen bij verlegging van de weg in noordelijke richting. Hier is een negatieve (-) beoordeling van toepassing. Ook de inlussingen van onderzoeksalternatief Chemieweg onderscheiden zich in negatieve zin. Drie hoogspanningsmasten staan (deels) in beschermingszone B van een primaire waterkering, en dichter dan 58 meter van de regionale boezemkering. Ook moet de bestaande 150 kV-verbinding naar de warmtekrachtcentrale, die ligt in beschermingszones A en B van een primaire waterkering ligt, deels ondergronds worden gebracht. Hier is een sterk negatieve (--) beoordeling van toepassing. Andere stationslocaties en inlussingen zijn neutraal (0) beoordeeld, omdat deze niet binnen (58 meter van) de beschermingszones van de waterkeringen liggen.

3.4.3 Mitigerende maatregelen

Bepaalde delen van stationslocatie Gorsdijk kunnen verplaatst of anders ingedeeld worden, waardoor er geen overlap meer is met de beschermingszone B. In dit geval kan worden voorkomen dat de Johan Willem Frisostraat in de beschermingszone komt te liggen. Als dit geen mogelijkheid is, kunnen funderingen anders aangelegd worden en aanlegtechnieken worden afgestemd, waardoor de waterkering geen schade ondervindt. Kleine aanpassingen aan de locatie van de inlussingen van onderzoeksalternatief Chemieweg kunnen ervoor zorgen dat de hoogspanningsmasten niet meer in de beschermingszone B staan. Ook zorgt dit ervoor dat de verlegging van de 150 kV-verbinding richting de warmtekrachtcentrale niet meer ondergronds wordt gelegd in de beschermingszones van de waterkering. Dit geldt ook voor de hoogspanningsmast die dicht bij de regionale boezemkering staat. Dit moet wel technisch inpasbaar en haalbaar zijn. Als dit geen mogelijkheid is, kunnen funderingen anders aangelegd worden, waardoor de waterkering geen schade ondervindt.

Hiermee kunnen de negatieve (-) en sterk negatieve (--) beoordeling worden bijgesteld naar een neutrale (0) beoordeling.

3.5 Effecten op geluidgevoelige gebouwen (aanleg- en gebruiksfase)

Deze paragraaf beschrijft en beoordeelt de effecten op de voorgenomen alternatieven (vijf stationslocaties met bijbehorende bovengrondse inlussingen) voor het criterium effecten op geluidgevoelige gebouwen (aanleg- en gebruiksfase).

De paragraaf is als volgt ingedeeld:
- paragraaf 3.5.1 beschrijft de effecten die verbonden zijn aan het deelaspect en toont de kaart met de locatie waar deze effecten op kunnen treden;
- paragraaf 3.5.2 beschrijft de effectenbeoordeling van de voorgenomen alternatieven met een korte conclusie;
- paragraaf 3.5.3 presenteert mogelijke mitigerende maatregelen.

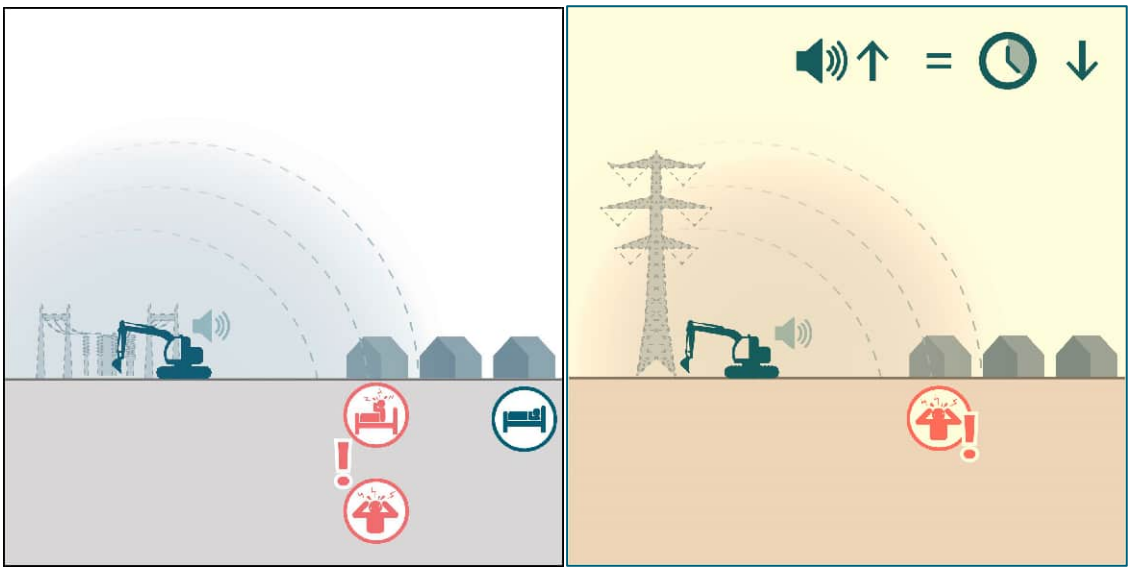
3.5.1 Effectenanalyse

Tijdens de aanlegfase van zowel het hoogspanningsstation als de inlussingen vindt geluidsproductie plaats door de inzet van werktuigen en het transport van vrachtverkeer naar de locatie(s). Dit kan geluidhinder en overlast veroorzaken bij geluidgevoelige gebouwen en bewoners (afbeelding 3.34). Werkzaamheden waarbij veel geluid wordt veroorzaakt zijn niet toegestaan in de avond- en nachtperiode. De effecten van de aanlegfase zijn tijdelijk, bij afronding van de bouw is er geen sprake van grootschalige inzet van mobiele werktuigen en zwaar transport. Wel vindt er sporadisch onderhoud plaats, waarvoor verkeersbewegingen plaatsvinden. Dit is echter beperkt in omvang, waardoor ook het effect verwaarloosbaar is ten opzichte van de overige geluidhinder tijdens de aanlegfase.

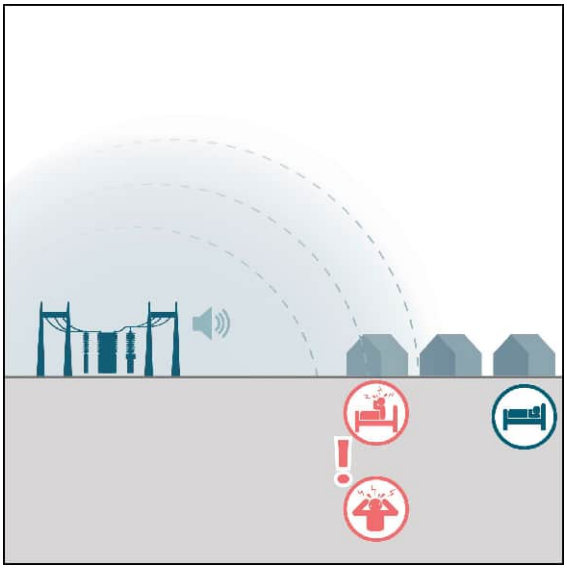
Tijdens de gebruiksfase produceren de hoogspanningsstations geluid, bijvoorbeeld door de transformatoren, filterbanken en spoelen die worden geplaatst (afbeelding 3.33). Een effect hiervan is bijvoorbeeld slaapverstoring. Deze effecten zijn niet tijdelijk. Omwonenden blijven hiervan mogelijk geluidhinder ondervinden wanneer het hoogspanningsstation in gebruik is genomen. De inlussingen kunnen ook geluid produceren tijdens de gebruiksfase, door windfluiten en coronageluid. Dit is een (zeer) tijdelijk effect, waarbij coronageluid effecten door middel van het gebruikte materiaal tot een minimum beperkt kunnen worden.

Afbeelding 3.34 toont de effecten tijdens de aanleg- en gebruiksfase voor zowel het hoogspanningsstation als de inlussingen. Gedurende de dag kan er meer geluid geproduceerd worden door de werkzaamheden, tijdens de avond en nacht wordt er minder geluid geproduceerd. Afbeelding 3.35 toont de effecten tijdens de gebruiksfase voor het hoogspanningsstation.

Afbeelding 3.34 Visualisaties van de invloed van hoogspanningsstations (links) en inlussingen (rechts) op geluidgevoelige gebouwen tijdens de aanlegfase



Afbeelding 3.35 Visualisaties van de invloed van hoogspanningsstations op geluidgevoelige gebouwen tijdens de gebruiksfase



Aanlegfase

Voor alle alternatieven is bekeken hoeveel geluidgevoelige gebouwen zich bevinden in de contour waarbinnen geluidhinder wordt verwacht, ten gevolge van de bouwwerkzaamheden. Tabel 3.14 geeft een overzicht van het aantal geluidgevoelige gebouwen binnen de contour weer. Afbeeldingen 3.36, 3.37, 3.38, 3.39 en 3.40 tonen de geluidscontouren tijdens de aanlegfase voor elk onderzoeksalternatief.

Tabel 3.14 Aantal gevoelige gebouwen binnen de geluidscontouren van de aanlegfase

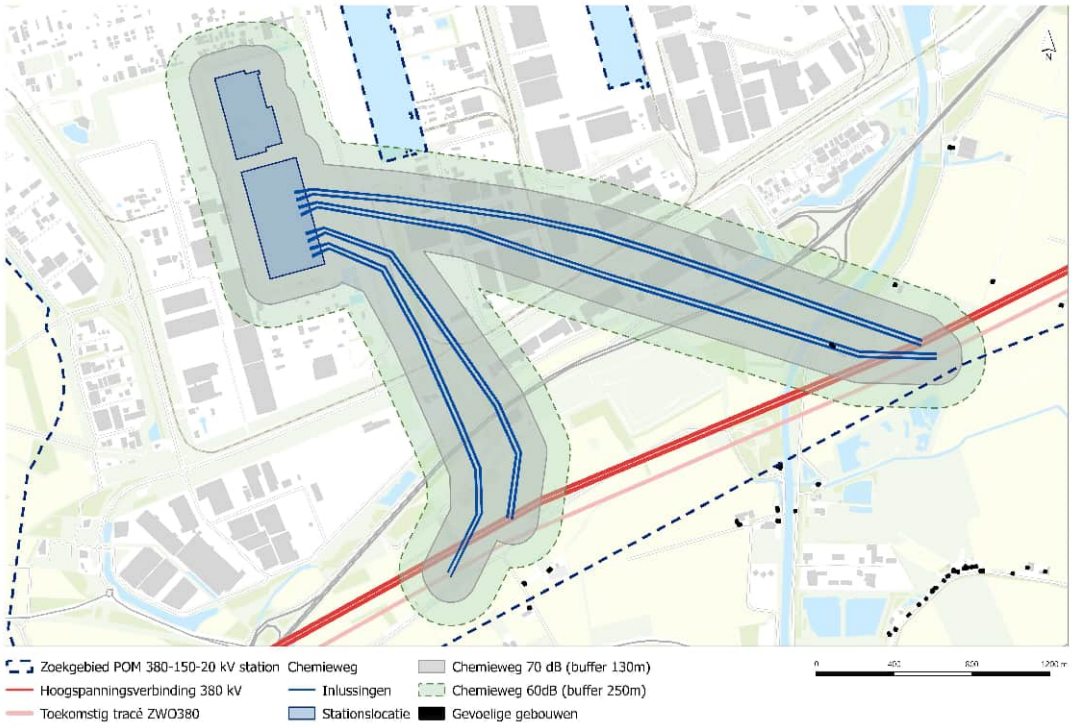
Onderzoeksalternatieven	Stationslocatie	Inlussing	Totaal binnen 60 dB(A)
Chemieweg	0 binnen de 60 dB(A)- en 70 dB(A)-contour	2 binnen de 60 dB(A)-contour 1 binnen de 70 dB(A)-contour	2
Keeneweg	0 binnen de 60 dB(A)- en 70 dB(A)-contour	0 binnen de 60 dB(A)- en 70 dB(A)-contour	0
Gorsdijk	2 binnen de 60 dB(A)- en 70 dB(A)-contour	7 binnen de 60 dB(A)-contour 6 binnen de 70 dB(A)-contour	9
Krukweg-Noord	4 binnen de 60 dB(A)- en 70 dB(A)-contour	11 binnen de 60 dB(A)-contour 4 binnen de 70 dB(A)-contour	15
Krukweg-Zuid	2 binnen de 60 dB(A)-contour 1 binnen de 70 dB(A)-contour	8 binnen de 60 dB(A)-contour 4 binnen de 70 dB(A)-contour	9

Effecten verlegging/verwijdering wegen en 150 kV-klantverbinding tijdens de aanlegfase

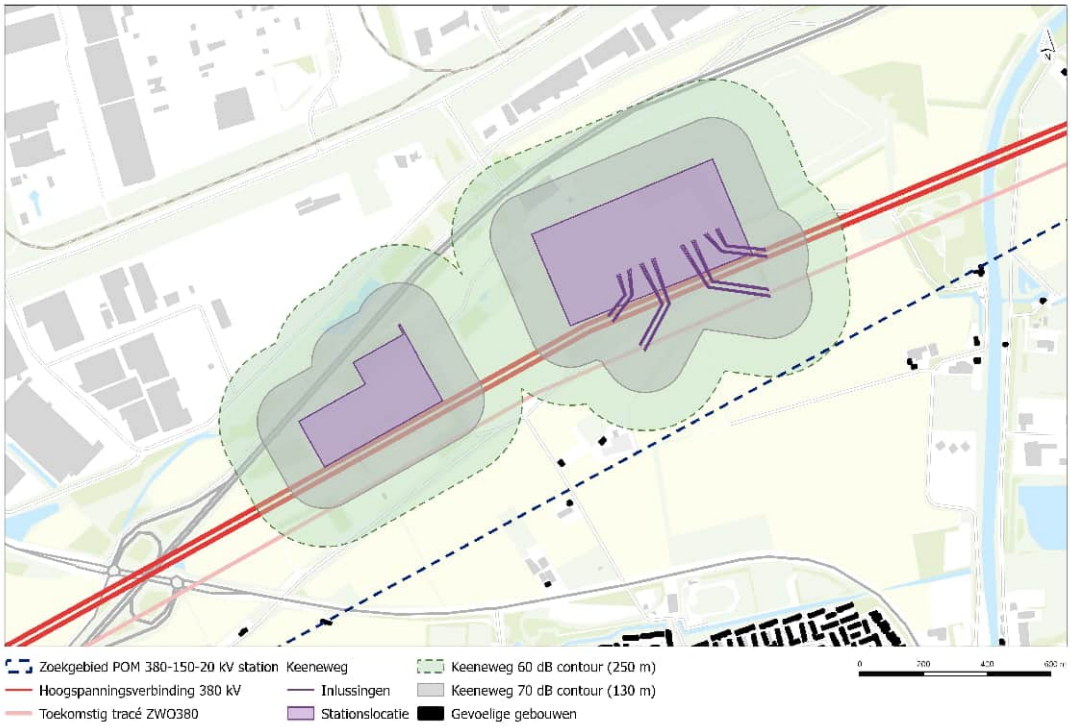
- **verlegging Johan Willem Frisostraat**: het verleggen van de weg (Johan Willem Frisostraat) voor onderzoeksalternatief Gorsdijk, in noordelijke richting ten behoeve van de toekomstige stationslocatie, zal de 60 dB(A)-contour mogelijk iets aanpassen ten noorden van onderzoeksalternatief Gorsdijk, maar zal geen extra geluidgevoelige gebouwen binnen de 60 dB(A)-contour veroorzaken;
- **verlegging Keeneweg**: het verleggen van de Keeneweg voor onderzoeksalternatief Keeneweg zal de 60 dB(A)-contour mogelijk iets verschuiven naar het noordoosten van het onderzoeksalternatief, maar zal geen extra geluidgevoelige gebouwen binnen de 60 dB(A)-contour veroorzaken;

- **verwijdering Krukweg**: het verwijderen en/of verharden van de Krukweg voor de onderzoeksalternatieven Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid zal de 60 dB(A)-contour mogelijk iets vergroten. Door de verharding van de Krukweg voor Krukweg-Noord komt er één extra geluidgevoelig gebouw in de 60 dB(A)-contour. Aangezien Krukweg-Noord al de meeste geluidgevoelige gebouwen in deze contour heeft, is dit niet onderscheidend. De verwijdering van de Krukweg voor Krukweg-Zuid vindt plaats binnen de grenzen van de stationslocatie. Hierdoor komt er geen extra geluidgevoelig gebouw in de 60 dB(A)-contour;
- **verlegging 150 kV-klantverbinding**: het verleggen van de 150 kV-klantverbinding voor de inlussingen van onderzoeksalternatief Chemieweg vergroot de 60 dB(A)-contour, maar zal geen extra geluidgevoelige gebouwen binnen de 60 dB(A)-contour veroorzaken aangezien dit gebeurt op het industrieterrein,.

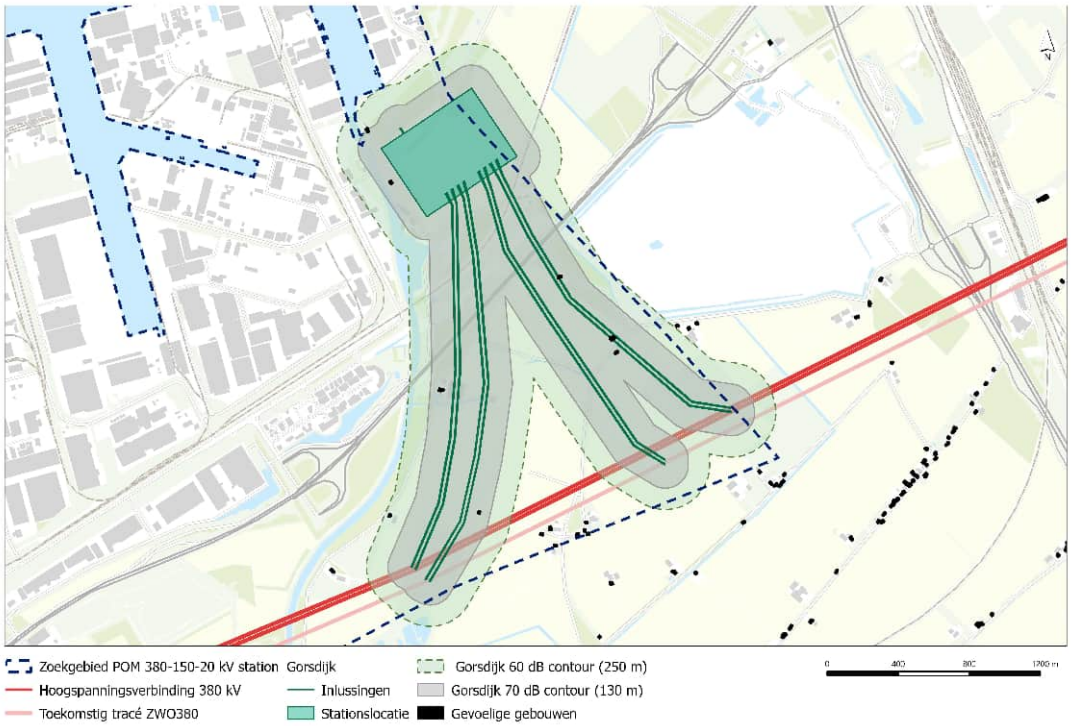
Afbeelding 3.36 Geluidgevoelige gebouwen binnen de 60 dB- en 70 dB-contouren van de projectonderdelen van alternatief Chemieweg tijdens de aanlegfase



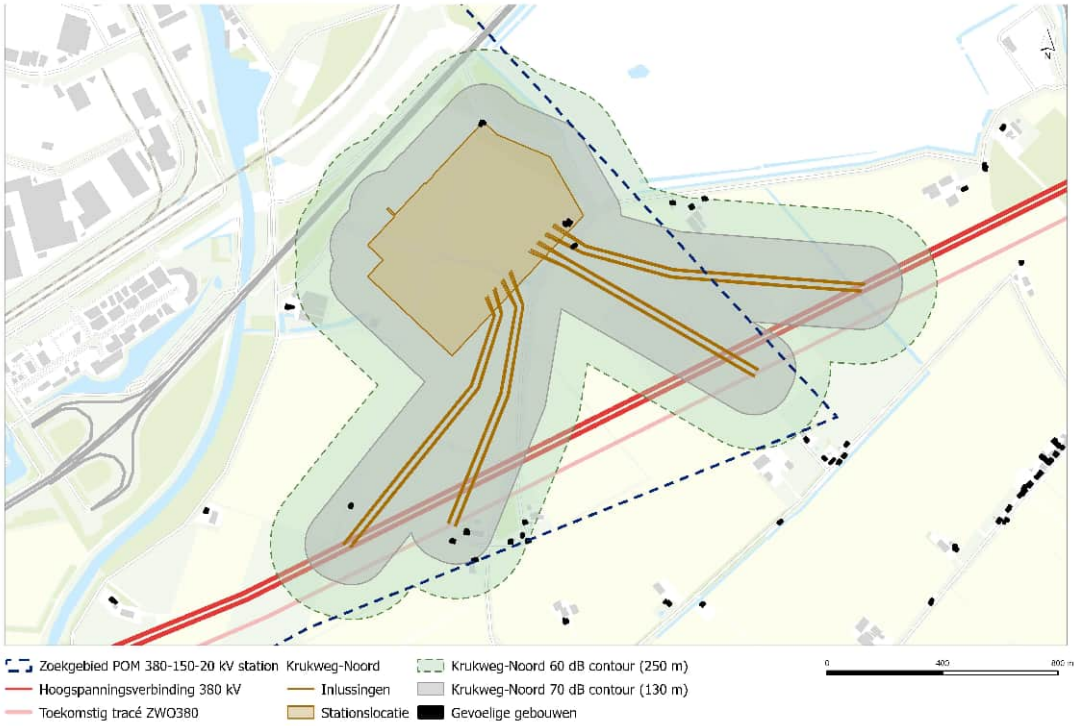
Afbeelding 3.37 Geluidgevoelige gebouwen binnen de 60 dB- en 70 dB-contouren van de projectonderdelen van alternatief Keeneweg tijdens de aanlegfase



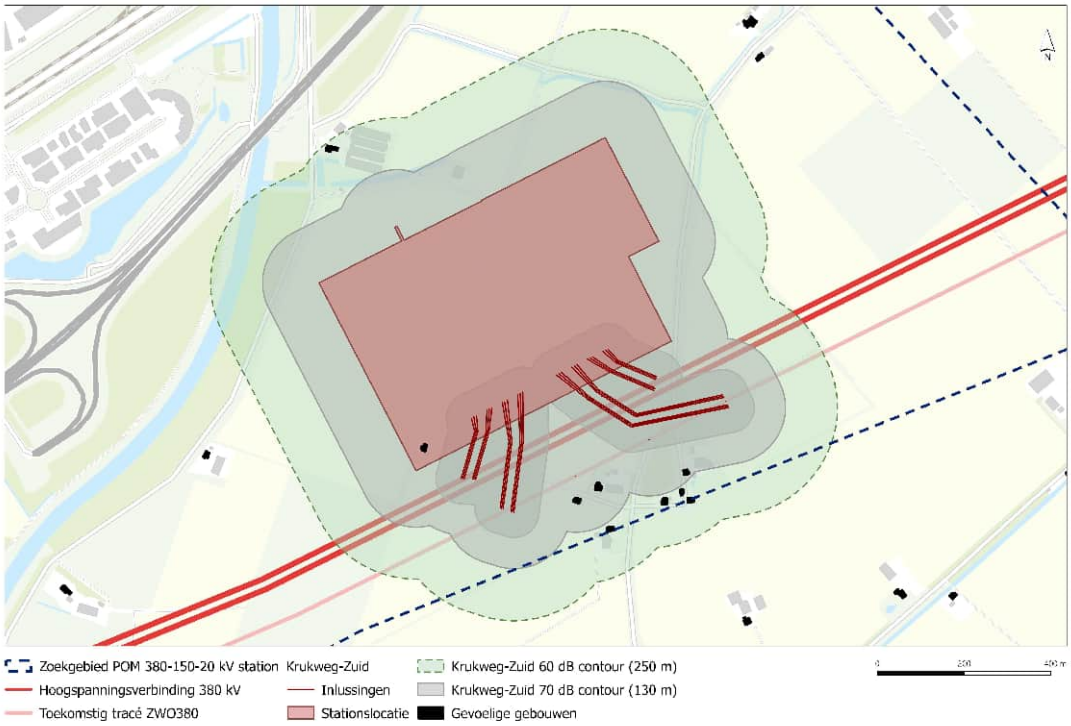
Afbeelding 3.38 Geluidgevoelige gebouwen binnen de 60 dB- en 70 dB-contouren van de projectonderdelen van alternatief Gorsdijk tijdens de aanlegfase



Afbeelding 3.39 Geluidgevoelige gebouwen binnen de 60 dB- en 70 dB-contouren van de projectonderdelen van alternatief Krukweg-Noord tijdens de aanlegfase



Afbeelding 3.40 Geluidgevoelige gebouwen binnen de 60 dB- en 70 dB-contouren van de projectonderdelen van alternatief Krukweg-Zuid tijdens de aanlegfase



Gebruiksfase

Tabel 3.15 toont de effecten van onderzoeksalternatief Chemieweg op zonepunten van de geluidzone van het gezoneerd industrieterrein en Tabel 3.16 toont de geluidbelasting ter hoogte van de nabijgelegen geluidgevoelige gebouwen voor alternatief Chemieweg. In beide tabellen wordt de geluidbelasting van het station inclusief de bestaande geluidbelasting niet weergegeven omdat door de afronding van de bestaande geluidbelasting op hele decimalen in combinatie met de geringe geluidbelasting van het station geen betrouwbare berekening gemaakt kan worden. Uit beide tabellen valt op te maken dat de bijdrage van het station op zonepunten en woningen met circa 25 dB(A) gering is.

In september 2025 heeft de zonebeheerder aangegeven dat bij de maatgevende zonebewakingspunten (N02b) thans geen geluidruimte beschikbaar meer is voor het onderzoeksalternatief Chemieweg. Ook niet onder de zeer strikte mitigatie (de BBT++ variant met een inpandig transformatorstation met een bijdrage van slechts 13-17 dB(A)). Dat betekent dat het onderzoeksalternatief Chemieweg niet haalbaar is, tenzij geluidruimte verkregen wordt van andere bedrijven op het HiM.

Tabel 3.15 Effecten op zonepunten van de geluidzone voor Chemieweg

Zonepunten	Omschrijving	Bestaande geluidbelasting in dB(A)	Geluidbelasting van het station in dB(A) in de uitgangssituatie (zonder maatregelen)	Geluidbelasting van het station in dB(A) met de BBT+ variant	Geluidbelasting van het station in dB(A) met de BBT++ variant
N02	zonepunt 2	50	26,1	23,9	16,1
N02b	extra bewakingspunt	50	25,8	24,1	15,8
N03	zonepunt 3	49	25,7	25,2	15,7
N04	zonepunt 4	48	25,7	23,6	15,7
N05	zonepunt 5	47	24,7	26,0	14,7

* Afgerond op hele decimalen.

Tabel 3.16 Effecten op geluidgevoelige gebouwen voor Chemieweg

Toetspunten	Omschrijving	Bestaande geluidbelasting in dB(A)	Geluidbelasting in dB(A) in de uitgangssituatie (zonder maatregelen)	Geluidbelasting van het station in dB(A) met de BBT+ variant	Geluidbelasting van het station in dB(A) met de BBT++ variant
w24	Dikkendijk 2	49	27,2	30,2	17,2
w32	Dikkendijk 7	47	23,4	28,3	13,4
w34	Galgenweg 115	47	25,6	28,5	15,6
w35	Galgenweg 66	48	26,2	29,0	16,2
w36	Galgenweg 68	48	25,4	28,9	15,4

* Afgerond op hele decimalen.

Voor de onderzoeksalternatieven Gorsdijk, Krukweg-Noord, Krukweg-Zuid en Keenweg worden de effecten op geluidgevoelige gebouwen beschreven op basis van de bestaande geluidbelasting (zonder volledige opvulling van de geluidzone). In bijlage XII is op verzoek van de zonebeheerder ook de geluidbelasting van POM 380-150-20 kV ten opzichte van een volledig opgevulde geluidzone in beeld gebracht.

Tabel 3.17 toont de geluidbelasting ter hoogte van de nabijgelegen geluidgevoelige gebouwen voor alternatief Keeneweg. Hieruit blijkt dat de geluidbelasting van het station op geluidgevoelige gebouwen 35 tot 44 dB(A) bedraagt. Daarmee voldoet de geluidbelasting van het station ruim aan de standaardwaarde van 50 dB(A). In combinatie met de bestaande bronnen van industrielawaai neemt de geluidbelasting toe met circa 1 dB(A) tot niveaus rond de 47 tot 50 dB(A).

Tabel 3.17 Effecten op geluidgevoelige gebouwen voor Keeneweg

Toetspunt	Omschrijving	Bestaande geluidbelasting in dB(A)*	Geluidbelasting van het station in dB(A)	Totale geluidbelasting in dB(A) inclusief bijdrage station ten opzichte van bestaande geluidbelasting binnen de geluidzone
w24	Dikkendijk 2 (gw 55 dB(A))	49	44,3	50,3
w35	Galgenweg 66 (gw 55 dB(A))	48	42,0	49,0
w36	Galgenweg 68 (gw 55 dB(A))	48	43,1	49,2
w34	Galgenweg 115 (gw 55 dB(A))	47	40,9	47,9
w32	Dikkendijk 7	47	35,5	47,3

* Afgerond op hele decimalen.

Tabel 3.18 toont de geluidbelasting ter hoogte van de nabijgelegen geluidgevoelige gebouwen voor alternatief Gorsdijk. Hieruit blijkt dat de geluidbelasting van het station op geluidgevoelige gebouwen 40 tot 50 dB(A) bedraagt. Daarmee voldoet de geluidbelasting van het station ruim aan de standaardwaarde van 50 dB(A), met uitzondering van de woning Roode Vaart 23, waarvoor overgangsrecht geldt. In combinatie met de bestaande bronnen van industrielawaai neemt de geluidbelasting toe met circa 1 dB(A) tot niveaus rond de 47 tot 54 dB(A).

Tabel 3.18 Effecten op geluidgevoelige gebouwen voor Gorsdijk

Toetspunt	Omschrijving	Bestaande geluidbelasting in dB(A)*	Geluidbelasting van het station in dB(A)	Totale geluidbelasting in dB(A) inclusief bijdrage station ten opzichte van bestaande geluidbelasting binnen de geluidzone
w92	woning Roode Vaart 23 (overgangsrecht)**	54	50,2	54,4
w28	Blokdijk 1 (gw 55 dB(A))	46	44,9	47,4
w59	Lapdijk 14 (gw 55 dB(A))	47	39,9	48,5
w29	Krukweg 1 (gw 55 dB(A))	49	39,7	49,6
w100	Roode Vaart 3 (gw 55 dB(A), geen toetspunt)***	52	39,2	52,1

* Afgerond op hele decimalen.
** Het overgangsrecht stelt hogere grenswaarden toe voor bepaalde situaties die onder de Wet geluidhinder zijn vastgelegd. Deze grenswaarden kunnen ook blijven gelden na de intreding van de nieuwe omgevingswet.
*** Betreft een geamoveerde woning, waardoor de grenswaarden voor geluidgevoelige gebouwen vervallen.

Tabel 3.19 toont de geluidbelasting ter hoogte van de nabijgelegen geluidgevoelige gebouwen voor alternatief Krukweg-Noord. Hieruit blijkt dat de geluidbelasting van het station op de relevante geluidgevoelige gebouwen meer dan 50 dB(A) bedraagt. Daarmee voldoet de geluidbelasting van het station op de woningen aan de Arenbergsesingeldijk 2 en 4 niet aan de standaardwaarde van 50 dB(A). In combinatie met de bestaande bronnen van industrielawaai neemt de geluidbelasting toe met circa 6 dB(A) tot niveaus rond de 52 dB(A).

Tabel 3.19 Effecten op geluidgevoelige gebouwen voor Krukweg-Noord

Toetspunt	Omschrijving	Bestaande geluidbelasting in dB(A)*	Geluidbelasting van het station in dB(A)	Totale geluidbelasting in dB(A) inclusief bijdrage station ten opzichte van bestaande geluidbelasting binnen de geluidzone
w29	*Krukweg 1 (gw 55 dB(A))***	*47*	*46,2*	*49,6*
w59	*Lapdijk 14 (gw 55 dB(A))***	*47*	*45,7*	*49,4*
w40	*Arenbergsesingeldijk 1 (55 dB(A))*	*45*	*54,4*	*54,8*
w58	Arenbergsesingeldijk 2 (gw 55 dB(A))	44	52,1	52,7
w60	Arenbergsesingeldijk 4 (gw 50 dB(A))	44	51,3	52,1

* Afgerond op hele decimalen.
** Door het ruimtebeslag van de stationslocatie komt deze woning te vervallen in het betreffende onderzoeksalternatief. Volledigheidshalve wordt de verandering in geluidbelasting wel getoond.

Tabel 3.20 toont de geluidbelasting ter hoogte van de nabijgelegen geluidgevoelige gebouwen voor alternatief Krukweg-Zuid. Hieruit blijkt dat de geluidbelasting van het station op geluidgevoelige gebouwen 40 tot 47 dB(A) bedraagt. Daarmee voldoet de geluidbelasting van het station ruim aan de standaardwaarde van 50 dB(A). In combinatie met de bestaande bronnen van industrielawaai neemt de geluidbelasting toe tot niveaus rond de 47 tot 50 dB(A).

Tabel 3.20 Effecten op geluidgevoelige gebouwen voor Krukweg-Zuid

Toetspunt	Omschrijving	Bestaande geluidbelasting in dB(A)*	Geluidbelasting van het station in dB(A)	Totale geluidbelasting in dB(A) inclusief bijdrage station ten opzichte van bestaande geluidbelasting binnen de geluidzone
w37	Krukweg 5 (gw 55 dB(A))	44	46,3	48,3
w27	Koekoekendijk 14 (gw 55 dB(A))	49	39,9	49,5
w56	Krukweg 6 (gw 55 dB(A))	44	46,5	48,4
w57	Krukweg 7 (gw 55 dB(A))	44	44,5	47,3
w38	Arenbergsesingeldijk 4, 5 (50 dB(A))	44	44,5	47,2

* Afgerond op hele decimalen.

Vergelijking onderzoeksalternatieven

Uit een vergelijking tussen de onderzoeksalternatieven in tabel 3.21 blijkt dat onderzoeksalternatief Keeneweg met een maximale geluidbelasting tot 44,3 dB(A) de minste effecten heeft op geluidgevoelige gebouwen in de omgeving, gevolgd door Krukweg-Zuid (46,5 dB(A)). De onderzoeksalternatieven Gorsdijk (50,2 dB(A)) en Krukweg-Noord (54,4 dB(A)) hebben duidelijk meer effect op omliggende geluidgevoelige gebouwen. Een vergelijkbaar patroon komt naar voren in een (worstcase-)situatie waarbij het de stations gerealiseerd zouden worden bij een al volledig opgevulde geluidzone. In die situatie valt met name de hoge (cumulatieve) geluidbelasting op diverse woningen in de omgeving van Gorsdijk op. De bijdrage van de stations binnen dit (gecumuleerde) industriegeluid is zeer beperkt.

Tabel 3.21 Vergelijking van effecten op geluidgevoelige gebouwen in de gebruiksfase

Onderzoeksalternatieven	Haalbaar?	Geluidbelasting van het station in dB(A) (bandbreedte)	Totale geluidbelasting in dB(A) inclusief bijdrage station ten opzichte van opgevulde geluidzone (bandbreedte)
Chemieweg	Nee, tenzij geluidruimte van andere bedrijven in de geluidzone wordt vrijgemaakt.	23,4 - 26,2	n.v.t.
Keeneweg	Ja	35,5 - 44,3	47,3 - 50,3
Gorsdijk	Ja	39,2 - 50,2*	47,4 - 54,4
Krukweg-Noord	Ja	45,7 - 52,1**	47,4 - 52,7
Krukweg-Zuid	Ja	39,9 - 46,5	47,2 - 49,5

* Voor deze woning aan de Roode Vaart 23 geldt overgangsrecht.

** Hierbij zijn de woningen die als gevolg van het ruimtebeslag van het stations vervallen niet meegenomen.

Effecten verlegging/verwijdering wegen en 150 kV-klantverbinding tijdens de gebruiksfase

- **verlegging Johan Willem Frisostraat**: het verleggen van de weg (Johan Willem Frisostraat) voor onderzoeksalternatief Gorsdijk, in noordelijke richting ten behoeve van de toekomstige stationslocatie, is niet van toepassing op de geluidbelasting van het station op de omgeving;
- **verlegging Keeneweg**: het verleggen van de Keeneweg voor onderzoeksalternatief Keeneweg is niet van toepassing op de geluidbelasting van het station op de omgeving;
- **verwijdering Krukweg**: het verwijderen en/of verharden van de Krukweg voor de onderzoeksalternatieven Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid is niet van toepassing op de geluidbelasting van het station op de omgeving;
- **verlegging 150 kV-klantverbinding**: het verleggen van de 150 kV-klantverbinding voor het station en de inlussingen van onderzoeksalternatief Chemieweg is niet van toepassing op de geluidbelasting van het station op de omgeving.

3.5.2 Effectbeoordeling

Tabel 3.22 toont hoe de onderzoeksalternatieven zijn beoordeeld op het criterium geluidbelasting op geluidgevoelige gebouwen aan de hand van de beoordelingsschaal uit paragraaf 2.4.6.

Tabel 3.22 Beoordelingen onderzoeksalternatieven op effecten op geluidgevoelige gebouwen (aanleg- en gebruiksfase)

Onderzoeksalternatief	Toelichting	Aanlegfase	Gebruiksfase
Chemieweg	**aanlegfase:** 2 geluidgevoelige gebouwen in de 60 dB(A)-contour **gebruiksfase**: niet vergunbaar, tenzij geluidruimte van andere bedrijven in de geluidzone wordt vrijgemaakt	0/-	- -
Keeneweg	**aanlegfase:** geen geluidgevoelige gebouwen in de 60 dB(A)-contour **gebruiksfase:** 0 geluidgevoelige gebouwen die de standaardwaarde overschrijden, 1 geluidgevoelig gebouw waarbij industrielawaai cumulatief 50 dB(A) overschrijdt	0	0/-
Gorsdijk	**aanlegfase:** 9 geluidgevoelige gebouwen in de 60 dB(A)-contour **gebruiksfase**: 1 geluidgevoelig gebouw dat de standaardwaarde overschrijdt	0/-	-
Krukweg-Noord	**aanlegfase:** 15 geluidgevoelige gebouwen in de 60 dB(A)-contour **gebruiksfase:** 2 geluidgevoelige gebouwen die de standaardwaarde overschrijden	-	-
Krukweg-Zuid	**aanlegfase:** 9 geluidgevoelige gebouwen in de 60 dB(A)-contour **gebruiksfase:** 0 geluidgevoelige gebouwen die de standaardwaarde overschrijden	0/-	0

Conclusie

Aanlegfase

Onderzoeksalternatief Keeneweg is als enige neutraal (0) beoordeeld, omdat geen geluidgevoelige gebouwen zich bevinden in de 60 dB(A)-contour tijdens de aanlegfase. Alternatieven Chemieweg, Gorsdijk en Krukweg-Zuid zijn beperkt negatief (0/-) beoordeeld. Bij de inlussingen van alternatief Chemieweg bevinden zich namelijk 2 geluidgevoelige gebouwen binnen de contour. Zowel alternatief Gorsdijk als Krukweg-Zuid hebben in totaal 9 geluidgevoelige gebouwen binnen de contour. Krukweg-Noord is negatief (-) beoordeeld, doordat zich in de 60 dB(A)-contour 15 geluidgevoelige gebouwen bevinden. Hiervan bevinden zich 11 geluidgevoelige gebouwen in de contouren van de inlussingen.

Gebruiksfase

Onderzoeksalternatief Chemieweg is sterk negatief (--) beoordeeld op het criterium geluidbelasting op geluidgevoelige gebouwen. In september 2025 heeft de zonebeheerder aangegeven dat bij de maatgevende zonebewakingspunten (N02b) thans geen geluidruimte beschikbaar meer is voor het onderzoeksalternatief Chemieweg. Ook niet onder de zeer strikte mitigatie (de BBT++ variant met een inpandig transformatorstation). Dat betekent dat het onderzoeksalternatief Chemieweg niet haalbaar is, tenzij geluidruimte verkregen wordt van andere bedrijven op het HiM.

Het onderzoeksalternatief Chemieweg wordt sterk negatief (--) beoordeeld omdat het niet vergunbaar is binnen de geluidzone, tenzij geluidruimte wordt vrijgemaakt. Onderzoeksalternatief Keeneweg scoort beperkt negatief (0/-) omdat op één geluidgevoelig gebouw meer dan 50 dB(A) industrielawaai (cumulatief) optreedt. Onderzoeksalternatief Gorsdijk wordt negatief (-) beoordeeld omdat het station de standaardwaarde van 50 dB(A) voor één geluidgevoelig gebouw overschrijdt.

Bij onderzoeksalternatief Krukweg-Noord geldt dit voor twee geluidgevoelige gebouwen, waarmee dit onderzoeksalternatief negatief (-) beoordeeld wordt. Onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid kent een neutrale (0) beoordeling omdat de geluidbelasting van het station los en ook cumulatief minder dan 50 dB(A) bedraagt.

3.5.3 Mitigerende maatregelen

Bovenstaand onderzoek is uitgevoerd onder de Beste Beschikbare Technieken (BBT) uitgangssituatie, waarbij de transformatoren aan weerszijden worden voorzien van scherfwanden. Per locatie is tevens een BBT+ variant beschouwd, waarbij extra (afschermende) scherfwanden worden toegepast, de bovenzijde van de trafocellen akoestisch gesloten zijn en hierbij tevens met de oriëntering rekening wordt gehouden met een akoestisch gunstigere ligging. Daarnaast is ook door de positionering van het station zelf een optimalisatie van geluidbelasting te realiseren.

In september 2025 heeft de zonebeheerder aangegeven dat bij de maatgevende zonebewakingspunten (N02b) thans geen geluidruimte beschikbaar meer is voor het onderzoeksalternatief Chemieweg. Ook niet onder de zeer strikte mitigatie (de BBT++ variant met een inpandig transformatorstation waarbij de geluidbelasting van circa 25 dB(A) gereduceerd wordt tot circa 15 dB(A)). Dat betekent dat het onderzoeksalternatief Chemieweg niet haalbaar is, tenzij geluidruimte verkregen wordt van andere bedrijven op het HiM. Dit kan door het nagaan van de ongebruikte geluidsruimte van nabijgelegen bedrijven op het gezoneerd industrieterrein. Indien kan worden aangetoond dat er ongebruikte geluidsruimte aanwezig is kan dit, in afstemming met de eigenaar van de geluidsruimte, worden vrijgemaakt en vervolgens gebruikt worden voor het voornemen. Vanwege de zeer geringe bijdrage aan geluidbelasting is vermoedelijk slechts een geringe hoeveelheid geluidruimte benodigd om onderzoeksalternatief Chemieweg te laten voldoen aan de zonebewakingspunten.

Voor de andere onderzoeksalternatieven kan de BBT+-variant verschillende geluidsreducties op de omgeving bewerkstelligen, om zo de geluidbelasting te mitigeren. Deze zijn berekend in tabel 4.2 van bijlage XII.

Voor het onderzoeksalternatief Gorsdijk kan hiermee de geluidbelasting van het station op de woning aan de Roode Vaart 23 beperkt worden van 50,2 tot 47,9 dB(A). Voor het onderzoeksalternatief Krukweg-Noord kan hiermee de geluidbelasting van het station op de woning aan de Arenbergsesingeldijk 2 beperkt worden van 52,1 tot 48,1 dB(A). Voor Arenbergsesingeldijk 4 wordt geluidbelasting beperkt van 51,3 tot 47,6 dB(A). Hieruit blijkt dat door toepassing van BBT+-maatregelen voor onderzoeksalternatieven Gorsdijk en Krukweg-Noord voldaan kan worden aan de standaardwaarde van 50 dB(A).

3.6 Cumulatieve geluidbelasting op geluidgevoelig objecten (gebruiksfase)

Deze paragraaf beschrijft en beoordeelt de effecten op de voorgenomen onderzoeksalternatieven voor het criterium cumulatieve geluidbelasting op geluidgevoelige objecten (gebruiksfase).

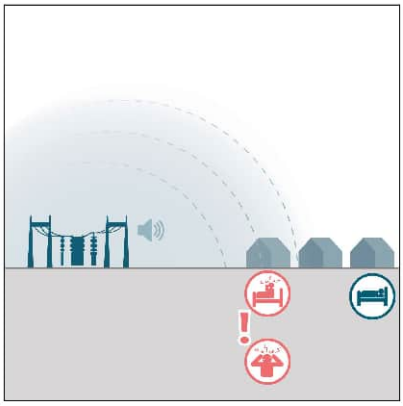
De paragraaf is als volgt ingedeeld:
- paragraaf 3.6.1 beschrijft de effecten die verbonden zijn aan het deelaspect;
- paragraaf 3.6.2 beschrijft de effectenbeoordeling van de voorgenomen alternatieven met een korte conclusie;
- paragraaf 3.6.3 presenteert mogelijke mitigerende maatregelen.

3.6.1 Effectenanalyse

Een hoogspanningsstation produceert tijdens de gebruiksfase geluid, bijvoorbeeld door de transformatoren, filterbanken en spoelen die worden geplaatst (afbeelding 3.40). Ook andere geluidsbronnen in de omgeving produceren geluid. Deze bronnen samen zorgen voor cumulatieve geluidbelasting in de omgeving, waarbij gecombineerde impact op de omgeving en mogelijke hinder voor omwonenden kan ontstaan. Een effect van een te hoge cumulatieve geluidbelasting is bijvoorbeeld slaapverstoring. Deze effecten zijn niet tijdelijk en hebben effect op het akoestische leefklimaat. Omwonenden blijven hiervan mogelijk geluidhinder ondervinden wanneer het hoogspanningsstation in gebruik is genomen. Geluidgevoelige gebouwen binnen een straal van één kilometer zijn meegenomen in de beoordeling. Op deze afstand is de bijdrage van het te realiseren hoogspanningsstation minder dan 35 dB(A). De autonome ontwikkelingen Logistiek Park Moerdijk en Zevenbergen Oost (paragraaf 2.2.2) zijn niet meegenomen als gevoelige gebouwen in dit onderzoek. Deze afstand is meer dan één kilometer van POM 380-150-20 kV. Ook de effecten van de autonome ontwikkeling Noordelijke Randweg Zevenbergen zijn niet meegenomen in het onderzoek, omdat de effecten op de geluidbelasting nog niet bekend zijn.

Afbeelding 3.41 toont de effecten van cumulatieve geluidbelasting tijdens de gebruiksfase van het hoogspanningsstation.

Afbeelding 3.41 Visualisatie van de invloed van het hoogspanningsstation op geluidgevoelige gebouwen, waarbij de bijdrage aan de cumulatieve geluidbelasting de totale belasting verhoogt



Stationslocaties

In bijlage 3 van het akoestische onderzoek (bijlage XII) is per onderzoeksalternatief berekend hoe de cumulatieve geluidbelasting wijzigt. Vanwege de relatief grote afstand tussen het station en woningen is voor onderzoeksalternatief Chemieweg op voorhand duidelijk dat er geen relevante verandering van de cumulatieve geluidbelasting kan optreden. Uit de berekeningen voor de overige onderzoeksalternatieven blijkt dat de veranderingen van de cumulatieve geluidbelasting vaak 0,1 L_{cum} of minder bedraagt. Tabel 3.23 toont het overzicht van het aantal geluidgevoelige gebouwen per onderzoeksalternatief in de huidige situatie en de situatie na realisatie van POM 380-150-20 kV. De geluidgevoelige gebouwen zijn geplaatst in vijf verschillende categorieën met stappen van 5 dB(A). Uit Tabel 3.23 blijkt dat er geen grote veranderingen zijn van de cumulatieve geluidbelasting. Alleen bij de onderzoeksalternatieven Keeneweg en Krukweg-Zuid verschuiven er enkele geluidgevoelige gebouwen van lagere, naar hogere geluidklassen. In de hoogste geluidklassen van 60 L_{cum} of meer treden geen verschuivingen van geluidklassen op.

Tabel 3.23 Overzicht cumulatieve geluidbelasting op de nabijgelegen gevoelige gebouwen per onderzoeksalternatief

Locatie	Aantal geluidgevoelige gebouwen binnen de categorie met geluidbelasting L_{cum}				
Klasse	**45 tot en met 49 dB**	**50 tot en met 54 dB**	**55 tot en met 59 dB**	**60 tot en met 64 dB**	**65 tot en met 69 dB**
Keeneweg					
bestaande situatie	2	10	0	2	4
na realisatie	1	10	1	2	4
Gorsdijk					
bestaande situatie	1	1	6	2	1
na realisatie	1	1	6	2	1
Krukweg-Noord					
bestaande situatie	5	1	7	2	1
na realisatie	5	1	7	2	1
Krukweg-Zuid					
bestaande situatie	5	1	7	1	0
na realisatie	2	4	7	1	0

Effecten verlegging/verwijdering wegen en 150 kV-klantverbinding

- **verlegging Johan Willem Frisostraat**: de geluidproductie van de Johan Willem Frisostraat draagt bij aan de cumulatieve geluidbelasting. Bij het verleggen van de weg (Johan Willem Frisostraat) voor onderzoeksalternatief Gorsdijk, in noordelijke richting ten behoeve van de toekomstige stationslocatie, verplaatst ook de cumulatieve geluidbelasting rondom de weg. Naar verwachting zal dit geen invloed hebben op de akoestische leefkwaliteit bij de geluidgevoelige gebouwen, omdat de bijdrage van de Johan Willem Frisostraat aan de cumulatieve geluidbelasting beperkt lijkt te zijn tot direct rondom de weg (zie afbeelding 2.7). De weg zal niet dichter bij geluidgevoelige gebouwen komen dan de bestaande situatie;
- **verlegging Keeneweg**: de geluidproductie van de Keeneweg draagt bij aan de cumulatieve geluidbelasting. Bij het verleggen van de weg voor onderzoeksalternatief Keeneweg, verplaatst ook de cumulatieve geluidbelasting rondom de weg. Naar verwachting zal dit geen invloed hebben op de akoestische leefkwaliteit bij de geluidgevoelige gebouwen, omdat de bijdrage van de Keeneweg aan de cumulatieve geluidbelasting beperkt lijkt te zijn tot direct rondom de weg (zie afbeelding 2.7). Ook is de verlegging van de weg minimaal;
- **verwijdering Krukweg**: de geluidproductie van de Krukweg draagt bij aan de cumulatieve geluidbelasting. Bij het verwijderen en/of verharden van de Krukweg voor de onderzoeksalternatieven Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid, verplaatst het verkeer zich naar andere routes, waarmee ook de cumulatieve geluidbelasting rondom de weg verplaatst. Naar verwachting zal dit weinig tot geen invloed hebben op de akoestische leefkwaliteit bij de geluidgevoelige gebouwen, omdat de bijdrage van de Krukweg aan de cumulatieve geluidbelasting beperkt lijkt te zijn tot direct rondom de weg (zie afbeelding 2.7). De geluidbelasting door verkeer langs nieuwe routes zal daarom ook beperkt toenemen;
- **verlegging 150 kV-klantverbinding**: de verlegging en het ondergronds brengen van de 150 kV-klantverbindingen heeft geen effecten op cumulatieve geluidbelasting op geluidgevoelige gebouwen tijdens de gebruiksfase.

Inlussingen
De effectenanalyse is niet aan de orde voor de inlussingen aangezien deze niet bijdragen aan cumulatieve geluidbelasting tijdens de gebruiksfase.

3.6.2 Effectbeoordeling

Tabel 3.24 laat zien hoe de onderzoeksalternatieven zijn beoordeeld op het criterium cumulatieve geluidbelasting op geluidgevoelige gebouwen, aan de hand van de beoordelingsschaal uit paragraaf 2.4.7.

Tabel 3.24 Beoordelingen onderzoeksalternatieven op cumulatieve geluidbelasting op geluidgevoelige gebouwen

Onderzoeksalternatief	Stationslocatie
Chemieweg	0
Keeneweg	0
Gorsdijk	0
Krukweg-Noord	0
Krukweg-Zuid	0

Conclusie
Vanwege de geringe bijdrage van de onderzoeksalternatieven aan de cumulatieve geluidbelasting en verschuivingen van enkele geluidgevoelige gebouwen in alleen de laagste geluidklassen zijn alle onderzoeksalternatieven neutraal (0) beoordeeld op het criterium cumulatieve geluidbelasting op geluidgevoelige gebouwen. Vanwege de relatief grote afstand tussen het station en woningen is voor onderzoeksalternatief Chemieweg op voorhand duidelijk er geen relevante verandering van de cumulatieve geluidbelasting kan optreden.

3.6.3 Mitigerende maatregelen

De berekeningen voor het deelaspect cumulatieve geluidbelasting op geluidgevoelige gebouwen zijn uitgegaan van het Beste Beschikbare Technieken (BBT) uitgangspunt. Hierbij zijn de transformatoren voorzien van scherfwanden aan weerszijden. Als er wel wordt uitgegaan van de BBT+ of BBT++ variant, kan het geproduceerde geluid van hoogspanningsstation gereduceerd worden door (ingrijpende) maatregelen, om zo de cumulatieve geluidbelasting op de omgeving te verminderen. Bij de BBT+ variant worden er extra (afschermende) scherfwanden toegepast, is de bovenzijde van de trafocellen akoestisch gesloten en wordt er met de oriëntering rekening gehouden met een akoestisch gunstigere ligging. Bij de BBT++ variant is sprake van een volledige inpandige opstelling van de akoestisch relevante componenten binnen het te realiseren station.

3.7 Gevoelige gebouwen binnen magneetveldzone (gebruiksfase)

Deze paragraaf beschrijft en beoordeelt de effecten op de voorgenomen alternatieven (vijf stationslocaties met bijbehorende bovengrondse inlussingen) voor het criterium gevoelige gebouwen binnen de magneetveldzone (gebruiksfase).

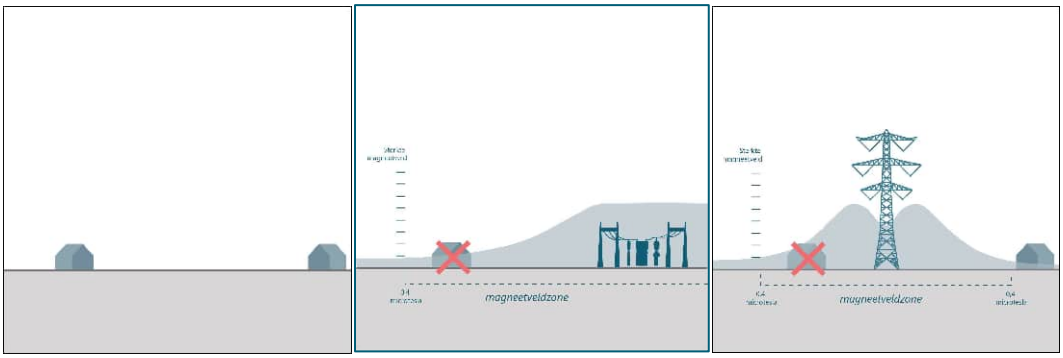
De paragraaf is als volgt ingedeeld:
- paragraaf 3.7.1 beschrijft de effecten die verbonden zijn aan het deelaspect en toont de kaart met de locatie waar deze effecten op kunnen treden;
- paragraaf 3.7.2 beschrijft de effectenbeoordeling van de voorgenomen alternatieven met een korte conclusie;
- paragraaf 3.7.3 presenteert mogelijke mitigerende maatregelen.

3.7.1 Effectenanalyse

Om een gezonde leefomgeving na te streven, wordt er uitgegaan van een maximale waarde van 0,4 microtesla voor de indicatieve magneetveldzone. Voor stations wordt hierbij uitgegaan van een rekenafstand van 65 meter vanaf het hekwerk. Voor de inlussingen is dit 65 meter aan weerszijden van de hartlijn. De ligging van gevoelige gebouwen binnen deze indicatieve magneetveldzone is hierbij van belang.

Afbeelding 3.42 toont de indicatieve magneetveldzone voor het hoogspanningsstation en de inlussingen.

Afbeelding 3.42 Visualisatie van gevoelige gebouwen binnen de magneetveldzone van het hoogspanningsstation (links) en inlussingen (rechts)



Stationslocaties
Onderzoeksalternatief Gorsdijk (afbeelding 3.44) heeft één gevoelig gebouw in de indicatieve magneetveldzone van het station. Onderzoeksalternatief Krukweg-Noord (afbeelding 3.45) heeft twee gevoelige gebouwen binnen deze zone. Onderzoeksalternatieven Chemieweg (afbeelding 3.42), Krukweg-Zuid (afbeelding 3.46) en Keeneweg (afbeelding 3.43) hebben beide geen gevoelige gebouwen in de magneetveldzone.

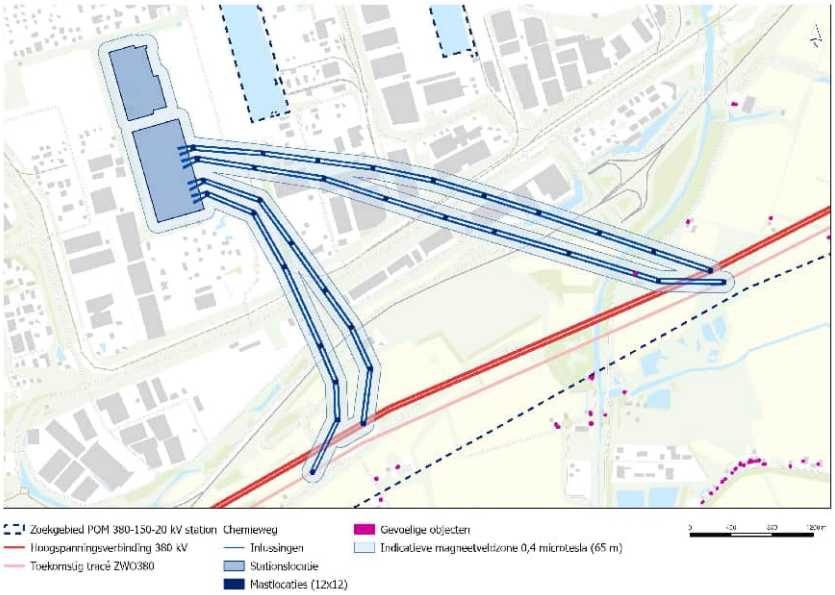
Effecten verlegging/verwijdering wegen en 150 kV-klantverbinding
Het verleggen en/of verwijderen van de wegen heeft geen effect op gevoelige gebouwen binnen de magneetveldzone, omdat deze niet bijdragen aan de magneetveldzone.

Het verleggen van de 150 kV-klantverbinding kan de magneetveldzone van de bestaande verbinding beïnvloeden. Er liggen echter geen gevoelige gebouwen in de buurt van de verbindingen, waardoor er geen effect optreedt.

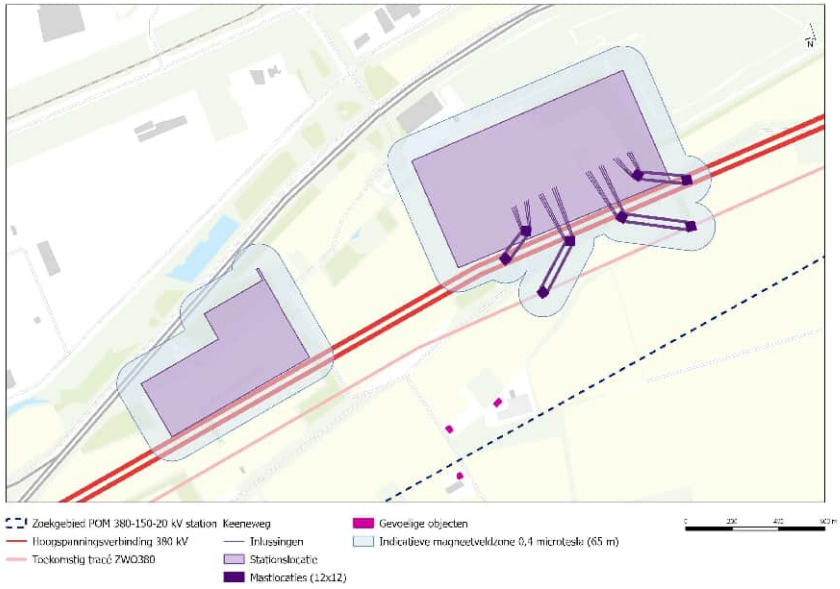
Inlussingen

De inlussing van onderzoeksalternatief Chemieweg (afbeelding 3.43) heeft één gevoelig gebouw in de magneetveldzone. Gorsdijk (afbeelding 3.45) en Krukweg-Noord (afbeelding 3.46) hebben beide drie gevoelige gebouwen in de zone. Onderzoeksalternatieven Keeneweg (afbeelding 3.44) en Krukweg-Zuid (afbeelding 3.47) hebben beide geen gevoelige gebouwen in de zone.

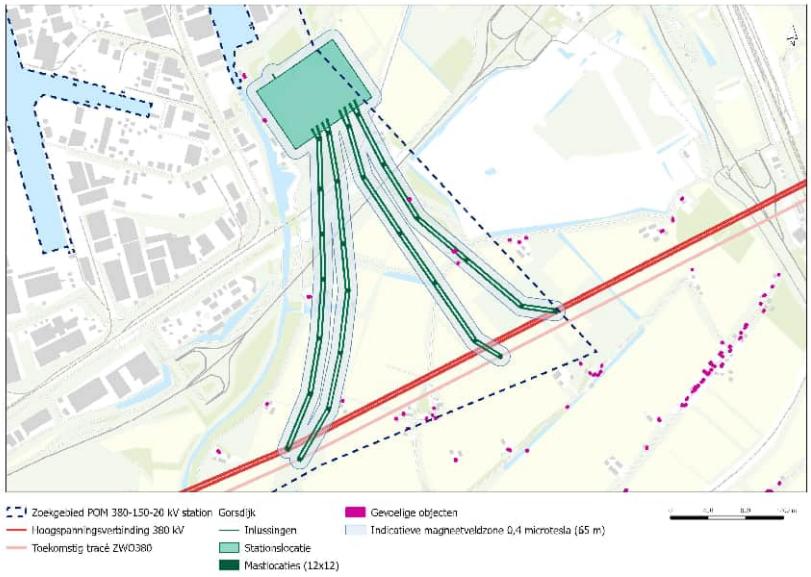
Afbeelding 3.43 Indicatieve magneetveldzone en gevoelige gebouwen voor onderzoeksalternatief Chemieweg



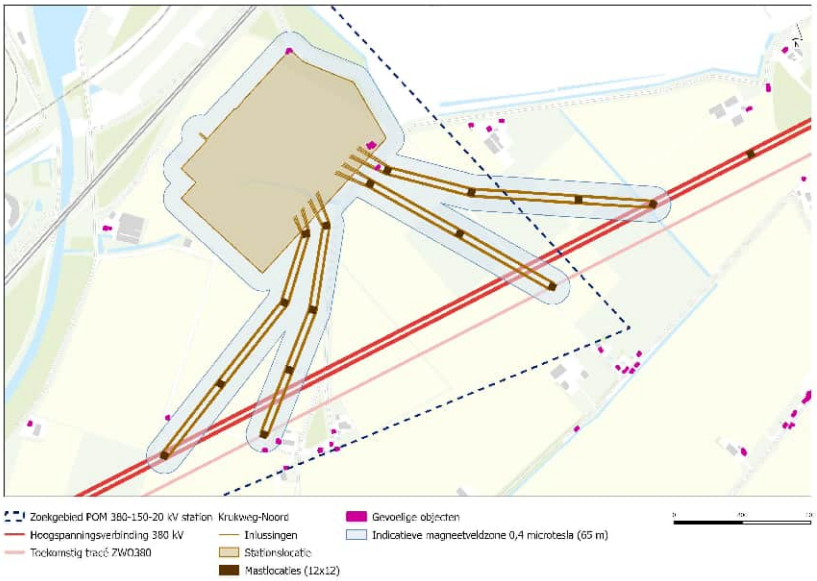
Afbeelding 3.44 Indicatieve magneetveldzone en gevoelige gebouwen voor onderzoeksalternatief Keeneweg



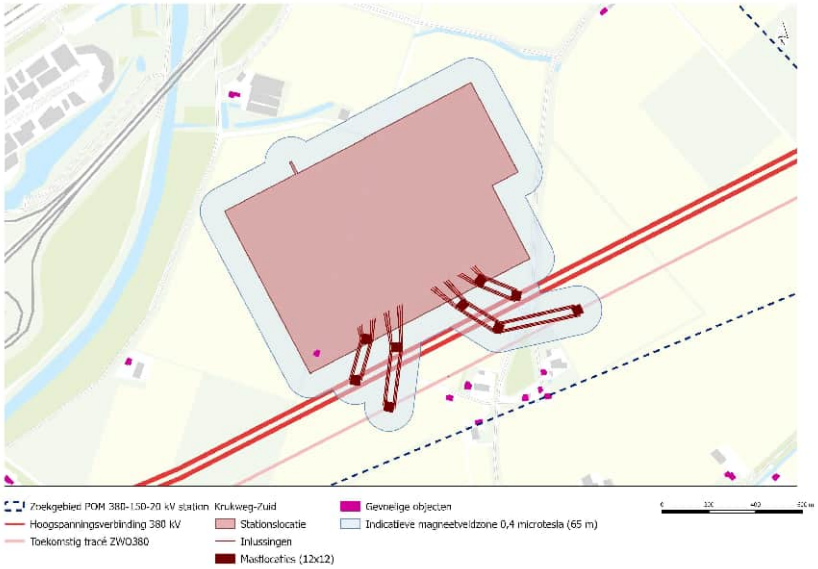
Afbeelding 3.45 Indicatieve magneetveldzone en gevoelige gebouwen voor onderzoeksalternatief Gorsdijk



Afbeelding 3.46 Indicatieve magneetveldzone en gevoelige gebouwen voor onderzoeksalternatief Krukweg-Noord. Op deze afbeelding zijn ook woningen getoond die binnen het ruimtebeslag van het station vallen. Deze zijn wel getoond voor de volledigheid, maar niet betrokken in de beoordeling.



Afbeelding 3.47 Indicatieve magneetveldzone en gevoelige gebouwen voor onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid



Op bovenstaande afbeelding is ook een woning getoond die binnen het ruimtebeslag van het station valt. Deze woning is wel getoond voor de volledigheid, maar niet betrokken in de beoordeling.

3.7.2 Effectbeoordeling

Tabel 3.25 laat zien hoe de onderzoeksalternatieven zijn beoordeeld op het criterium gevoelige gebouwen binnen de magneetveldzone, aan de hand van de beoordelingsschaal uit paragraaf 2.4.8.

Tabel 3.25 Beoordelingen onderzoeksalternatieven voor gevoelige gebouwen binnen de magneetveldzone

Onderzoeksalternatief	Aantal gevoelige gebouwen binnen magneetveldzone	Beoordeling
Chemieweg	1	0/-
Keeneweg	0	0
Gorsdijk	5	-
Krukweg-Noord	3	0/-
Krukweg-Zuid	0	0

Conclusie
Onderzoeksalternatief Gorsdijk onderscheidt zich in negatieve zin door de aanwezigheid van meer dan vijf gevoelige gebouwen binnen de indicatieve magneetveldzone, en is daarom negatief (-) beoordeeld. Onderzoeksalternatieven Chemieweg en Krukweg-Noord kennen een beperkt negatieve (0/-) beoordeling door de aanwezigheid van één tot drie gevoelige gebouwen binnen de indicatieve magneetveldzone. Onderzoeksalternatieven Keeneweg en Krukweg-Zuid onderscheiden zich in positieve zin door de afwezigheid van gevoelige gebouwen binnen de zone en zijn daarom neutraal (0) beoordeeld.

3.7.3 Mitigerende maatregelen

Bij het nader uitwerken van de stationslocatie kan het verplaatsen of aanpassen van de omvang van het station en/of de inlussing het effect mitigeren doordat er dan geen overlap van de magneetveldzone is met gevoelige gebouwen. Hiermee kunnen de beoordeling worden beperkt tot een beperkt negatief (0/-) of neutrale (0) beoordeling. Echter is dit een ingrijpende maatregel met gevolgen voor andere deelaspecten. Verder zijn er geen mitigerende maatregelen mogelijk.

3.8 Invloed op luchtkwaliteit (aanlegfase)

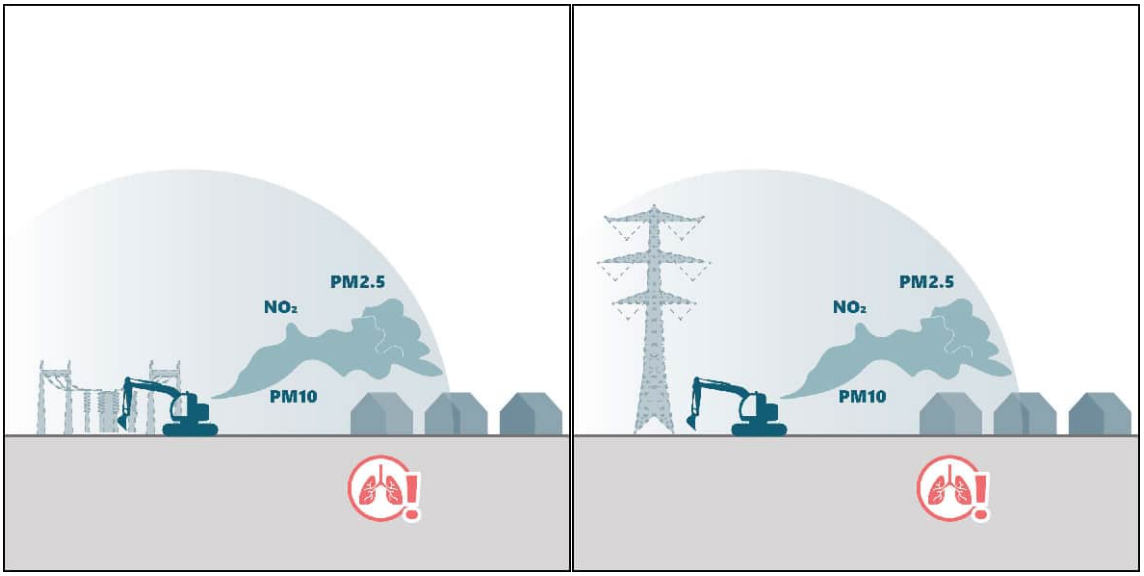
Deze paragraaf beschrijft en beoordeelt de effecten op de voorgenomen alternatieven (vijf stationslocaties met bijbehorende bovengrondse inlussingen) voor het criterium invloed op luchtkwaliteit (aanlegfase).

De paragraaf is als volgt ingedeeld:
- paragraaf 3.8.1 beschrijft de effecten die verbonden zijn aan het deelaspect en toont de kaart met de locatie waar deze effecten op kunnen treden;
- paragraaf 3.8.2 beschrijft de effectenbeoordeling van de voorgenomen alternatieven met een korte conclusie;
- paragraaf 3.8.3 presenteert mogelijke mitigerende maatregelen.

3.8.1 Effectenanalyse

Tijdens de aanlegfase kunnen bouwactiviteiten invloed hebben op de concentraties NO_2, PM_{10} en $PM_{2,5}$. Deze emissies gaan gepaard met een verslechtering van de luchtkwaliteit binnen 100 meter van de activiteiten. Hierbij treedt de kans op dat er gezondheidsklachten ontstaan bij gevoelige gebouwen. Na de aanlegfase van de projectonderdelen zijn er geen effecten meer op luchtkwaliteit. Afbeelding 3.48 visualiseert dit effect tijdens de aanlegfase.

Afbeelding 3.48 Visualisatie van de effecten tijdens de aanlegfase van het hoogspanningsstation en de inlussingen op de luchtkwaliteit



Stationslocaties

Gorsdijk (afbeelding 3.51) en Krukweg-Zuid (afbeelding 3.53) hebben beide één gevoelig gebouw binnen de 100 meter zone waarin de luchtkwaliteit verslechtert. Krukweg-Noord (afbeelding 3.52) heeft drie gevoelige gebouwen binnen deze zone. De overige alternatieven hebben geen gevoelige gebouwen binnen deze zone.

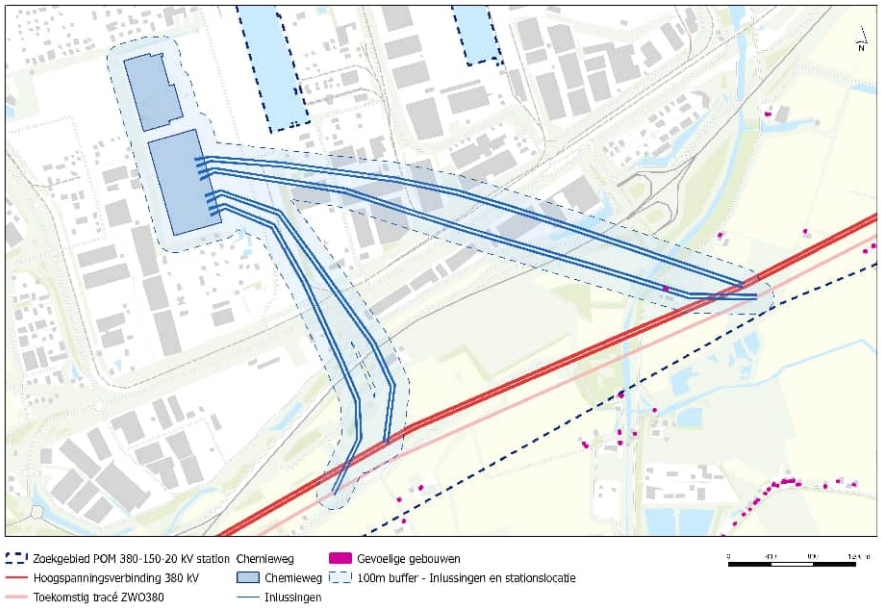
Effecten verlegging/verwijdering wegen en 150 kV-klantverbinding

- **verlegging Johan Willem Frisostraat**: het verleggen van de weg (Johan Willem Frisostraat) voor onderzoeksalternatief Gorsdijk, in noordelijke richting ten behoeve van de toekomstige stationslocatie, kan bijdragen aan de verslechtering van de luchtkwaliteit. Werkzaamheden zijn nodig voor de aanleg en verwijdering van de weg. Daarmee zou de 100 meter zone met een extra gevoelig gebouw kunnen overlappen;
- **verlegging Keeneweg**: het verleggen van de Keeneweg voor onderzoeksalternatief Keeneweg kan bijdragen aan de verslechtering van de luchtkwaliteit. Werkzaamheden zijn nodig voor de aanleg en verwijdering van de weg. Daarmee wordt de 100 meter zone iets kunnen verschuiven. Dit heeft geen effect op het criterium, er liggen geen gevoelige gebouwen in de omgeving;
- **verwijdering Krukweg**: het verwijderen van de Krukweg voor de onderzoeksalternatieven Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid kan bijdragen aan de verslechtering van de luchtkwaliteit door de benodigde werkzaamheden. Met name het verharden van de Krukweg voor onderzoeksalternatief Krukweg-Noord kan ervoor zorgen dat er één extra gevoelig gebouw met de 100 meter zone overlapt. Dit is niet onderscheidend in vergelijking tot de andere onderzoeksalternatieven;
- **verlegging 150 kV-klantverbinding**: het verleggen van de 150-klantverbinding draagt bij aan een verslechtering van de luchtkwaliteit. Werkzaamheden zijn nodig voor het verleggen of ondergronds brengen van de verbinding. Dit heeft geen effecten op dit criterium, er liggen geen gevoelige gebouwen in de omgeving.

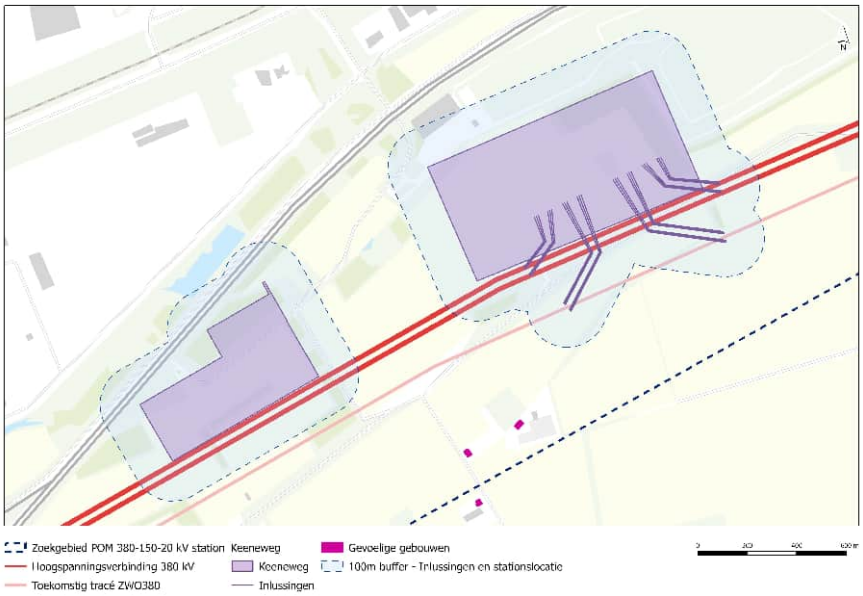
Inlussingen

De inlussing van onderzoeksalternatief Chemieweg (afbeelding 3.49) bevat één gevoelig gebouw binnen de 100 meter zone waarin de luchtkwaliteit verslechtert. Gorsdijk (afbeelding 3.51) heeft zes gevoelige gebouwen in deze zone. Krukweg-Noord (afbeelding 3.52) heeft vier gevoelige gebouwen binnen deze zone. De overige alternatieven hebben geen gevoelige gebouwen binnen deze zone.

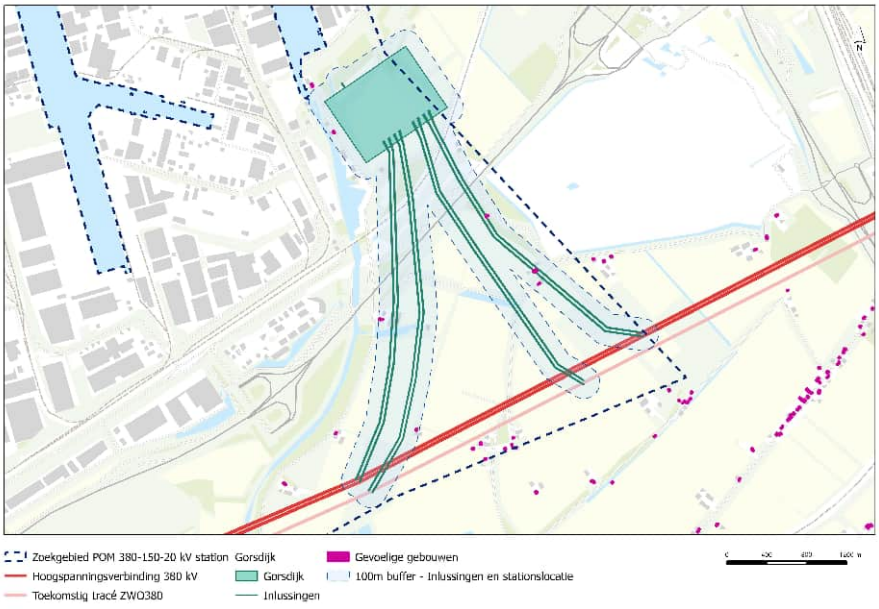
Afbeelding 3.49 Invloedzone luchtkwaliteit tijdens de aanlegfase voor onderzoeksalternatief Chemieweg



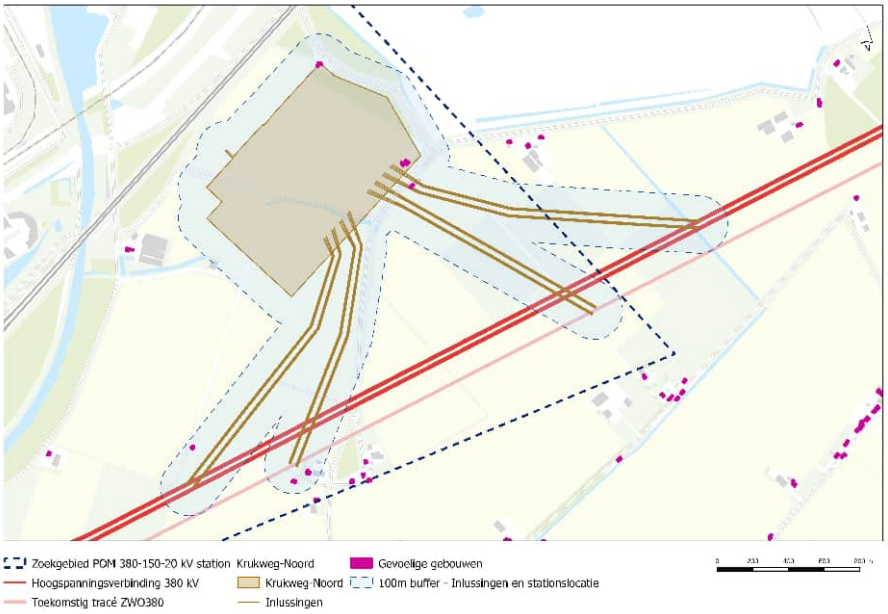
Afbeelding 3.50 Invloedzone luchtkwaliteit tijdens de aanlegfase voor onderzoeksalternatief Keeneweg



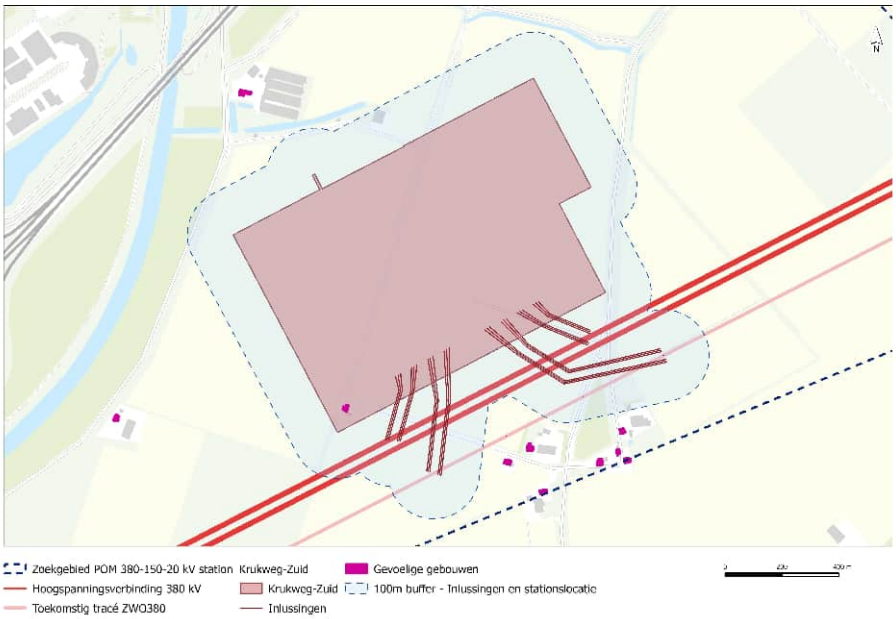
Afbeelding 3.51 Invloedzone luchtkwaliteit tijdens de aanlegfase voor onderzoeksalternatief Gorsdijk



Afbeelding 3.52 Invloedzone luchtkwaliteit tijdens de aanlegfase voor onderzoeksalternatief Krukweg-Noord



Afbeelding 3.53 Invloedzone luchtkwaliteit tijdens de aanlegfase voor onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid



3.8.2 Effectbeoordeling

Tabel 3.26 laat zien hoe de onderzoeksalternatieven zijn beoordeeld op het criterium invloed op luchtkwaliteit (aanlegfase), aan de hand van de beoordelingsschaal uit paragraaf 2.4.9.

Tabel 3.26 Beoordelingen onderzoeksalternatieven invloed op luchtkwaliteit

Onderzoeksalternatief	Aantal gevoelige gebouwen binnen 100 m zone verslechtering luchtkwaliteit	Beoordeling
Chemieweg	1	0/-
Keeneweg	0	0
Gorsdijk	7	0/-
Krukweg-Noord	7	0/-
Krukweg-Zuid	1	0/-

Conclusie
Alternatief Keeneweg heeft geen gevoelige gebouwen binnen de 100 m zone waarin de luchtkwaliteit tijdens de aanlegfase verslechtert, en is neutraal (0) beoordeeld. De overige alternatieven zijn beperkt negatief (0/-) beoordeeld door de aanwezigheid van 1 tot 10 gevoelige gebouwen binnen deze 100 m zone.

3.8.3 Mitigerende maatregelen

Verslechterde luchtkwaliteit tijdens de bouwwerkzaamheden kan in beperkte mate gereduceerd worden door het gebruik van nieuwer en zuiniger materieel. Elektrische of op waterstof gedreven materieel kan de uitstoot van NO_2, PM_{10} en $PM_{2,5.}$ grotendeels beperken. Echter is het aanbod van dit materieel op dit moment beperkt, en brengt het hoge kosten met zich mee.

Daarom is het effect van verslechterde luchtkwaliteit tijdens de aanlegfase niet compleet of slechts deels te mitigeren. Wel kan doormiddel van verplaatsing van de stationslocatie en/of inlussing verslechtering van de luchtkwaliteit bij gevoelige gebouwen worden voorkomen.

4

LEEMTEN IN KENNIS

Dit hoofdstuk beschrijft de leemten in kennis in de onderzoeken.

PR10^{-6} contour rond het basisnet

Volgens de huidige Wet- en Regelgeving Wet Basisnet is bepaald dat langs en boven de gehele transportas (snelweg, spoorweg en vaarweg) niet mag worden gebouwd indien er op een deel of de gehele route een plaatsgebonden risicocontour van 10^{-6} wordt berekend. Momenteel wordt een aanpassing van deze regelgeving onderzocht, waarbij onder andere deze risicocontour mogelijk komt te vervallen. Wanneer deze wijziging zal plaatsvinden is niet bekend.

Basisnet Spoor

Het REV (Register Externe Veiligheid) houdt uitsluitend rekening met openbare gegevens, zoals openbare spoorwegen. De spoorwegen op het industrieterrein van Moerdijk worden niet beheerd door ProRail en zijn derhalve niet opgenomen in het REV als onderdeel van het basisnet. Toch vindt er op deze spoorwegen wel vervoer van gevaarlijke stoffen plaats. Hierdoor is er rondom deze spoorwegen mogelijk een onbekende risicocontour die vergelijkbaar is met de contour van spoorwegen die wel in het REV als onderdeel van het basisnet zijn opgenomen.

1

KADERS VANUIT BELEID EN WET- EN REGELGEVING

Dit hoofdstuk beschrijft de relevante beleidsstukken en wet- en regelgeving voor het thema Gebruiksfuncties en duurzaamheid. Tabel 1.1 geeft een overzicht van de kaders vanuit beleid en wet- en regelgeving. De Tabel licht toe wat deze kaders inhouden en waarom ze relevant zijn voor het project POM 380-150-20 kV.

Tabel 1.1 Relevante beleidsstukken en wet- en regelgeving voor thema Gebruiksfuncties en duurzaamheid

Beleid en wet- en regelgeving	Toelichting en relevantie
Internationaal	
Europese Klimaatwet (29 juli 2021)	de Europese Klimaatwet legt wettelijk de doelstelling vast die uiteengezet is in de Europese Green Deal, namelijk dat de Europese economie en samenleving tegen 2050 klimaatneutraal moeten zijn. De wet stelt ook het tussentijdse doel om de netto broeikasgasemissies tegen 2030 met minstens 55 % te verminderen ten opzichte van het niveau van 1990 *deze informatie wordt gebruikt voor het bepalen van de huidige situatie en autonome ontwikkelingen*
Europese Green Deal (11 dec 2019)	de Europese Green Deal omvat een pakket beleidsinitiatieven dat de EU moet helpen met de groene transitie, waarbij het einddoel klimaatneutraliteit in 2050 is. Het pakket omvat initiatieven rond klimaat, milieu, energie, vervoer, industrie, landbouw en duurzame financiering, die nauw met elkaar verweven zijn *deze informatie wordt gebruikt voor het bepalen van de huidige situatie en autonome ontwikkelingen*
Nationaal	
Nationale Omgevingsvisie (NOVI)	deze langetermijnvisie schetst de toekomstige ontwikkelingen van de leefomgeving in Nederland. Er wordt ingegaan op urgente maatschappelijke opgaven, die zowel lokaal als regionaal, nationaal en internationaal spelen *de NOVI heeft vier prioriteiten, waarvan 'Sterke en gezonde steden en regio's' en 'Toekomstbestendige ontwikkeling van het landelijk gebied' van toepassing zijn voor dit deelrapport*
programma Energiehoofdstructuur (PEH)	dit programma geeft een beeld van het toekomstige energienetwerk op nationaal niveau. Hierbij wordt de samenhang met andere ruimtelijke opgaven, zoals het landelijk gebied, leefbare steden en regio's en ruimtelijke kwaliteit geschetst *deze informatie wordt gebruikt voor het bepalen van de huidige situatie en autonome ontwikkelingen*

Beleid en wet- en regelgeving	Toelichting en relevantie
handreiking Risicozonering Windturbines	de handreiking biedt een overzicht met de veiligheidsrisico's van een windturbine of windpark en hoe deze zich verhouden tot wet- en regelgeving en uitgangspunten omtrent het veiligheidsbeleid. In deze handreiking worden regels benoemd die aangeven hoe de kans moet worden berekend dat er (een stuk van een) blad van de windturbine afvalt, een gondel valt of een mast breekt en tot welke afstand dit invloed kan hebben op de veiligheid. Om de genoemde risico's te beperken gelden er minimale afstanden voor het plaatsen van windturbines in de nabijheid van gebouwen en objecten. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten *deze informatie wordt gebruikt bij de beoordelingsmethodiek van de effecten op overige functies*
klimaatakkoord (28 juni 2019)	het Klimaatakkoord is een overeenkomst tussen verschillende overheidsorganisaties en bedrijven in Nederland om de uitstoot van broeikasgassen tegen te gaan. Het Klimaatakkoord bevat doelstellingen en maatregelen voor de sectoren elektriciteit, industrie, mobiliteit, landbouw en gebouwde omgeving. De doelstelling van het Klimaatakkoord zijn 49 % reductie van CO_2 emissies in 2030 en 95 % in 2050. deze doelstellingen zijn inmiddels verankerd in de Europese Klimaatwet *deze informatie wordt gebruikt voor het bepalen van de huidige situatie en autonome ontwikkelingen voor duurzaamheid*
klimaatwet (2 juli 2019)	de Klimaatwet stelt een kader voor het beleid gericht op het verminderen van de broeikasgasemissies in Nederland, met als doel de netto-uitstoot van broeikasgassen tegen 2050 tot nul te reduceren en na 2050 te streven naar negatieve emissies, conform de Europese klimaatwet. Om deze doelstelling te behalen, streven de verantwoordelijke ministers naar een reductie van 55 % van de emissies ten opzichte van 1990 in 2030 en een volledig CO_2-neutrale elektriciteitsproductie in 2050, en nemen zij passende maatregelen om aan de EU-reductieverplichtingen te voldoen *deze informatie wordt gebruikt bij de beoordelingsmethodiek van het aspect 'klimaat'*
Provinciaal	
omgevingsvisie Noord-Brabant	deze visie is een kijk naar de toekomst voor de provincie Noord-Brabant in 2050. Hierbij streeft de provincie ernaar om welvarend, verbonden en klimaatproof te zijn. De vier hoofdopgaven zijn: werken aan de Brabantse energietransitie, een klimaatproof Brabant, de slimme netwerkstad en een concurrerende, duurzame economie *informatie uit deze visie wordt gebruikt voor de huidige situatie, maar ook voor de autonome ontwikkelingen*
omgevingsverordening Noord-Brabant	de Omgevingsverordening geeft op provinciaal niveau richting en sturing aan ontwikkelingen in de fysieke leefomgeving en activiteiten die gevolgen hebben of kunnen hebben voor de fysieke leefomgeving. De Omgevingsverordening bevat regels en kader voor nieuwe ontwikkelingen in de fysieke leefomgeving *deze informatie kan worden gebruikt bij de huidige situatie van verschillende criteria*
Regionaal	
regionale Energiestrategieën (RES) West-Brabant	in de RES West-Brabant staan de plannen die overheden, netbeheerders, maatschappelijke organisaties, ondernemers en inwoners samen hebben gemaakt voor het grootschalig opwekken van wind- en zonne-energie. De RES richt zich op 2030 en waar mogelijk op 2050. De RES regio West-Brabant heeft in 2024 een herijking gemaakt van de eerste RES (RES 1.0) *de informatie over de keuzes van de locaties voor wind- en zonne-energie wordt gebruikt bij het bepalen van de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen*

Beleid en wet- en regelgeving	Toelichting en relevantie
Gemeentelijk	
omgevingsvisie Moerdijk 2040	deze omgevingsvisie geeft een kijk naar de toekomst van de gemeente Moerdijk voor 2040. De omgevingsvisie beschrijft hoe wordt gekeken naar de ontwikkeling van de gemeente Moerdijk en hoe wordt omgegaan met kansen en uitdagingen. De gemeente Moerdijk heeft drie ambities: versterken van stadse en dorpse leefomgeving, bouwen aan een vitale en gezonde economie, en werken aan een groen, duurzaam, veilig en leefbaar buitengebied. Hierbij wordt onder anderen ingegaan op woningbouwontwikkeling en de doorontwikkeling van het haven- en industrieterrein *informatie uit deze visie wordt gebruikt voor de huidige situatie, maar ook voor de autonome ontwikkelingen*
TenneT	
CSR TenneT	het CSR (Corporate Social Responsibility)-beleid van TenneT beschrijft de wijze waarop TenneT sociale, milieu- en economische aspecten meeneemt in de beslissingen, strategie en bedrijfsvoering. TenneT heeft de volgende doelstellingen in het CSR-beleid: - 25 % minder verbruik van primair koper (in 2025 ten opzichte van 2020) - 25 % minder niet-recyclebaar afval (in 2025 ten opzichte van 2020) *deze informatie wordt gebruikt bij de beoordelingsmethodiek van het aspect 'circulariteit'*
Climate Transition Plan TenneT	TenneT heeft de doelstelling om in 2025, klimaat neutraal te zijn op het gebied van de CO_2-voetafdruk voor de elektriciteitsstations en kantoren en op het gebied van mobiliteit (netto uitstoot in tonnen CO_2) en de lekkages van zwavelhexafluoride (SF6) sterk te verminderen daarnaast heeft TenneT het doel een vermindering van scope 3 impact van 30 % in 2030 ten opzichte van 2019 te behalen. Scope 3 milieu-impact omvat de indirecte milieu-impact die upstream en downstream in de toeleveringsketen plaatsvindt. Dit gaat bijvoorbeeld om aanleg, onderhoud en vervanging van TenneT's infrastructuur en de materialen die hiervoor worden ingezet *deze informatie wordt gebruikt bij de beoordelingsmethodiek van het aspect 'klimaat'*
Convenant Schoon en Emissieloos Bouwen (SEB)	TenneT en ook Enexis, via Netbeheer Nederland, zijn partijen die het convenant SEB hebben ondertekend. Het programma SEB is door marktpartijen, kennisinstellingen en overheidspartijen uitgewerkt tot één gezamenlijke aanpak voor emissieloze werkzaamheden. Dit draagt bij aan de ambities voor stikstof-, CO_2- en fijnstofreductie. Het programma werkt per type werktuig/voertuig drie niveaus voor emissiereductie uit (minimum, basis en ambitieus) over verschillende tijdsperiodes tot aan 2030. Partijen die het convenant tekenen, committeren zich tot minimaal het basisniveau. Dit betekent dat TenneT voor de werkzaamheden in de aanleg- en gebruiksfase ten minste het basisniveau van de emissie-eisen volgt *informatie uit deze visie wordt gebruikt voor de huidige situatie, maar ook voor de autonome ontwikkelingen*

2

ONDERZOEKSMETHODIEK

Dit hoofdstuk beschrijft de methodiek die is toegepast in dit MER. Paragraaf 2.1 beschrijft de aanpak van de onderzoeken op hoofdlijnen. Paragraaf 2.2 beschrijft de referentiesituatie voor dit project. Paragraaf 2.3 geeft het beoordelingskader weer. Tenslotte geeft paragraaf 2.4 een overzicht van de methodiek die is toegepast per aspect.

2.1 Aanpak op hoofdlijnen

In een MER worden de effecten van de onderzoeksalternatieven altijd vergeleken met de referentiesituatie. Welke effecten zijn onderzocht is als criteria opgenomen in het beoordelingskader. Hoe deze criteria worden onderzocht verschilt per criterium. Het resultaat van de onderzoeken kan hierdoor verschillen. Een aantal onderzoeken zijn kwantitatief, terwijl anderen kwalitatief zijn. Om de verschillende onderzoeksalternatieven met elkaar te kunnen vergelijken, zijn beoordelingen gegeven aan de resultaten van de onderzoeken (de effecten) aan de hand van een beoordelingsschaal. Dit geeft de beslisinformatie die nodig is voor de keuze van het voorkeursalternatief.

2.2 Referentiesituatie

De referentiesituatie is de situatie die in de toekomst ontstaat als het nieuwe 380-150-20 kV-station en de bijbehorende inlussingen niet worden gerealiseerd, maar ander vastgesteld beleid wel. Voor dit MER is uitgegaan van een referentiesituatie voor het jaar 2031. Dit is het jaar waarin begonnen wordt met de aanleg. De referentiesituatie is gebaseerd op de bestaande situatie van het milieu en de omgeving, en een inschatting van de gevolgen van de zogenoemde autonome ontwikkeling. Paragraaf 2.2.1 geeft een globaal beeld van de bestaande situatie rondom het zoekgebied. Paragraaf 2.2.2 beschrijft de autonome ontwikkelingen die relevant zijn voor POM 380-150-20 kV.

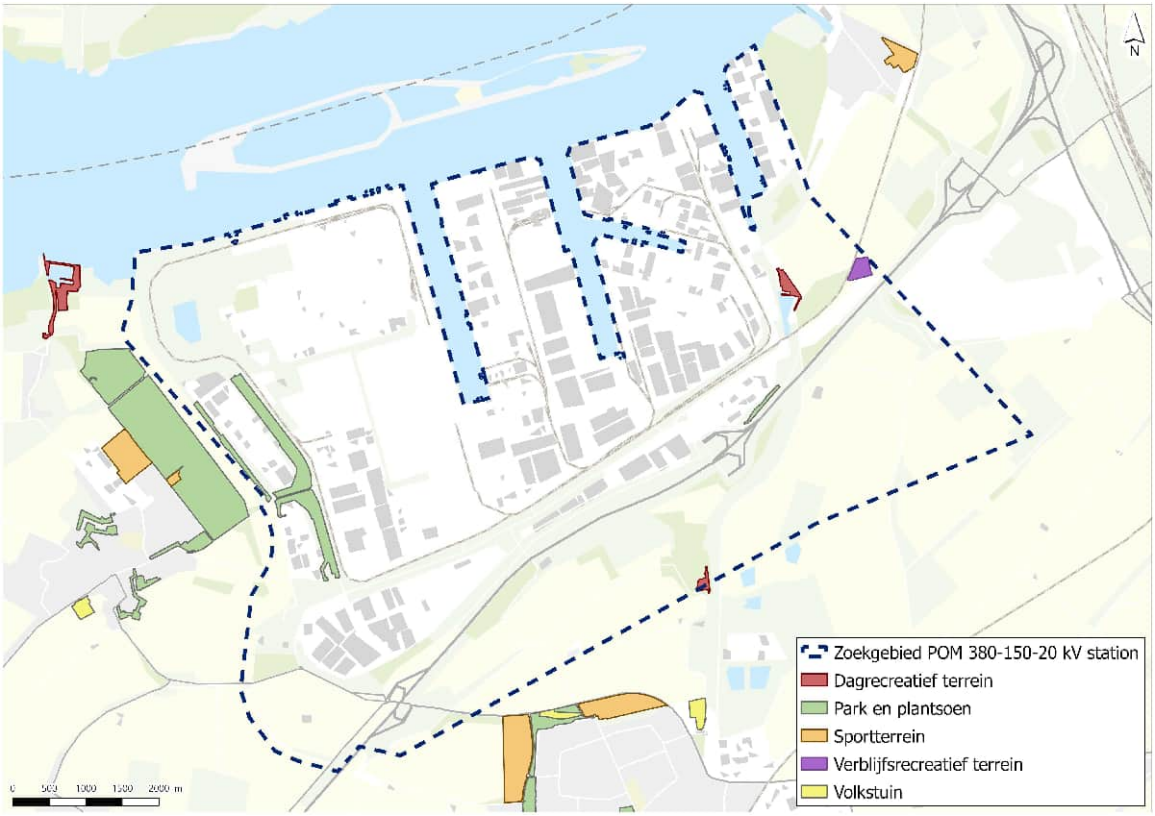
2.2.1 Bestaande situatie

Voor het thema gebruiksfuncties en duurzaamheid beschrijft dit hoofdstuk de referentiesituatie van de volgende aspecten:
- recreatie;
- woonfuncties;
- werkfuncties;
- landbouw;
- overige functies (windturbines, zonneparken en defensie);
- circulariteit;
- klimaat.

Recreatie

Afbeelding 2.1 geeft de gebieden die worden gebruikt voor een recreatieve functie in en rondom het haven- en industrieterrein Moerdijk weer. Hierbij is onderscheid gemaakt in verschillende recreatieve functies: parken, sportterreinen, dagrecreatie, verblijfsrecreatie en volkstuinen. In het zoekgebied ligt een beperkt aantal terreinen met een recreatieve functie. Aan de westzijde van het haven- en industrieterrein liggen parken. In het oosten, langs de Roode Vaart, ligt een scheepswerf die bestemd is voor dagrecreatie. Aan de Blokdijk ligt het kampeerterrein 'camping Lansen Caravans'. Ten westen en ten zuiden van het zoekgebied liggen een aantal sportterreinen en parken.

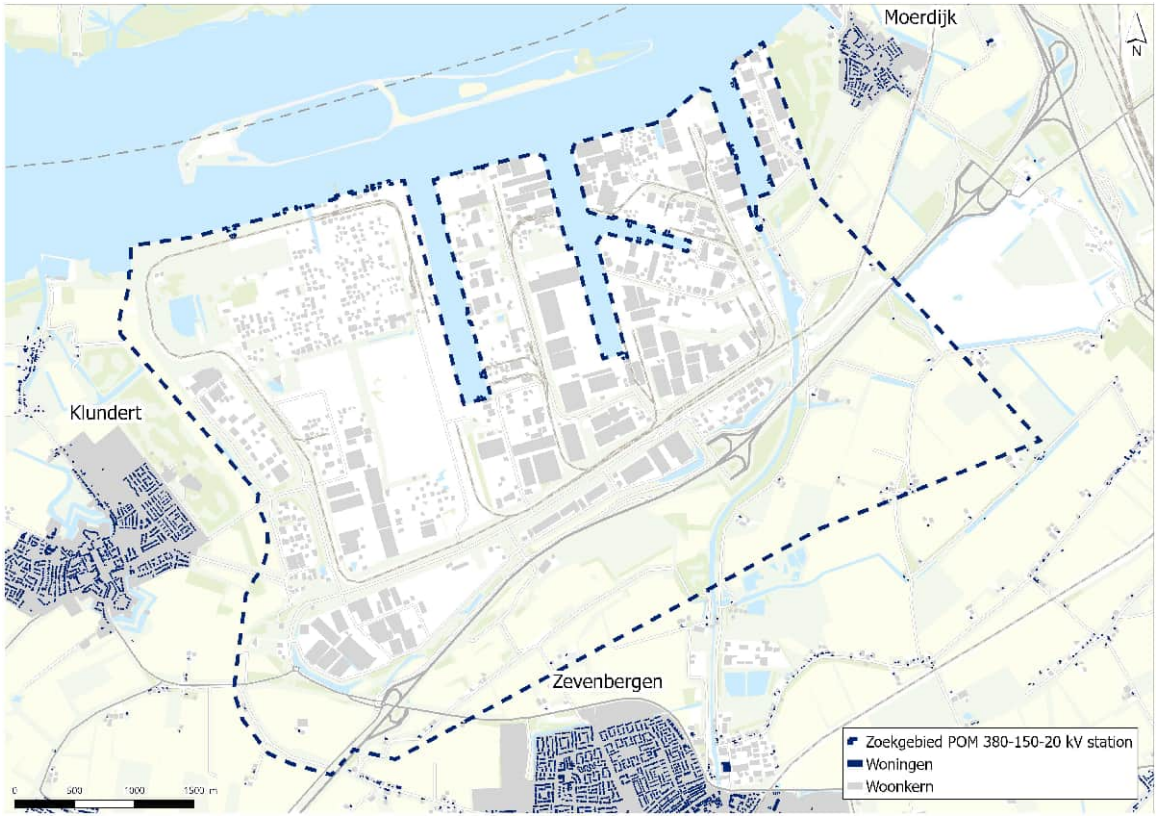
Afbeelding 2.1 Recreatie in en rondom het zoekgebied



Woonfuncties

Afbeelding 2.2 geeft de woningen in en rondom het haven- en industrieterrein Moerdijk weer. Ten westen van het zoekgebied ligt de vestingstad Klundert, ten zuiden ligt Zevenbergen en ten noordoosten ligt het dorp Moerdijk. In het zoekgebied zelf liggen geen woonkernen, wel staan er een aantal verspreid liggende woningen die meestal bij een agrarisch bedrijf horen. Deze liggen voornamelijk in het zuidoostelijke en zuidwestelijke deel van het zoekgebied.

Afbeelding 2.2 Woonfuncties in en rondom het zoekgebied



Werkfuncties

Afbeelding 2.3 geeft de bedrijven en bedrijventerreinen in en rondom het haven- en industrieterrein Moerdijk weer. Een groot gedeelte van het zoekgebied (grofweg tussen de A17 en het Hollands Diep) bestaat uit het terrein van het haven- en industriegebied, en er zijn ruim 400 bedrijven actief, in onder andere de chemische en logistieke sector.

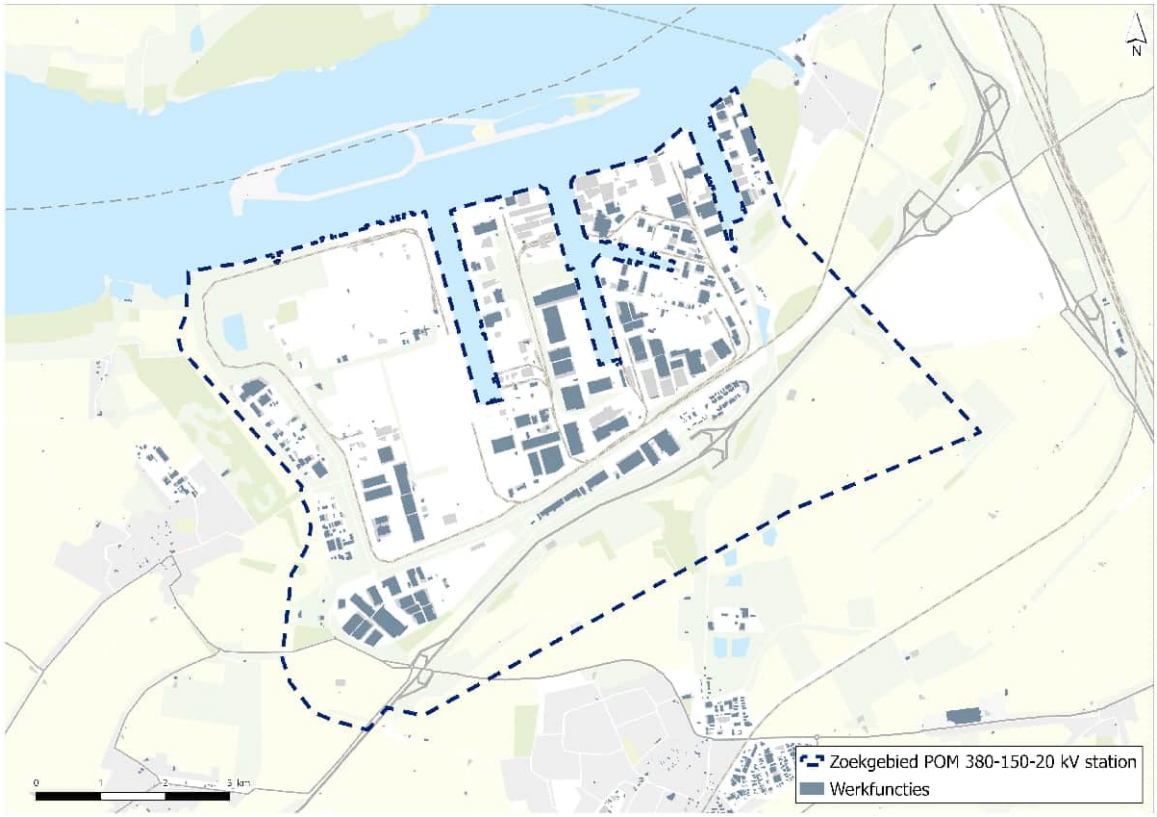
De overslag van goederen en containers vindt vooral plaats op het oostelijke deel van het haven- en industrieterrein. Aan de westzijde ligt vooral chemische en zware industrie, waarvan onder andere Shell Moerdijk. Centraal op het haven- en industrieterrein liggen meerdere energie-gerelateerde bedrijven en bedrijven die onder andere gericht zijn op recycling. Langs de zuidzijde van het haven- en industrieterrein, tussen het spoor en de A17, hebben de bedrijven al een logistieke functie, zoals een groot veilingbedrijf naast het bestaande 150 kV-hoogspanningsstation.

Verspreid over het haven- en industrieterrein Moerdijk liggen meerdere Seveso-inrichtingen. Dit zijn bedrijven en locaties waar met gevaarlijke stoffen wordt gewerkt. Dit type bedrijf is met name van belang in de onderzoeken van deelrapport Gezonde leefomgeving en veiligheid.

Andere bedrijventerreinen bevinden zich ten westen (bij Klundert), ten oosten (bij Moerdijk) en ten zuiden (bij Zevenbergen) van het zoekgebied. Ten oosten van het zoekgebied ligt het Logistiek Park Moerdijk, dat een autonome ontwikkeling is. In paragraaf 2.2.2 wordt deze ontwikkeling verder toegelicht.

Rondom het haven- en industrieterrein Moerdijk liggen verder voornamelijk landbouwgronden en in het gebied liggen meerdere agrarische bedrijven. Deze liggen voornamelijk in het zuidoostelijke en zuidwestelijke deel van het zoekgebied.

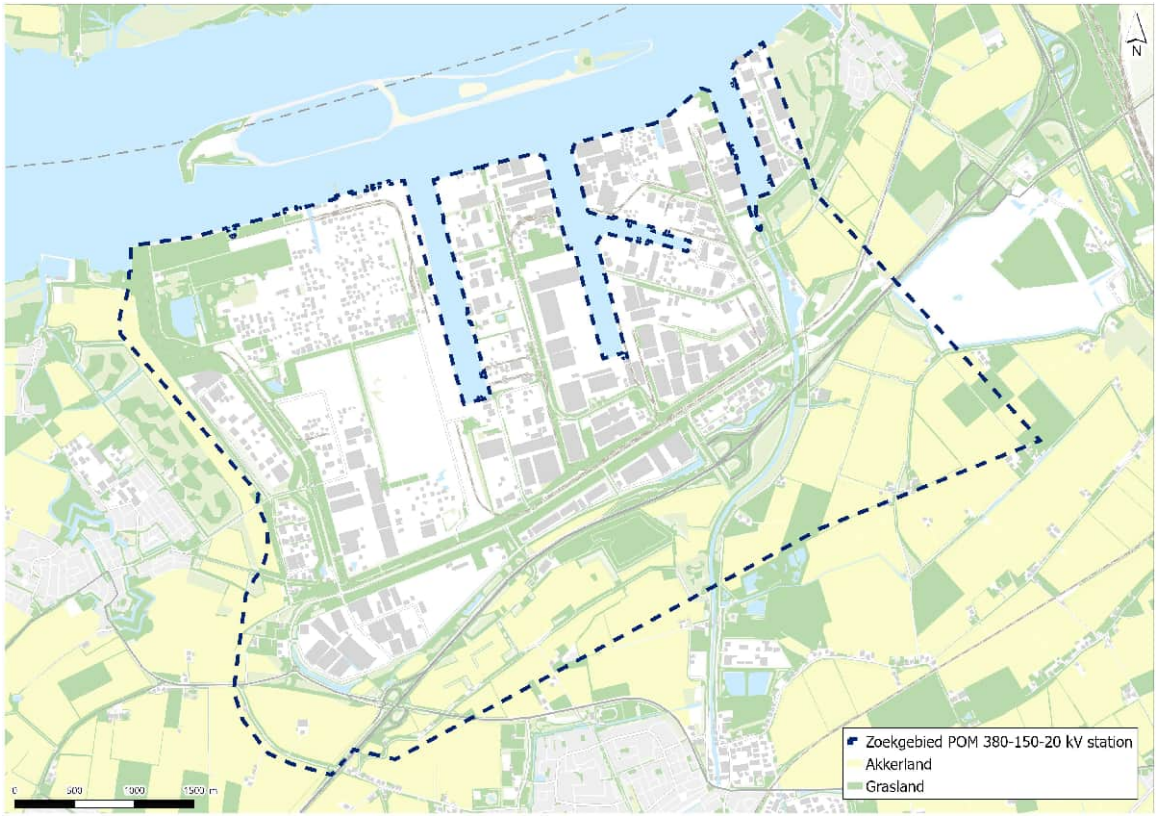
Afbeelding 2.3 Werkfuncties in en rondom het zoekgebied



Landbouw

Zoals hierboven genoemd liggen rondom het haven- en industrieterrein Moerdijk voornamelijk landbouwgronden. Afbeelding 2.4 geeft de landbouwgronden in en rondom het zoekgebied weer, welke voornamelijk worden gebruikt voor akkerbouw. De aanwezige agrarische bedrijven en landbouwgronden rondom het haven- en industrieterrein geven een landelijk karakter aan de omgeving.

Afbeelding 2.4 Landbouw in en rondom het zoekgebied



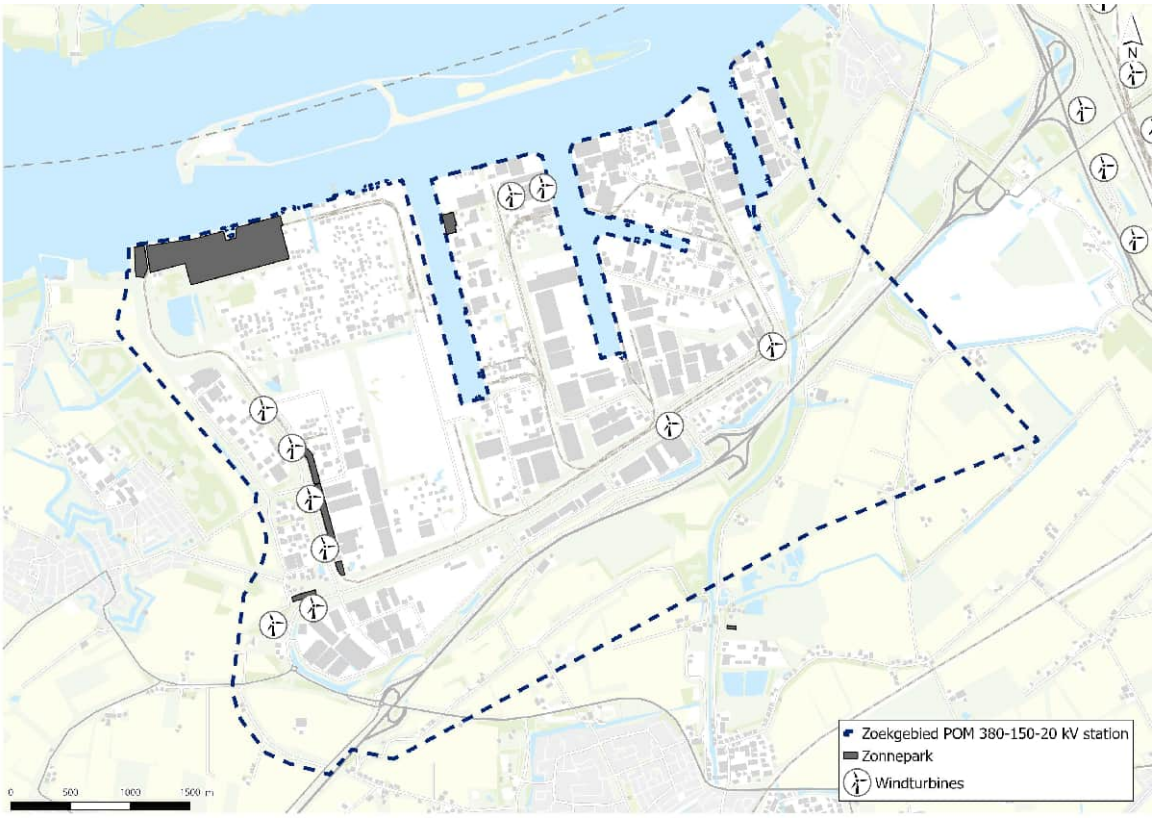
Overige functies (windturbines, zonneparken en defensie)

Windturbines en zonneparken

Afbeelding 2.5 geeft de locaties van windturbines en zonneparken in en rondom het zoekgebied weer. In het zoekgebied staan, rond de grens van het haven- en industrieterrein Moerdijk, tien windturbines. Rond windturbines bestaan veiligheidsrisico's, zoals mastbreuk, het afbreken van de gondel of van een blad. In deze fase is volgens de eisen van TenneT, opgenomen in de Handreiking Risicozonering Windturbines (HRW2020), een minimale afstand van 245 meter ten opzichte van een windturbine aangehouden. Er bevinden zich een aantal zonnevelden in het zoekgebied. Deze liggen voornamelijk aan de westkant van het haven- en industrieterrein Moerdijk.

In de RES1.0 van West-Brabant zijn geen nieuwe windturbines of zonneparken gepland in het zoekgebied die niet al zijn weergegeven in afbeelding 2.5.

Afbeelding 2.5 Windturbines en zonnevelden in en rondom het zoekgebied



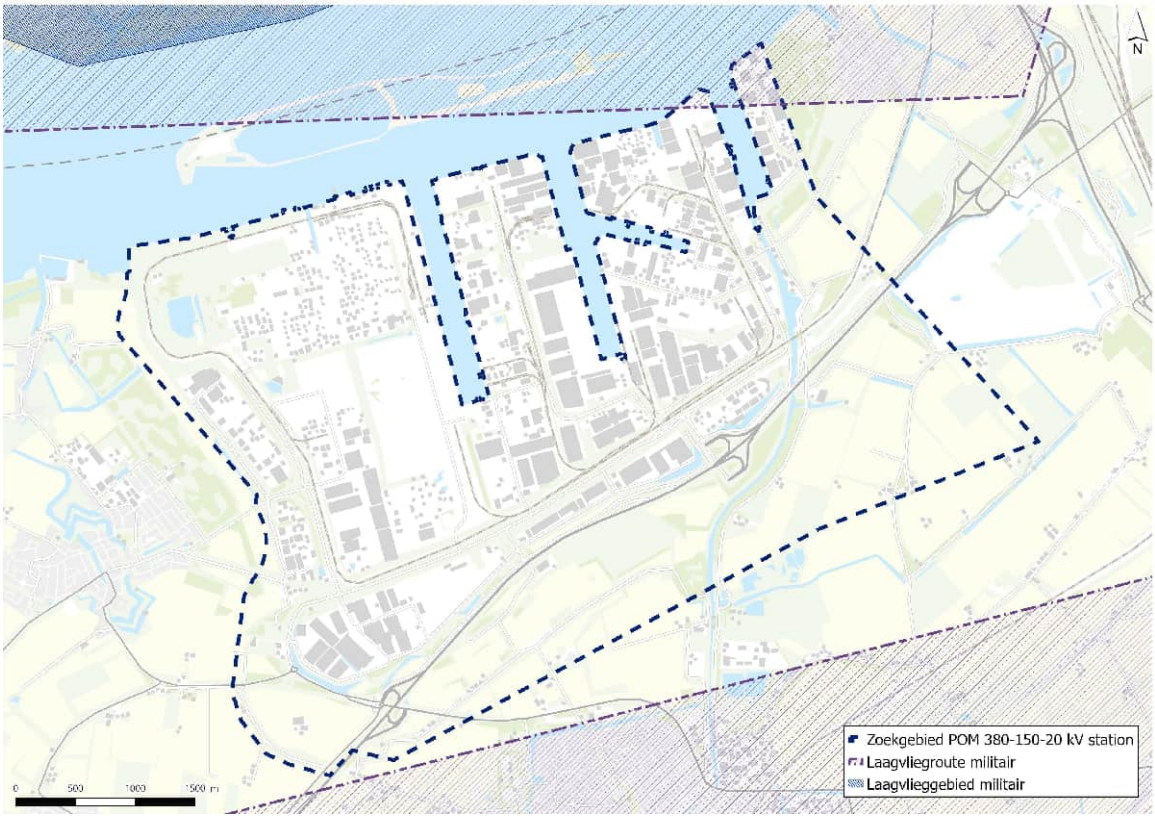
Defensie

Afbeelding 2.6 geeft de activiteiten van Defensie in en rondom het zoekgebied weer. Een deel van het zoekgebied wordt gebruikt door defensie voor oefeningen, er liggen echter geen fysieke objecten van defensie, zoals kazernes of munitieopslaglocaties. Binnen het zoekgebied bevindt zich wel een deel van de laagvliegroute VO (MIL) in het noordoosten. Deze ligt eveneens ten zuiden van het zoekgebied. Op grond van de 'Regeling minimum VFR-vlieghoogten en VFR-vluchten buiten de daglichtperiode voor militaire vliegtuigen en helikopters' is de minimum vlieghoogte voor propellervliegtuigen in deze laagvliegroute 250 voet (75 meter) en voor helikopters 100 voet (30 meter), of zoveel lager indien nodig voor de uitvoering van de opdracht.

Ten noorden van het zoekgebied, aan de overkant van Hollands Diep bevindt zich het laagvlieggebied GLV X. Dit gebied wordt gebruikt door Defensie om te oefenen met laagvliegen. De minimum vlieghoogte is 100 voet (30 m) boven hindernissen of zoveel lager als voor het doel van de vlucht noodzakelijk is.

Defensie is momenteel op zoek naar nieuwe gebieden voor de uitbreiding van het laagvlieggebied, in het kader van het programma Ruimte voor Defensie van het ministerie van Defensie. In de NRD voor het programma is echter geen zoekgebied in het zoekgebied voor Moerdijk opgenomen als een potentiële uitbreiding van het laagvlieggebied.

Afbeelding 2.6 Laagvlieggebieden en -routes



Circulariteit en klimaat

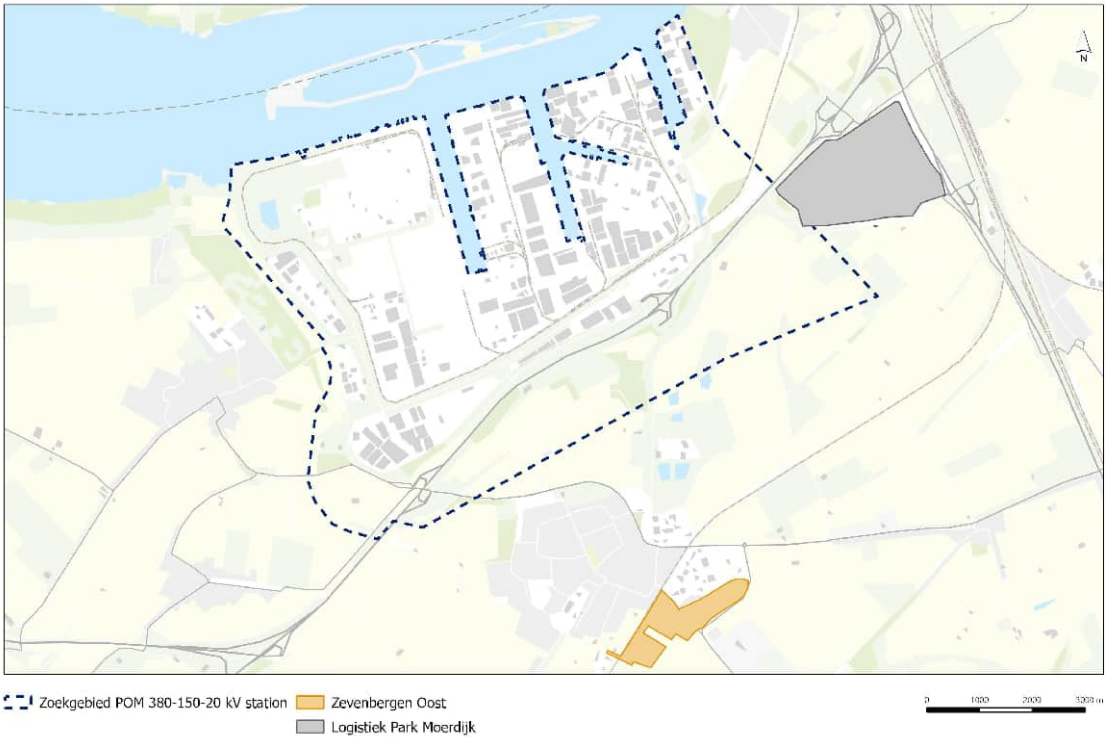
De referentiesituatie bestaat normaliter uit de huidige situatie aangevuld met de autonome ontwikkelingen. De beschrijving van de referentiesituatie dient als basis voor de uitwerking van de voorgenomen activiteit en als referentiekader voor de beschrijving en beoordeling van de effecten van de voorgenomen activiteit.

Voor het thema duurzaamheid is er geen dergelijke referentiesituatie ten opzichte waarvan de effecten worden beoordeeld. Duurzaamheid wordt bekeken vanuit energie- en materiaalbehoefte van de onderzoeksalternatieven. Anders dan bij andere aspecten, is er in dit geval geen sprake van een omgevingseffect: de locatie speelt geen rol in de beoordeling van de energie- en materiaalstromen. Een vergelijking met een referentiesituatie is om die reden niet zinvol voor het thema duurzaamheid. Daarom worden de onderzoeksalternatieven per projectonderdeel ten opzichte van elkaar vergeleken en beoordeeld met het best-scorende (meest duurzame) onderzoeksalternatief. Met deze werkwijze wordt inzicht gegeven in de minst-belastende onderzoeksalternatieven voor het thema duurzaamheid. De referentiesituatie betreft dus het best-scorende (meest duurzame) onderzoeksalternatief.

2.2.2 Autonome ontwikkelingen

In en rondom het zoekgebied bevinden zich autonome ontwikkelingen voor het thema Gebruiksfuncties en duurzaamheid, zie afbeelding 2.7. Het MER beschrijft de autonome ontwikkelingen uitgebreider.

Afbeelding 2.7 Autonome ontwikkelingen relevant voor het thema Gebruiksfuncties en duurzaamheid



Zevenbergen Oost

De gemeente Moerdijk werkt aan de gebiedsontwikkeling Zevenbergen Oost om 2.700 woningen te realiseren. Deze woningen worden gebouwd aan de zuidoostzijde van Zevenbergen. Met deze nieuwe woningen dient rekening gehouden te worden in het onderzoek naar de woonfuncties in en rondom het zoekgebied.

Logistiek Park Moerdijk

Direct ten oosten van het zoekgebied is logistiek park Moerdijk in ontwikkeling. De aanleg hiervan is naar verwachting in 2030 voltooid. Het logistiek park heeft een oppervlakte van ongeveer 200 hectare, waarvan 140 hectare wordt uitgegeven aan bedrijven. Met deze nieuwe bedrijven dient rekening gehouden te worden in het onderzoek naar de werkfuncties in en rondom het zoekgebied

2.3 Beoordelingskader

Tabel 2.1 geeft het beoordelingskader van dit deelrapport voor MER-fase 1 weer. Het beoordelingskader beschrijft welke effecten worden onderzocht (welke milieuthema's) en hoe dat wordt gedaan (welke methodes). Hierbij wordt gekeken naar permanente en tijdelijke effecten en wordt onderscheid gemaakt tussen effecten tijdens de aanleg- en gebruiksfase. Ook wordt onderzocht of er naast negatieve effecten ook positieve effecten te verwachten zijn.

In het beoordelingskader staan de aspecten en criteria voor het thema van dit deelrapport. In de derde kolom staat de methode. Paragraaf 2.4 licht de onderzoekmethodieken nader toe. De vierde en vijfde kolom geeft weer of het aspect van toepassing is op de hoogspanningsstations, de hoogspanningsverbindingen voor de inlussing of beide.

Tabel 2.1 Beoordelingskader voor thema Gebruiksfuncties en duurzaamheid

Aspect	Criterium	Methode	Station	Inlussing
recreatie	invloed op recreatie	fase 1: doorkruising van recreatiegebieden en -routes (GIS-analyse aantallen en lengte (parallelligging)) fase 2: onderzoek op basis van resultaten fase 1, al dan niet aangevuld met gerichte veldbezoeken (indien nodig)	X	X
woonfuncties	effecten op woonfuncties	fase 1: aantal woningen binnen belemmerde strook (GIS-analyse) fase 2: aantal woningen binnen ontwerp van het VKA (inclusief belemmerde strook)	X	X
werkfuncties	effecten op werkfuncties	fase 1: oppervlakte bedrijven(terrein) dat doorsneden wordt (GIS-analyse oppervlakte) fase 2: aantal bedrijven binnen ontwerp van het VKA	X	X
landbouw	oppervlakteverlies landbouwareaal	fase 1: berekenen oppervlakteverlies (GIS-analyse oppervlakte) en duiding kwaliteit landbouwgrond. Input uit onderzoeken bodem en water fase 2: berekenen oppervlakteverlies op basis van ontwerp van het VKA	X	X
	lengte doorsnijding landbouwgrond	fase 1: doorsnijding van akkerland en grasland (GIS-analyse lengte) en duiding kwaliteit landbouwgrond. Input uit onderzoeken bodem en water fase 2: doorsnijding van akkerland en grasland op basis van ontwerp van het VKA		X
overige functies (windturbines, zonneparken en defensie)	effecten op windturbines, zonneparken en defensiefuncties	fase 1: aantal en aard van overige functies dat doorsneden wordt (GIS-analyse aantallen) fase 2: aantal en aard van overige functies dat eventueel gesaneerd moet worden op basis van ontwerp van het VKA	X	X
circulariteit	materiaalgebruik (zoals ophoogzand, koper, staal en beton)	fase 1: kwantitatief op basis van kengetallen fase 2: kwantitatief op basis van het ontwerp van het VKA	X	X
klimaat	uitstoot broeikasgassen (CO_2, SF6) tijdens aanleg- en gebruiksfase	fase 1: kwantitatief op basis van kengetallen fase 2: kwantitatief op basis van het ontwerp van het VKA	X	X

Toelichting onderzoeksmethodes

Het beoordelingskader verwijst naar de toe te passen methode om de effecten van de criteria te onderzoeken. Dit kader licht toe wat de verschillende methodes betekenen:

- kwantitatief onderzoek: de onderdelen die meetbaar zijn op basis van numerieke data;
- kwalitatief onderzoek: de onderdelen die worden gebaseerd op woorden en betekenissen (niet-numeriek), hier bestaat een wisselwerking met expert beschouwing en kwantitatief onderzoek;
- expert beschouwing: een wetenschappelijk onderbouwde argumentatie ten aanzien van een onderwerp, vraag, of discussie, die is verwoord door een erkend specialist op dat vakgebied.

2.4 Beoordelingsmethodiek

Voor de beoordeling van alternatieven is gebruik gemaakt van een klasse-indeling met zeven categorieën (scores van -- tot ++), zodat er bij de afweging een duidelijk onderscheid mogelijk is tussen de alternatieven en varianten. Het beoordelingskader leent zich hiermee voor het in beeld brengen van onderscheidende effecten tussen de alternatieven in MER-fase 1.

De paragrafen hieronder beschrijven de methodiek van de uitgevoerde onderzoeken en geven een specifiek beoordelingsschaal voor elk beoordelingscriterium weer. Milieueffecten reiken in een aantal gevallen verder dan het zoekgebied. Bewoners buiten het zoekgebied zouden bijvoorbeeld last kunnen hebben van geluidhinder door de stations. In het MER zijn de effecten onderzocht en beoordeeld voor het gebied waarbinnen mogelijk effecten optreden (het studiegebied). Het studiegebied kan hierdoor ruimer zijn dan het zoekgebied.

2.4.1 Invloed op recreatie

Recreatie is een breed begrip en omvat verschillende vormen van vrijetijdsbesteding. Om recreatie te beoordelen, wordt gebruik gemaakt van data uit 2017 van het Centraal Bureau voor de Statistiek over bodemgebruik. In deze data is recreatie ingedeeld in de volgende categorieën: park en plantsoen, sportterrein, volkstuin, dagrecreatieterrein en verblijfsrecreatief terrein. Er kan bijvoorbeeld sprake zijn van gebruiksbeperkingen in de belemmeringenzone van de inlussing en bij de stationslocaties waar de recreatieve functie geheel wordt belemmerd.

Om de effecten op dit criterium in kaart te brengen is een bureaustudie uitgevoerd. In dit MER is gekeken naar de gebruiksbeperkingen die plaatsvinden op recreatie. Er is sprake van een gebruiksbeperking als de recreatieve functie (gedeeltelijk) niet meer plaats kan vinden. De belevingswaarde van recreatieve functies wordt buiten beschouwing gelaten.

Stationslocaties
Bij plaatsing van hoogspanningsstations in een gebied met een recreatieve functie is er een gebruiksbeperking. Voor de hoogspanningsstations wordt met behulp van een GIS-analyse bepaald of een stationslocatie overlapt met een gebied met een recreatieve functie. Indien sprake is van overlap dan wordt berekend om hoeveel hectare het gaat.

Inlussingen
Voor de inlussing wordt met behulp van een GIS-analyse bepaald of de hoogspanningsmasten en hoogspanningslijnen overlappen met een gebied met een recreatieve functie. Indien sprake is van overlap dan wordt berekend om hoeveel hectare het gaat.

Bij plaatsing van hoogspanningsmasten in een gebied met een recreatieve functies is er een gebruiksbeperking. Voor de masten is er uitgegaan van een benodigd oppervlak van 144 m^2 per mast.

De aanwezigheid van een hoogspanningslijnen betekent niet per definitie dat de recreatieve functie niet meer uitgeoefend kan worden. Hier is bijvoorbeeld sprake van bij wandel- en fietsroutes en sportvelden. Wandel- en fietspaden kunnen bijvoorbeeld onder hoogspanningslijnen door lopen, zonder dat dit fysieke belemmeringen oplevert.

Met een GIS-analyse wordt het aantal hectare bepaald waar sprake is van recreatief gebruik binnen de belemmeringenzone van de inlussing. De belemmeringenzone wordt bepaald door de Zakelijk Recht Overeenkomst (ZRO) strook. Binnen deze strook gelden gebruiksbeperkingen. De ZRO-strook is in totaal 70 meter breed strook, 35 meter aan beide zijden vanuit het hart van de hoogspanningsverbinding, per mastenrij.

Beoordelingsschaal
De beoordelingsmethodiek voor het criterium ‘invloed op recreatie’ is opgenomen in de tabel 2.2. Hierin is te zien dat de effecten neutraal, beperkt negatief, negatief of sterk negatief ten opzichte van de referentiesituatie kunnen worden beoordeeld. Een doorkruising van gebieden met recreatieve functie of belemmering van gebieden met recreatieve functie door een hoogspanningsverbinding of -station heeft geen positief effect.

De in de beoordelingsschaal opgenomen hectares zijn gebaseerd op de uitkomsten van de uitgevoerde analyses en brengen een onderscheid in beeld van de effecten tussen de verschillende projectonderdelen.

Tabel 2.2 Beoordelingsschaal invloed op recreatie

Score	Betekenis	Wanneer toegekend
- -	sterk negatief effect	- **stationslocaties:** de stationslocatie zorgt voor volledige verdwijning van een recreatieve functie - **inlussing**: de hoogspanningsmast zorgt voor volledige verdwijning van een recreatieve functie
-	negatief effect	- **stationslocaties:** de stationslocatie overlapt (gedeeltelijk) meer dan 50 % van het oppervlak met een recreatieve functie - **inlussing**: de hoogspanningsmast zorgt voor gedeeltelijke verdwijning van een recreatieve functie
0/-	beperkt negatief effect	- **stationslocaties**: de stationslocatie overlapt (beperkt) 0 tot 50 % van het oppervlak met een recreatieve functie - **inlussing**: de ZRO-strook van de inlussing(en) overlapt met een recreatieve functie
0	neutraal effect	- **stationslocaties**: de stationslocatie overlapt niet met recreatieve functie - **inlussing:** de ZRO-strook van de inlussing(en) overlapt niet met een recreatieve functie
0/+	beperkt positief effect	niet van toepassing
+	positief effect	niet van toepassing
++	sterk positief effect	niet van toepassing

2.4.2 Effecten op woonfuncties

Het criterium 'effecten op woonfuncties' is onderzocht met een GIS-analyse. Hierbij is gekeken naar de ligging van de stationslocaties en inlussingen ten opzichte van panden met een woonfunctie.

Stationslocaties
Bij plaatsing van hoogspanningsstations op een woonfunctie is er een gebruiksbeperking. De handreiking Activiteiten en Milieuzonering van de Vereniging van Nederlandse gemeenten bevat richtafstanden van activiteiten tot woonfuncties. Voor de stations van POM 380-150-20 kV geldt een richtafstand van 300 meter tot woonfuncties. Om de effecten op woonfuncties te bepalen is het aantal woningen binnen deze 300 meter in beeld gebracht. Dit is gedaan met behulp van een GIS-analyse.

Inlussingen
Voor de inlussing is met behulp van een GIS-analyse bepaald of de hoogspanningsmasten en hoogspanningslijnen overlappen met woonfuncties.

Bij plaatsing van hoogspanningsmasten op een woonfunctie is er een gebruiksbeperking. Voor de masten is er uitgegaan van een benodigd oppervlak van 144 m^2 per mast.

Voor de effecten op de woonfuncties door de hoogspanningslijnen is gekeken naar het aantal woonfuncties binnen de ZRO-strook. De ZRO-strook is in totaal 70 meter breed strook, 35 meter aan beide zijden vanuit het hart van de hoogspanningsverbinding, per mastenrij. Met behulp van een GIS-analyse is het aantal panden met een woonfunctie binnen de belemmeringenzone bepaald. Hierbij is niet gekeken naar bijvoorbeeld de effecten van magneetvelden. Dit wordt onderzocht in het thema gezonde leefomgeving en veiligheid, gevoelige gebouwen binnen magneetveldzone (3.7).

Beoordelingsschaal

De beoordelingsmethodiek voor het criterium 'effecten op woonfuncties' is opgenomen in tabel 2.3. Hierin is te zien dat enkel scores zijn toegekend aan de effecten neutraal tot en met sterk negatief. Er is namelijk geen sprake van een positief effect. Een doorkruising van gebieden met een woonfunctie door een hoogspanningsverbinding of -station heeft geen positief effect.

Voor de inlussing is in beeld gebracht hoeveel woonfuncties er binnen de ZRO-strook of aanlegstrook liggen. Voor de stationslocaties wordt gebruik gemaakt van het aantal woonfuncties binnen de richtafstand van 300 meter uit de handreiking Activiteiten en Milieuzonering.

De in de beoordelingsschaal opgenomen aantal woonfuncties zijn gebaseerd op de uitkomsten van de uitgevoerde analyses en brengen een onderscheid in beeld van de effecten tussen de verschillende projectonderdelen.

Tabel 2.3 Beoordelingsschaal effecten op woonfuncties

Score	Betekenis	Wanneer toegekend
- -	sterk negatief effect	- **stationslocaties**: de stationslocatie overlapt met een woonfunctie - **inlussingen**: de hoogspanningsmast overlapt met een woonfunctie
-	negatief effect	- **stationslocaties**: er liggen meer dan 3 woonfuncties binnen 300 m van de stationslocatie - **inlussingen**: er liggen 2 of meer woonfuncties binnen de ZRO-strook van de inlussing
0/-	beperkt negatief effect	- **stationslocaties:** er liggen 1 tot 3 woonfuncties binnen 300 m van de stationslocatie - **inlussingen:** er ligt 1 woonfunctie binnen de ZRO-strook van de inlussing
0	neutraal effect	- **stationslocaties:** er liggen geen woonfuncties binnen 300 m van de stationslocatie - **inlussingen:** er liggen geen woonfuncties binnen de ZRO-strook van de inlussing
0/+	beperkt positief effect	niet van toepassing
+	positief effect	niet van toepassing
+ +	sterk positief effect	niet van toepassing

2.4.3 Effecten op werkfuncties

Het criterium 'effecten op werkfuncties' is onderzocht met een GIS-analyse. Hierbij is gekeken naar de ligging van de stationslocaties en inlussingen ten opzichte van bedrijventerreinen en panden met een werkfuncties. Voor werkfuncties is gekeken naar gebouwen uit de Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG) met een industriefunctie en/of kantoorfunctie.

Stationslocaties

Bij plaatsing van hoogspanningsstations op een werkfunctie is er een gebruiksbeperking. Voor de stationslocaties is een GIS-analyse uitgevoerd om de overlap met bedrijventerreinen en panden met werkfuncties te bepalen. Hierbij zijn de grenzen de stationslocatie gehanteerd om de effecten op werkfuncties te bepalen. Bij overlap is berekend om hoeveel hectare het gaat.

Inlussingen

Voor de inlussing wordt met behulp van een GIS-analyse bepaald of de hoogspanningsmasten en hoogspanningslijnen overlappen met bedrijventerreinen en panden met werkfuncties.

Bij plaatsing van hoogspanningsmasten op een werkfuncties is er een gebruiksbeperking. Voor de masten is er uitgegaan van een benodigd oppervlak van 144 m^2 per mast.

Hoogspanningslijnen kunnen over terreinen of percelen met een werkfunctie liggen, maar onder hoogspanningslijnen kunnen wel gebruiksbeperkingen bestaan voor bedrijven. Zo is het voor bedrijven niet toegestaan om risicobronnen te hebben onder de hoogspanningslijnen en er gelden bepaalde bouwhoogtebeperkingen.

Met behulp van een GIS-analyse is bepaald wat het aantal hectare bedrijventerrein en werkfuncties is dat binnen de belemmeringenzone ligt per mastenrij. Voor dit criterium is hiervoor de ZRO-strook gebruikt. De ZRO-strook is in totaal 70 meter breed strook, 35 meter aan beide zijden vanuit het hart van de hoogspanningsverbinding, per mastenrij.

Beoordelingsschaal

De beoordelingsmethodiek voor het criterium 'effecten op werkfuncties' is opgenomen in tabel 2.4. Hierin is te zien dat er enkel scores zijn toegekend aan de effecten neutraal tot en met negatief. Er is geen sprake van een positief effect in deze fase van het project.

Om de effecten te kunnen onderscheiden is een waarde toegepast waarbij de effecten worden beoordeeld als neutraal, beperkt negatief of negatief. De in de beoordelingsschaal opgenomen hectares zijn gebaseerd op de uitkomsten van de uitgevoerde analyses en brengen een onderscheid in beeld van de effecten tussen de verschillende projectonderdelen.

Tabel 2.4 Beoordelingsschaal effecten op werkfuncties

Score	Betekenis	Wanneer toegekend
- -	sterk negatief effect	- **stationslocaties:** de stationslocaties zorgt voor volledige verdwijning van een werkfunctie - **inlussing**: de hoogspanningsmast zorgt voor volledige verdwijning van een werkfunctie
-	negatief effect	- **stationslocaties:** de stationslocaties overlapt (gedeeltelijk) meer dan 1 ha met een werkfunctie - **inlussing**: de hoogspanningsmast zorgt voor gedeeltelijke verdwijning van een werkfunctie
0/-	beperkt negatief effect	- **stationslocaties**: de stationslocaties overlapt (beperkt) 0 tot 1 ha met een werkfunctie - **inlussing**: de ZRO-strook van de inlussing(en) overlapt met een werkfunctie
0	neutraal effect	- **stationslocaties**: de stationslocaties overlapt niet met werkfunctie - **inlussing:** de ZRO-strook van de inlussing(en) overlapt niet met een werkfunctie
0/+	beperkt positief effect	niet van toepassing
+	positief effect	niet van toepassing
++	sterk positief effect	niet van toepassing

2.4.4 Oppervlakteverlies landbouwareaal

Voor het oppervlakteverlies landbouwareaal is in kaart gebracht welke delen van het zoekgebied een landbouwfunctie hebben. Deze landbouwfuncties kunnen in kaart worden gebracht op basis van de beschikbare data vanuit het Basisregistratie Topografie uit 2024. Op basis van de data kan het aantal hectare oppervlakteverlies aan landbouwareaal worden bepaald. Daarnaast is door middel van de Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG) de overlap berekend met schuren van boerderijen. Deze schuren kunnen worden gebruikt voor bijvoorbeeld het uitvoeren van de landbouwactiviteiten of het houden van vee (veeteelt is een landbouwfunctie).

Stationslocaties

Bij plaatsing van hoogspanningsstations in een gebied met een landbouwfunctie is er een gebruiksbeperking. Voor de hoogspanningsstations wordt met behulp van een GIS-analyse bepaald of een stationslocatie overlapt met een gebied met een landbouwfunctie. Indien sprake is van overlap dan wordt berekend om hoeveel hectare het gaat. Hierbij is ook bepaald met welke typen landbouwgronden overlap plaatsvindt.

Inlussingen

Bij plaatsing van hoogspanningsmasten in een gebied met een landbouwfunctie is er een gebruiksbeperking. Voor de inlussingen is bepaald hoeveel hectare van de masten op grond met een landbouwfunctie ligt, waarmee het aantal hectare oppervlakteverlies aan landbouwareaal kan worden berekend.

Voor de masten is er uitgegaan van een oppervlakteverlies van 144 m^2 per mast. Hierbij is ook in beeld gebracht met welke type landbouwgronden overlap plaatsvindt.

De aanwezigheid van een hoogspanningslijnen betekent niet per definitie dat de landbouwfunctie niet meer uitgeoefend kan worden. De hoogspanningslijnen dragen daarmee niet bij aan het oppervlakteverlies van het landbouwareaal. Daarom zijn de hoogspanningslijnen niet meegenomen onder dit criterium.

Beoordelingsschaal

De beoordelingsmethodiek voor het criterium 'oppervlakteverlies landbouwareaal' is opgenomen in tabel 2.5. Hierin is te zien dat er enkel scores zijn toegekend aan de effecten neutraal tot en met sterk negatief. Positieve beoordeling zijn niet van toepassing, omdat het plaatsen van masten of stations nooit zorgt voor oppervlaktewinst.

De in de beoordelingsschaal opgenomen hectares zijn gebaseerd op de uitkomsten van de uitgevoerde analyses en brengen een onderscheid in beeld van de effecten tussen de verschillende projectonderdelen.

Tabel 2.5 Beoordelingsschaal oppervlakteverlies landbouwareaal

Score	Betekenis	Wanneer toegekend
- -	sterk negatief effect	- **stationslocaties:** de stationslocatie zorgt voor volledige verdwijning van landbouwareaal - **inlussing**: de hoogspanningsmast zorgt voor volledige verdwijning van landbouwareaal
-	negatief effect	- **stationslocaties**: de stationslocatie zorgt voor meer dan 25 ha oppervlakteverlies van landbouwareaal - **inlussing**: de hoogspanningsmast zorgt voor meer dan 10 ha oppervlakteverlies van landbouwareaal
0/-	beperkt negatief effect	- **stationslocaties:** de stationslocatie zorgt voor 0 tot 25 ha oppervlakteverlies van landbouwareaal - **inlussing:** de hoogspanningsmast zorgt voor 0 tot 10 ha oppervlakteverlies van landbouwareaal
0	neutraal effect	- **stationslocaties:** de stationslocatie zorgt niet voor oppervlakteverlies van landbouwareaal - **inlussing:** de hoogspanningsmast zorgt niet voor oppervlakteverlies van landbouwareaal
0/+	beperkt positief effect	niet van toepassing
+	positief effect	niet van toepassing
++	sterk positief effect	niet van toepassing

2.4.5 Lengte doorkruising landbouwgrond

Het doorsnijden van landbouwgronden heeft effecten op het gebruik van die landbouwgronden. Direct onder een hoogspanningslijn en aan weerszijden hiervan gelden bepaalde beperkingen. Deze beperkingen gelden om te voorkomen dat onveilige situaties of calamiteiten ontstaan. Daarbij zijn er ook regels met betrekking tot de hoogte van werkzaamheden met landbouwapparatuur en -materiaal. Deze regels gelden om contact met de geleiders te voorkomen. In de landbouw worden er tegenwoordig ook drones ingezet. Deze worden in deze fase nog buiten beschouwing gelaten.

Stationslocaties
De effecten voor dit criterium gelden alleen voor de inlussingen. De aanleg van nieuwe hoogspanningsstations heeft enkel effect op het oppervlakteverlies landbouwareaal. Dit criterium gaat over de lengte van doorkruising van landbouwgronden. De stationslocaties zijn daarom niet beoordeeld onder dit criterium.

Inlussingen
Met behulp van een GIS-analyse is per inlussing het aantal hectare landbouwgrond bepaald dat binnen de belemmeringenzone ligt, hiervoor wordt de ZRO-strook gebruikt. De ZRO-strook is in totaal 70 meter breed, 35 meter aan weerszijden vanuit het hart van de hoogspanningsverbinding, per mastenrij. Dit geeft het gebied aan waar de hoogtebeperkingen gelden.

De effecten van hoogtebeperkingen voor landbouwgronden worden meegenomen in de volgende fase.

Beoordelingsschaal
De beoordelingsmethodiek voor het criterium 'lengte doorsnijding landbouwgrond' is opgenomen in de tabel 2.6. Hierin is te zien dat er enkel scores zijn toegekend aan de effecten neutraal tot negatief. Een sterk negatief effect is hier niet van toepassing, omdat overlap met landbouwgrond niet leidt tot een onuitvoerbaar project of risico's met zich meebrengt voor vergunningen.

Om de effecten te kunnen onderscheiden is een waarde toegepast waarbij de effecten worden beoordeeld als neutraal, beperkt negatief of negatief.

De in de beoordelingsschaal opgenomen hectares zijn gebaseerd op de uitkomsten van de uitgevoerde analyses en brengen een onderscheid in beeld van de effecten tussen de verschillende projectonderdelen.

Tabel 2.6 Beoordelingsschaal lengte doorsnijding landbouwgrond

Score	Betekenis	Wanneer toegekend
- -	sterk negatief effect	niet van toepassing
-	negatief effect	**inlussingen:** de ZRO-strook van de inlussing overlapt voor meer dan 10 ha met landbouwgronden
0/-	beperkt negatief effect	**inlussingen:** de ZRO-strook van de inlussing overlapt voor 0 tot 10 ha met landbouwgronden
0	neutraal effect	**inlussingen:** de ZRO-strook van de inlussing overlapt geen landbouwgronden
0/+	beperkt positief effect	niet van toepassing
+	positief effect	niet van toepassing
+ +	sterk positief effect	niet van toepassing

2.4.6 Effecten op windturbines, zonneparken en defensiefuncties

Dit criterium bestaat uit drie onderdelen. Gezien het beperkte aantal windturbines, zonneparken en defensie gerelateerde functies in het zoekgebied, is ervoor gekozen om deze gezamenlijk onder één criterium te plaatsen.

Voor de stationslocaties en inlussingen op het 380 kV-hoogspanningsnet gelden strenge veiligheidseisen, waarbij windturbines een mogelijk risico vormen. De windturbines dienen aan strenge veiligheidseisen te voldoen in combinatie met een dichtbij liggende station en hoogspanningsverbinding. Deze eisen zijn er om ongelukken te voorkomen. Het uitgangspunt hierbij is dat er voldoende afstand moet zijn tussen de inlussingen en stationslocaties, en de (bestaande, vastgestelde en toekomstige) windturbines. De Handreiking Risicozonering Windturbines (2020) vermeldt per type object een afstandscriterium. TenneT adviseert daarbij het volgende om de risico's van windturbines op hoogspanningsverbindingen en -stations aanvaardbaar te houden: 'Er dient vrije ruimte aangehouden te worden die minimaal gelijk is of groter dan de maximale werpafstand bij nominaal toerental, of indien deze groter is de ashoogte plus ½ rotordiameter, van de betreffende windturbine'. Voor dit MER wordt gebruik gemaakt van de ashoogte plus ½ rotordiameter, oftewel de tiphoogte.

Stationslocaties
Voor de stationslocaties wordt met behulp van een GIS-analyse beoordeeld of de stationslocaties binnen een tiphoogte afstand tot windturbines liggen. Voor de zonneparken wordt beoordeeld of sprake is van overlap met de stationslocaties. Ten aanzien van de defensiefuncties geldt dat ligging van een stationslocatie in een laagvlieggebied mogelijk zorgt voor een beperking van deze functie.

Inlussingen
Voor de inlussingen is met behulp van een GIS-analyse beoordeeld of de mastenrijen binnen een tiphoogte afstand tot windturbines liggen.

Voor de effecten op zonneparken worden deze in het studiegebied in kaart gebracht. Het is niet wenselijk om een hoogspanningsverbinding over een zonnepark te realiseren. De gevolgen van een draadbreuk boven een zonnepark kunnen groot zijn. Om deze gevolgen beheersbaar te houden zijn zekere voorzieningen noodzakelijk. Met behulp van een GIS-analyse wordt in kaart gebracht of de zonneparken binnen de ZRO-strook van de hoogspanningsverbinding liggen. De ZRO-strook is in totaal 70 meter breed strook, 35 meter aan weerszijden vanuit het hart van de hoogspanningsverbinding, per mastenrij.

Een hoogspanningsverbinding zorgt voor beperkingen voor het laagvlieggebied. Met behulp van een GIS-analyse wordt gekeken of de hoogspanningsverbinding de laagvlieggebieden doorkruisen. Hiervoor wordt de ZRO-strook gebruikt. De ZRO-strook is in totaal 70 meter breed strook, 35 meter aan beide zijden vanuit het hart van de hoogspanningsverbinding, per mastenrij.

Beoordelingsschaal
De beoordelingsmethodiek voor het criterium 'effecten op windturbines, zonneparken en defensiefuncties' is opgenomen in de tabel 2.7. Hierin is te zien dat er enkel scores zijn toegekend aan de effecten neutraal tot en met negatief.

Tabel 2.7 Beoordelingsschaal effecten op windturbines, zonneparken en defensiefuncties

Score	Betekenis	Wanneer toegekend
- -	sterk negatief effect	niet van toepassing
-	negatief effect	- **stationslocaties**: de stationslocatie heeft raakvlak met twee of drie overige functies: ligt binnen de tiphoogte afstand van windturbine(s), en/of overlapt met een zonnepark en/of ligt in een laagvlieggebied - **inlussingen**: de inlussing heeft raakvlak met twee of drie overige functies: ligt binnen de tiphoogte afstand van windturbine(s), en/of kruist een zonnepark en/of ligt in een laagvlieggebied
0/-	beperkt negatief effect	- **stationslocaties**: de stationslocatie heeft raakvlak met één overige functie: ligt binnen de tiphoogte afstand van windturbine(s), of kruist een zonnepark, of ligt in een laagvlieggebied - **inlussingen**: de inlussing heeft raakvlak met één overige functie: ligt binnen de tiphoogte afstand van windturbine(s), of kruist een zonnepark, of ligt in een laagvlieggebied
0	neutraal effect	- **stationslocaties**: de stationslocatie heeft geen raakvlak met overige functies - **inlussingen**: de inlussing heeft geen raakvlak met overige functies
0/+	beperkt positief effect	niet van toepassing
+	positief effect	niet van toepassing
++	sterk positief effect	niet van toepassing

2.4.7 Effecten op circulariteit

Het studiegebied van het materiaalgebruik is niet geografisch afgebakend. Het daadwerkelijke materiaalgebruik speelt op grotere geografische schaal dan het zoekgebied, en is afhankelijk van de herkomst van grondstoffen en de benodigde productieprocessen. Echter worden deze aspecten binnen deze analyse niet onderzocht, omdat dit niet aansluit bij het detailniveau van dit MER.

Het criterium ‘effecten op circulariteit’ wordt beoordeeld op basis van de hoeveelheid benodigde materialen per onderzoeksalternatief (in kg). Daarnaast is de herkomst van materialen (% primair, % secundair en transportafstand) een relevant aspect voor circulariteit, maar dit detailniveau kan in MER-fase 1 niet worden beoordeeld of kwantitatief geanalyseerd door de in deze fase bekende informatie.

Stationslocaties
Het criterium ‘effecten op circulariteit’ door de realisatie van de stations kijkt naar het materiaalgebruik. De materialisatie van de stations is in een eerder project aangeleverd door TenneT (380 kV-Netuitbreiding Noord-Holland Noord). Over het algemeen bestaan stations uit de volgende primaire onderdelen:
- railsysteem;
- Centraal Diensten Gebouw (CDG);
- schakelveld;
- afspanportaal;
- transformator;
- spoelen.

De drie meest impactvolle materialen van de stations op basis van massa zijn beton, staal en aluminium. Naast deze materialen voor de stations zelf, heeft ook grondverzet een grote impact door de (meestal) hoge massa. In dit MER is beperkte informatie beschikbaar over de ontwerpverschillen en dus verschil in hoeveelheden materialen. Er is dus aangenomen dat dezelfde hoeveelheid materialen benodigd is voor alle stationslocaties. Deze hoeveelheden dienen dus in een latere fase verder uitgewerkt te worden om de alternatieven nauwkeuriger te kunnen beoordelen. De hoeveelheid benodigd ophoogzand verschilt daarentegen wel, dus op dit aspect zijn de stationslocaties onderscheidend.

De stationslocaties Chemieweg, Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid dienen 1 meter opgehoogd te worden, stationslocatie Keeneweg dient 1,5 meter opgehoogd te worden en stationslocatie Gorsdijk dient 5 meter opgehoogd te worden. Daarnaast zijn de materiaalhoeveelheden voor de koppelingen tussen de velden meegenomen in de effectanalyse op het aspect circulariteit.

De stationsdelen worden ondergronds gekoppeld met een 150 kV kabel. De materialen van de kabels zijn overgenomen uit een ongepubliceerd rapport van TenneT. Omdat dit rapport ongepubliceerd is, kan deze niet worden bijgevoegd aan dit MER. Het benodigde materieel voor de aanleg van deze koppeling komt uit de uitgevoerde Aerius berekening voor dit project.

De uitgangspunten voor de koppeling zijn als volgt:
- de kabels worden doorgaans aangelegd met behulp van een gestuurde boring. Alleen op locaties met weinig obstakels kan worden gekozen voor aanleg via een open ontgraving;
- dezelfde configuratie van de kabels wordt toegepast op elk tracé. Omdat er 6 kabels per km tracé worden toegepast, is er per kilometer koppeling 6 kilometer kabel benodigd:
  - bij een open ontgraving moet er een zandbed teruggeplaatst worden bij het dichtgooien van de sleuf na de plaatsing van de kabels, in plaats van de lokale grondtypen. Het is op dit moment onbekend of backfill benodigd is bij de voorgestelde koppelingen dus is het bij alle open ontgraving meegerekend;
  - bij een gestuurde boring is per kilometer verbinding 8 kilometer mantelbuis benodigd. De mantelbuizen die gebruikt worden bij aanleg middels gestuurde boringen zijn HDPE mantelbuizen met een gewicht van 15,5 kg/m, zoals is aangegeven door TenneT;
- het kabeltype voor alle koppelingen is gelijk. De aanname is een 150 kV kabel met een grootte van 2500 mm^2 en een aluminium conductor. De overige materialen (XLPE voor de isolatie, aluminium voor de sheath en PE voor de outer-sheath) zijn overgenomen uit het ongepubliceerde TenneT rapport.

In tabel 2.8 zijn de lengtes open ontgravingen en gestuurde boringen weergegeven die per stationslocatie nodig zijn om de combistations ondergronds te koppelen. Deze hoeveelheden zijn afkomstig uit de Aerius berekening die is uitgevoerd voor dit project. In tabel 2.9 zijn de materialen per km verbinding weergegeven voor open ontgravingen en gestuurde boringen.

Tabel 2.8 Lengtes open ontgravingen en gestuurde boringen voor de 150 kV koppeling per stationslocatie (bron: Aerius berekening)

Stationslocatie	Lengte open ontgraving (m)	Lengte HDD (m)
Chemieweg	1.350	300
Keeneweg	1.200	600
Gorsdijk	2.250	300
Krukweg-Noord	1.250	0
Krukweg-Zuid	1.250	0

Tabel 2.9 Gehanteerde materiaalhoeveelheden per kilometer verbinding voor open ontgraving en gestuurde boring (bron: ongepubliceerd rapport TenneT)

Materiaal	Onderdeel	Open ontgraving (kg/km verbinding)	HDD (kg/km verbinding)
Aluminium	conductor, 2500 mm^2	45.894	45.894
XLPE	isolatie	28.920	28.920
Aluminium	sheath	3.624	3.624
PE	outer sheath	9.810	9.810

Materiaal	Onderdeel	Open ontgraving (kg/km verbinding)	HDD (kg/km verbinding)
HDPE	mantelbuis	0	15.500
Backfillzand	open ontgraving	800.000	0

* NB: er worden 6 kabels aangelegd, dus de hoeveelheden per km zijn vermenigvuldigd met 6.

De uiteindelijke beoordeling gebeurt op basis van de totale hoeveelheid materiaalgebruik (in kg) per stationslocatie. De stationslocaties worden in percentuele toename van hoeveelheid materiaal vergeleken met het best scorende onderzoeksalternatief (referentiesituatie).

Inlussingen

Voor de effecten op circulariteit door de inlussingen is gekeken naar het materiaalgebruik. Uit eerdere studies door TenneT (380 kV-Netuitbreiding Noord-Holland Noord) is bekend dat de drie meest impactvolle materialen (op basis van massa en milieu-impact) aluminium, staal en beton zijn. Aluminium is nodig als geleider in de lijnen, staal wordt gebruikt voor zowel de lijnen als de masten, en beton is nodig voor de funderingen van de masten. De fundering kan verschillen per locatie, afhankelijk van het bodemtype. Dit kan invloed hebben op de hoeveelheid toegepast beton of eventuele andere materialen. Het type fundering wordt in deze fase niet beoordeeld, omdat het exacte ontwerp nog niet bekend is.

Op basis van kengetallen vanuit eerdere TenneT-projecten die E-MERGE heeft doorgerekend, zijn materiaalhoeveelheden per kilometer inlussing al bekend. Alle inlussingen zijn op land en bovengronds, dus de uitgangspunten zijn per inlussing identiek, enkel de lengte van de inlussing is onderscheidend. Het materiaalgebruik wordt dus beoordeeld per mast en per lengte-eenheid inlussing. De uitgangspunten voor de inlussingen zijn als volgt:

- één km van een inlussing bestaat uit 6 km 380 kV-lijnen;
- voor de lijnen wordt uitgegaan van een stalen kern (260 kg/km lijn) en aluminium geleiders (665 kg/km lijn);
- in alle inlussingen is uitgegaan van een Moldau-mast van circa 58 m hoog en 30 m breed;
- nominale veldlengte tussen masten is circa 400 m;
- als uitgangspunt is de type S+0 mast genomen. Dit is een standaard type mast op land. Deze mast heeft een gewicht van 37 ton staal. Daarnaast is er 10 kubieke meter beton nodig voor het funderen van dit type mast. Door dit om te rekenen met de dichtheid van standaard beton (2,4 ton/m^3) betekent dit dat er per type S+0 mast 24 ton beton nodig is;
- om de circa 5 km wordt een hoek- of trekmast geplaatst. Voor deze masten is uitgegaan van het type H+0, wat een standaard type hoekmast is voor op land. Voor deze mast is uitgegaan van een gewicht van 69 ton staal. Een type H+0 mast heeft variërend tussen de 50 en 100 kubieke meter beton nodig. In deze berekening is daarom uitgegaan van 75 kubieke meter beton voor een H+0 mast. Wanneer dit wordt omgerekend met de dichtheid van standaard beton (2,4 ton/m^3) betekent dit dat voor een H+0 mast 180 ton beton nodig is.

In tabel 2.10 is de lengte van de inlussing en het aantal benodigde masten weergegeven per stationslocatie en in tabel 2.11 zijn de materiaalhoeveelheden weergegeven voor de lijn, steunmast en hoekmast weergegeven. Het aantal benodigde masten is gebaseerd op technische uitgangspunten en het technische ontwerp van de inlussingen van TenneT. Ruimtelijke kwaliteit is niet meegewogen in het ontwerp.

Tabel 2.10 Lengte van de inlussing en aantal steun- en hoekmasten per stationslocatie

Stationslocatie	Lengte inlussing (m)	Aantal S+0 masten (stuks)	Aantal H+0 masten (stuks)
Chemieweg	11.013	15	19
Keeneweg	1.001	0	8
Gorsdijk	8.477	10	16
Krukweg-Noord	3.965	5	12
Krukweg-Zuid	978	0	9

Tabel 2.11 Gehanteerde materiaalhoeveelheden (staal, beton en aluminium) per lijn, steunmast en hoekmast

Onderdeel	Staal	Beton	Aluminium
Lijn	260 kg/km	-	665 kg/ km
Steunmast op land (S+0)	37 ton/mast	24 ton/mast	-
Hoekmast op land (H+0)	69 ton/mast	180 ton/mast	-

De uiteindelijke beoordeling vindt plaats op basis van de totale hoeveelheid (in kg) materiaalgebruik per inlussing. De inlussingen worden in percentuele toename van hoeveelheid materiaal vergeleken met het best scorende onderzoeksalternatief (referentiesituatie).

Beoordelingsschaal

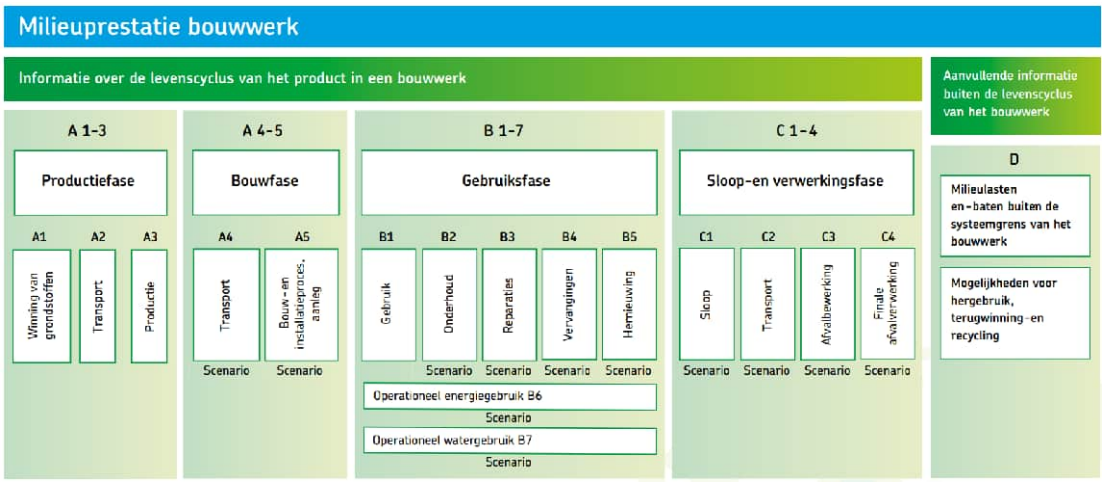
Voor het aspect circulariteit is geen beoordelingsschaal opgenomen. Een beoordeling van de onderzoeksalternatieven ten opzichte van de referentiesituatie is niet mogelijk, omdat geen onderbouwd onderscheidt gemaakt kan worden tussen de verschillende beoordelingen. Beoordelen van onderzoeksalternatieven ten opzichte van elkaar is niet passend in een MER. In plaats daarvan wordt weergegeven hoeveel meer materiaalgebruik een onderzoeksalternatief heeft ten opzichte van het onderzoeksalternatief met het minste materiaalgebruik, aangegeven in factoren.

2.4.8 Effecten op klimaat

Voor het criterium ‘klimaat’ is het studiegebied gelijk aan het zoekgebied. De uitstoot tijdens de aanleg- en gebruiksfase vindt enkel in het zoekgebied plaats. Wel is het zo dat de uitstoot van broeikasgassen ook buiten het zoekgebied impact heeft. Echter wordt dit aspect binnen deze analyse niet onderzocht, omdat dit niet aansluit bij het detailniveau van dit MER.

Het criterium ‘effecten op klimaat’ wordt beoordeeld door de uitstoot van broeikasgassen te bepalen over de gehele levensduur. Deze levensduur is schematisch weergegeven in afbeelding 2.8. De broeikasgasemissies voor de productie-, aanleg- en gebruiksfase zijn uitgedrukt in CO_2-equivalenten, dit drukt de invloed op klimaatverandering uit. Koolstofdioxide, CO_2, is een bekend broeikasgas dat vrijkomt door de verbranding van fossiele brandstoffen door bijvoorbeeld de productie van materialen en het gebruik van fossiele brandstoffen voor transport en materieelinzet. Andere broeikasgassen, zoals methaan en SF_6-gas worden uitgedrukt met hun impact op klimaat relatief aan CO_2. SF_6-gas wordt gebruikt als isolatie bij de stations en kan gedurende de gebruiksfase lekken.

Afbeelding 2.8 Scope van de berekening van broeikasgassen van het ontwerp



Voor andere TenneT-projecten is naast de broeikasgasemissies ook de Milieukosten Indicator (MKI-A2) voor de stations en de inlussingen berekend. Dit is een uitdrukking van impact op het milieu. Omdat TenneT deze indicator hanteert tijdens aanbestedingen wordt deze voor de volledigheid ook weergeven. De beoordeling vindt alleen plaats op basis van de broeikasgasemissies, omdat (inter-)nationaal beleid en TenneT's eigen doelstellingen (30 % minder impact in 2030 ten opzichte van 2019) op CO_2 zijn gericht.

De analyse in dit MER is op hoofdlijnen uitgevoerd. Dit is wat het detailniveau van het project op dit moment toelaat. Er is geen volledige levenscyclusanalyse (LCA) uitgevoerd, waarmee de volledige levenscyclus (inclusief sloop-, verwerking- en recycling) wordt geanalyseerd. Wel zijn de belangrijkste aspecten voor de besluitvorming in deze fase van het proces beoordeeld, zoals grondstofwinning, productie, transportenaanleg.

Stationslocaties

Voor de effecten op klimaat door de stationslocaties wordt gekeken naar de CO_2 uitstoot tijdens de productie en aanleg van de stations en de ondergrondse koppeling om de delen van het combistation te verbinden. De impact van de productie van de stations verschilt niet, omdat dezelfde hoeveelheden beton, staal en aluminium zijn aangehouden voor alle stationslocaties, maar is wel meegenomen in de analyse. Er zit wel verschil in de impact van de aanleg van de stations, omdat verschillende hoeveelheden ophoogmateriaal benodigd zijn. Daarnaast is er voor één stationslocatie een wegreconstructie vereist, de impact van het transport en de aanleg hiervan is meegenomen in fase A5. De impact van de ondergrondse kabels verschilt door de verschillende lengtes en aanlegmethodes per stationslocatie. Daarnaast is de impact van de energieverliezen van de ondergrondse kabels meegenomen in fase B1, dit is ook afhankelijk van de lengte van het tracé en verschilt dus per stationslocatie.

De SF_6-lekkages tijdens de gebruiksfase van de stations zijn door de sterkte van dit broeikasgas belangrijk om bewust van te zijn. Aangezien het ontwerp van de stations in alle onderzoeksalternatieven in MER-fase 1 identiek is, is het mogelijk dat de SF_6-lekkages in alle gevallen identiek zijn, waardoor dit geen onderscheidend criterium is.

Tabel 2.12 Kengetallen voor broeikasgasemissies (CO_2-eq) en MKI-waarden per eenheid

Fase	Milieuprofiel	Bron*	Eenheid	MKI-A2 (EUR)	CO_2-eq (kg)
A1-A3	productie van staal	LCA	1 ton	630,0	2.500,0
A1-A3	productie van beton de code hieronder refereert naar dit milieuprofiel in de NMD-processen database: 0163-fab&Betonmortel C30/37 (op basis van. CEM III/B), 2375,53 kg/m^3	NMD	1 ton	13,0	75,6
A1-A3	productie van aluminium de code hieronder refereert naar dit milieuprofiel in de NMD-processen database: 0379-fab&Aluminium, kneedlegering (op basis van. Aluminium, wrought alloy {GLO}| market for | Cut-off, U; 70 % primair, 30 % secundair)	NMD	1 ton	2.560,3	13.780,6
A1-A3	productie van de 150 kV 2500 mm^2 aluminium kabels	LCA	1 km kabel	31.500	214.200
A1-A3	productie van HDPE mantelbuizen de code hieronder refereert naar dit milieuprofiel in de NMD-processen database: 0185-fab&Polyetheen, HDPE, geëxtrudeerd op basis van. Polyethylene, high density, granulate {GLO}| market for | Cut-off, U & Extrusion, plastic pipes {GLO}| market for | Cut-off, U)	NMD	1 ton	455,4	2.716
A4	transport van de 150 kV 2500 mm^2 aluminium kabel	LCA	1 km kabel	500	2.300
A4	licht transport met bedrijfswagens de code hieronder refereert naar dit milieuprofiel in de NMD-processen database: 0097-pro&Transport, bedrijfswagen, per uur (op basis van. 75 km Transport, passenger car, medium size, diesel, EURO 5 {GLO}| market for | Cut-off, U)	NMD	1 uur	4,3	25,0
A4	zwaar transport met vrachtwagens de code hieronder refereert naar dit milieuprofiel in de NMD-processen database: 0098-pro&Vrachtwagen 25-28t; 240 kW; PER UUR (op basis van. 806 MJ Diesel, burned in building machine {GLO}| processing | Cut-off, U)	NMD	1 uur	25,2	80,0
A5	dieselverbruik van bouwmachines de code hieronder refereert naar dit milieuprofiel in de NMD-processen database: 0340-pro&Dieselverbruik, bouwmachine cat. IV, alle vermogens, per l (diesel: 35,9 MJ/liter en 0,832 kg/liter)	NMD	1 l	0,558	3,906
A5	elektriciteitsverbruik van bouwmachines de code hieronder refereert naar dit milieuprofiel in de NMD-processen database: 0510-pro&Elektriciteitsverbruik, bouwmachine elektrisch, Grijze mix, per kWh input (elektriciteit: 3,6 MJ/kWh; 3,6 MJ input is 2,75 MJ arbeid)	NMD	1 kWh	0,1	0,7

Fase	Milieuprofiel	Bron*	Eenheid	MKI-A2 (EUR)	CO_2-eq (kg)
A5	het gebruik van backfillzand/ophoogzand, 1600 kg/m^3 de code hieronder refereert naar dit milieuprofiel in de NMD-processen database: 0168-fab&Zand, industriezand, ophoogzand, betonzand, drainagezand op basis van. Sand {RoW}| market for sand | Cut-off, U)	NMD	1 m^3	4,5	20,4
B1	impact van energieverliezen, gebaseerd op de gemiddelde impact van stroomproductie in Nederland over de periode 2025 - 2070	TenneT	1 MWh	13	73

* LCA verwijst naar een ongepubliceerd document van TenneT. Deze kan niet bijgevoegd worden aan deze MER-fase 1. NMD verwijst naar de NMD-processen database versie 3.9.

De uiteindelijke beoordeling gebeurt op basis van de totale hoeveelheid CO_2 per stationslocatie. De stationslocaties worden in percentuele toename van hoeveelheid kg CO_2 vergeleken met het best-scorende (meest duurzame) onderzoeksalternatief (referentiesituatie).

Inlussingen

Voor de effecten op klimaat door de inlussingen is gekeken naar de CO_2 uitstoot tijdens de productie en aanleg van de inlussingen. Voor het bepalen van de broeikasgasemissies is onderscheidt gemaakt tussen de verschillende levensduurfasen. Elke fase heeft namelijk zijn eigen broeikasgasemissies. Voor het transport (fase A4) en materieelinzet (fase A5) zijn geen gegevens beschikbaar, dus deze zijn niet meegenomen in de analyse. De fasen die zijn meegenomen zijn de productiefase (A1-A3) en de gebruiksfase (B1), zie afbeelding 2.8.

Voor de fasen A1-A3 en B1 zijn de broeikasgasemissies berekend aan de hand van kentallen. Deze zijn weergegeven in tabel 2.13.

Tabel 2.13 Kengetallen voor broeikasgasemissies (CO_2-eq) en ECI-waarden per eenheid

Fase	Milieuprofiel	Bron*	Eenheid	ECI-A2 (EUR)	CO_2-eq (kg)
A1-A3	productie van de 380 kV kabels	LCA	1 km kabel	1.700	9.200
A1-A3	productie van de masten (S+0 en H+0)	LCA	1 ton	630	2.500
A1-A3	productie van de fundering van de masten (S+0 en H+0) de code hieronder refereert naar dit milieuprofiel in de NMD-processen database: 0163-fab&Betonmortel C30/37 (op basis van. CEM III/B), 2375,53 kg/m^3	NMD	1 ton	13	76
B1	impact van energieverliezen, gebaseerd op de gemiddelde impact van stroomproductie in Nederland over de periode 2025 - 2070	TenneT	1 MWh	13	73

* LCA verwijst naar een ongepubliceerd document van TenneT. Deze kan niet bijgevoegd worden aan deze MER-fase 1. NMD verwijst naar de NMD-processen database versie 3.9.

De uiteindelijke beoordeling gebeurt op basis van de totale hoeveelheid CO_2 per inlussing. De inlussingen worden in percentuele toename van hoeveelheid kg CO_2 vergeleken met het best-scorende onderzoeksalternatief (referentiesituatie).

Beoordelingsschaal

Voor het aspect klimaat is geen beoordelingsschaal opgenomen. Een beoordeling van de onderzoeksalternatieven ten opzichte van de referentiesituatie is niet mogelijk, omdat geen onderbouwd onderscheidt gemaakt kan worden tussen de verschillende beoordelingen. Beoordelen van onderzoeksalternatieven ten opzichte van elkaar is niet passend in een MER. In plaats daarvan wordt weergegeven hoeveel meer emissies (in kg CO_{2eq}) een onderzoeksalternatief heeft ten opzichte van het onderzoeksalternatief met de minste emissies (in kg CO_{2eq}), aangegeven in factoren. In plaats daarvan wordt de totale emissie (in kg CO_{2eq}) per onderzoeksalternatief weergegeven.

3

MILIEUEFFECTEN ONDERZOEKSALTERNATIEVEN MER-FASE 1

Dit hoofdstuk geeft een overzicht van de resultaten van de milieuonderzoeken voor thema gebruiksfuncties en duurzaamheid in MER-fase 1. Tabel 3.1 geeft een overzicht van de beoordelingen voor de stationslocaties en inlussingen van de onderzoeksalternatieven in respectievelijk de aanlegfase en gebruiksfase.

Tabel 3.1 Overzicht beoordelingen voor thema gebruiksfuncties en duurzaamheid. 'S' staat voor stations, 'I' staat voor inlussingen

Onderzoeksalternatief	Chemieweg		Keeneweg		Gors -dijk		Krukweg -Noord		Krukweg -Zuid	
Criterium	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I
invloed op recreatie	0	0	0	0	0	0/-	0	0	0	0
invloed op woonfuncties	0	0/-	0	0	0/-	-	- -	0/-	- -	0
invloed op werkfuncties	0	- -	0	0	0	0	0	0	0	0
oppervlakteverlies landbouwareaal	0	-	0/-	0/-	-	-	-	0/-	-	-
lengte doorsnijding landbouwgrond	n.v.t.	-	n.v.t.	0/-	n.v.t.	-	n.v.t.	-	n.v.t.	0/-
effecten op windturbines, zonneparken en defensiefuncties	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
circulariteit	1	2,9	1,4	1	4,5	2,3	1	1,7	1	1,1
klimaat	1	5	1,2	1	2,6	3,9	1	2,3	1	1,1

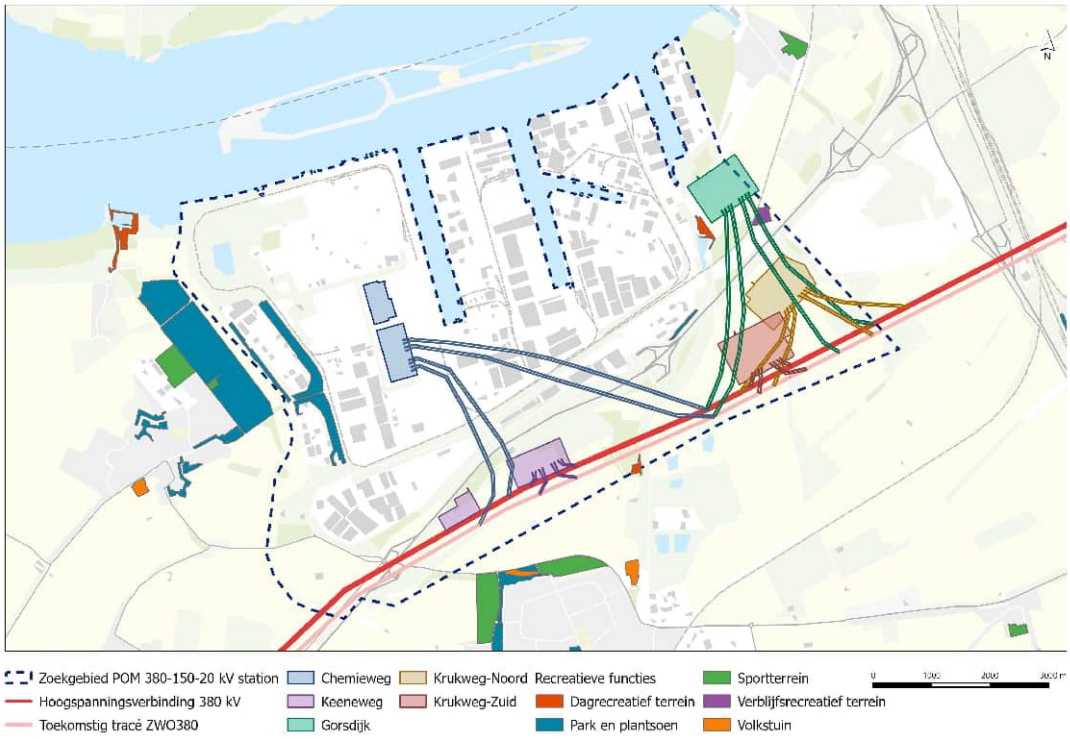
Paragrafen 3.1 tot en met 3.8 beschrijven de onderscheidende milieueffecten, geven de beoordelingtabel en beschrijven de mitigerende maatregelen per criterium.

3.1 Invloed op recreatie

3.1.1 Effectenanalyse

Afbeelding 3.1 toont de ligging van gebieden met recreatieve functies ten opzichte van de onderzoeksalternatieven. Onder de afbeelding worden de effecten van de stationslocaties en de inlussingen apart beschreven.

Afbeelding 3.1 Onderzoeksalternatieven en recreatieve functies



Stationslocaties

Geen van de stationslocaties overlapt met een gebied met een recreatieve functie. Er vinden daarmee geen gebruiksbeperkingen plaats op recreatie.

Effecten verlegging/verwijdering wegen en 150 kV-klantverbinding

- **verlegging Johan Willem Frisostraat**: er zijn geen effecten op recreatie door het verleggen van de Johan Willem Frisostraat bij onderzoeksalternatief Gorsdijk, omdat een verlegging niet zal overlappen met recreatieve functies;
- **verlegging Keeneweg**: er zijn geen effecten op recreatie door het verleggen van de Keeneweg, omdat een verlegging niet zal overlappen met recreatieve functies;
- **verwijdering Krukweg**: er zijn geen effecten op recreatie door het verwijderen van de Krukweg, omdat de verwijdering niet zal overlappen met recreatieve functies;
- **verlegging 150 kV-klantverbinding**: het verleggen van de bestaande bovengrondse 150 kV-verbinding die naar Shell gaat, overlapt niet met recreatieve functies. Het verleggen van de bestaande bovengrondse 150 kV-verbinding die naar de warmtekrachtcentrale gaat, overlapt ook niet met recreatieve functies.

Inlussingen

Voor de inlussingen is er gekeken naar de ZRO-strook. Alleen de ZRO-strook van station Gorsdijk overlapt met een recreatieve functie. Het gaat hier om kampeerterrein ‘camping Lansen Caravans’. De hoogspanningslijn zorgt niet voor gebruiksbeperkingen voor het kampeerterrein. De masten van deze hoogspanningslijn overlappen niet met het kampeerterrein.

3.1.2 Effectbeoordeling

Stationslocaties
Tabel 3.2 geeft weer hoe de stationslocaties zijn beoordeeld voor het criterium effecten op recreatie. Geen van de stationslocaties heeft effect op recreatie en daarom zijn ze allemaal neutraal (0) beoordeeld.

Inlussingen
Tabel 3.2 geeft weer hoe de inlussingen zijn beoordeeld voor het criterium effecten op recreatie. De ZRO-strook van de inlussing van stationslocatie Gorsdijk overlapt als enige met een recreatieve functie. Deze is daarom beperkt negatief (0/-) beoordeeld, omdat het alleen gaat om de ZRO-strook en niet om een hoogspanningsmast. De andere inlussingen zijn neutraal (0) zijn beoordeeld.

Tabel 3.2 Beoordelingen onderzoeksalternatieven recreatie

Onderzoeksalternatief	Stationslocaties	Inlussingen
Chemieweg	0	0
Keeneweg	0	0
Gorsdijk	0	0/-
Krukweg-Noord	0	0
Krukweg-Zuid	0	0

3.1.3 Mitigerende maatregelen

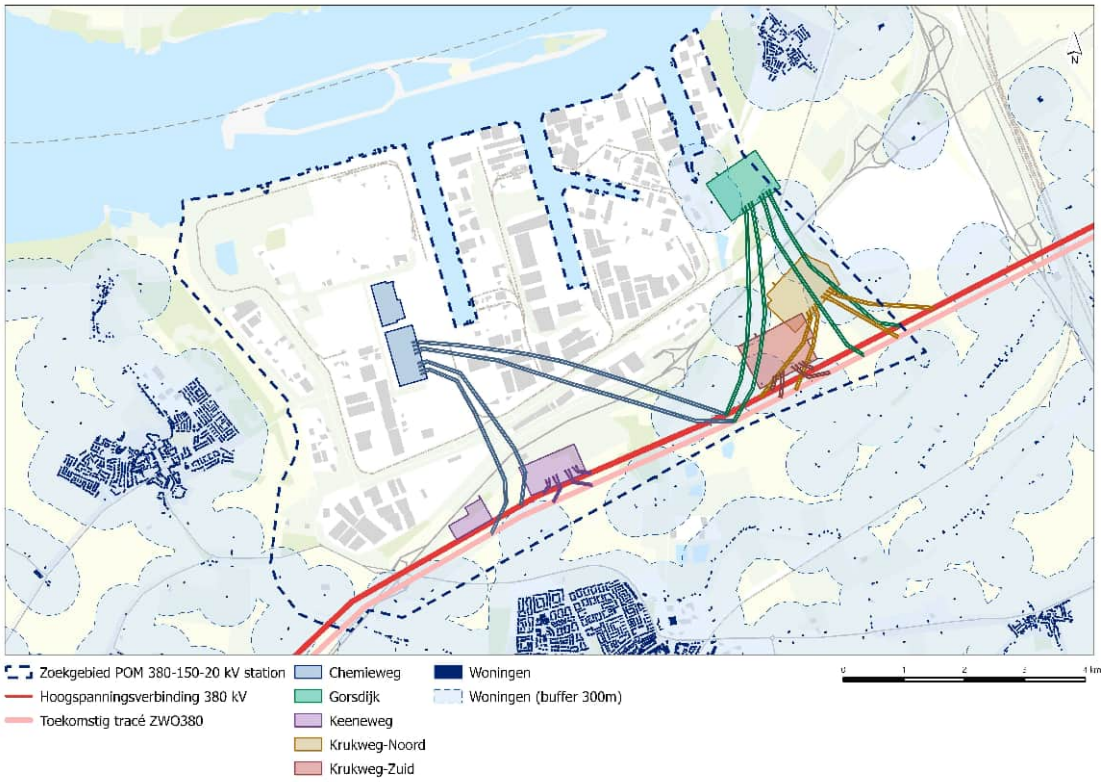
De onderzoeksalternatieven zijn neutraal (0) of beperkt negatief (0/-) beoordeeld. Daarom zijn er geen mitigerende maateregelen nodig.

3.2 Effecten op woonfuncties

3.2.1 Effectenanalyse

Afbeelding 3.2 toont de ligging van woonfuncties ten opzichte van de onderzoeksalternatieven. De autonome ontwikkeling Zevenbergen Oost ligt te ver ten zuiden van het zoekgebied en is daarom niet op de kaart opgenomen. Onder de afbeelding worden de effecten van de stations en de inlussingen apart beschreven.

Afbeelding 3.2 Onderzoeksalternatieven en woonfuncties



Stationslocaties

Voor de stationslocaties wordt er gekeken naar woonfuncties binnen 300 meter van het station. Stationslocaties Keeneweg en Chemieweg liggen niet binnen 300 meer van een woonfunctie. Stationslocaties Gorsdijk, Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid liggen respectievelijk binnen 300 meter van drie, vijf en zes woonfuncties. Daarbij heeft de stationslocatie van onderzoeksalternatief Krukweg-Noord direct ruimtebeslag op drie woonfuncties: Lapdijk 14, Krukweg 1 en Arendbergsesingeldijk 1. De stationslocatie van onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid heeft direct ruimtebeslag op één woonfunctie aan de Krukweg 4.

Effecten verlegging/verwijdering wegen en 150 kV-klantverbinding

- **verlegging Johan Willem Frisostraat**: er zijn geen effecten op woonfuncties door het verleggen van de Johan Willem Frisostraat bij onderzoeksalternatief Gorsdijk, omdat een verlegging niet zal overlappen met woonfuncties;
- **verlegging Keeneweg**: er zijn geen effecten op woonfuncties door het verleggen van de Keenweg, omdat een verlegging niet zal overlappen met woonfuncties;
- **verwijdering Krukweg**: er zijn geen effecten op woonfuncties door het verwijderen van de Krukweg, omdat de verwijdering niet zal overlappen met woonfuncties;
- **verlegging 150 kV-klantverbinding**: het verleggen van de bestaande bovengrondse 150 kV-verbinding die naar Shell gaat, leidt niet tot overlap met woonfuncties. Het verleggen van de bestaande bovengrondse 150 kV-verbinding die naar de warmtekrachtcentrale gaat, leidt ook niet tot overlap met woonfuncties.

Inlussingen

Voor de inlussingen is er gekeken naar de ZRO-strook. De ZRO-stroken van de hoogspanningslijnen van stations Gorsdijk, Chemieweg en Krukweg-Noord overlappen met respectievelijk drie, één en één woonfuncties. Binnen de ZRO-strook van de inlussingen mogen geen objecten liggen. Dit geldt ook voor woningen. De komst van een hoogspanningsverbinding kan er voor zorgen dat woningen moeten worden verwijderd. De masten van de inlussingen overlappen niet met een woonfunctie. De autonome ontwikkeling Zevenbergen Oost ligt niet binnen de ZRO-strook van een inlussing en ondervindt daarom geen effecten.

3.2.2 Effectbeoordeling

Stationslocaties

Tabel 3.3 toont hoe de stationslocaties zijn beoordeeld op het criterium effecten op woonfuncties. De stationslocaties Gorsdijk, Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid bevinden zich binnen 300 meter van meerdere woonfuncties. Stationslocaties Gorsdijk ligt bij drie woonfuncties binnen 300 meter en is daarom beperkt negatief (0/-) beoordeeld. Stationslocaties Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid liggen bij meer dan drie woonfuncties binnen 300 meter, waarbij deze stationslocaties respectievelijk drie en één woningen overlappen, en zijn daarom sterk negatief (--) beoordeeld. Stationslocaties Chemieweg en Keeneweg liggen niet binnen 300 meter van een woonfunctie en zijn daarom neutraal (0) beoordeeld.

Inlussingen

Tabel 3.3 geeft weer hoe de inlussingen zijn beoordeeld voor het criterium effecten op woonfuncties. De ZRO-strook van de inlussingen van de Chemieweg, Gorsdijk en Krukweg-Noord overlapt één of meerdere woonfuncties. Op basis van de beoordelingstabel is de inlussing van Gorsdijk negatief (-) beoordeeld en zijn de inlussingen van Chemieweg en Krukweg-Noord beperkt negatief (0/-) beoordeeld. De inlussingen van Keeneweg en Krukweg-Zuid liggen niet binnen 300 meter van een woonfunctie en zijn daarom neutraal (0) beoordeeld.

Tabel 3.3 Beoordelingen onderzoeksalternatieven woonfuncties

Onderzoeksalternatief	Stationslocaties	Inlussingen
Chemieweg	0	0/-
Keeneweg	0	0
Gorsdijk	0/-	-
Krukweg-Noord	- -	0/-
Krukweg-Zuid	- -	0

3.2.3 Mitigerende maatregelen en optimalisatie

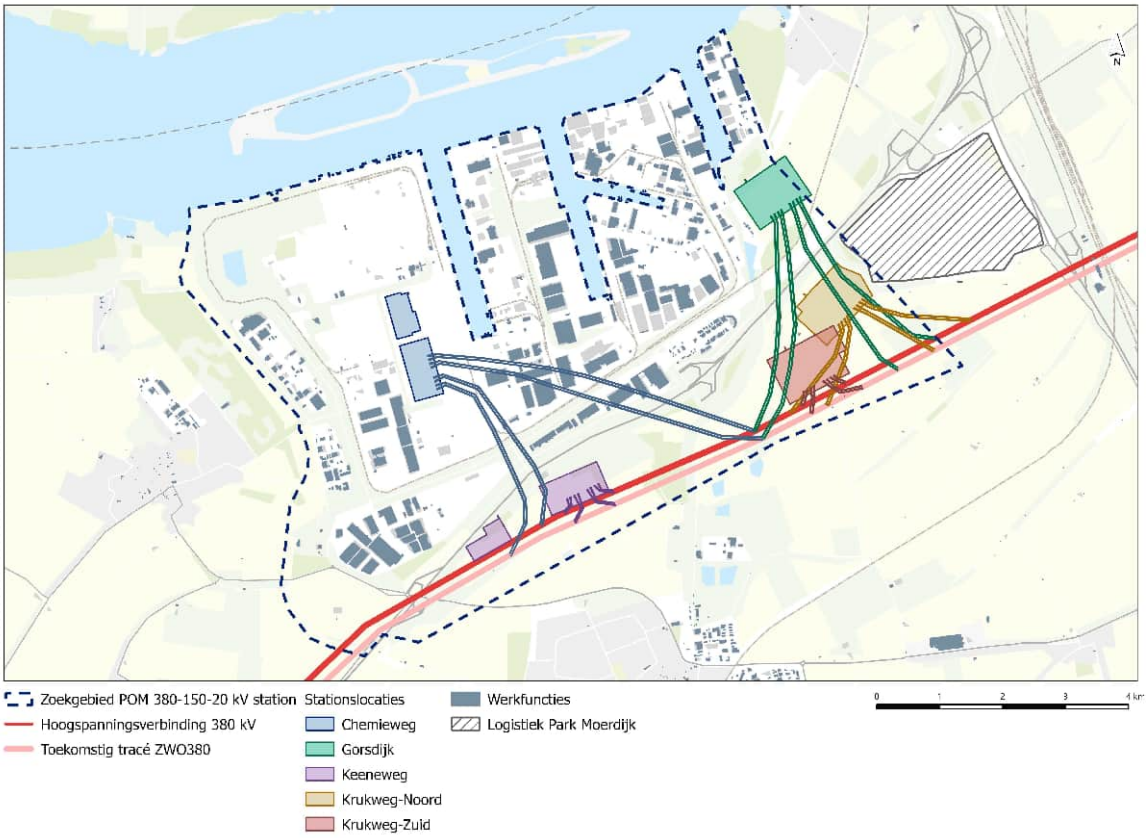
Mitigerende maatregelen om de woonfuncties te vermijden zijn beperkt. Een mogelijke mitigerende maatregel is het, waar mogelijk, verschuiven of optimaliseren van de stationslocaties zodat deze geen woonfuncties raken. Ook het verschuiven en optimaliseren van de (ZRO-strook) van de inlussing kan overlap op woonfuncties voorkomen. Naar verwachting is het mogelijk de stationslocaties en inlussingen hierin te optimaliseren, maar deze niet volledig buiten 300 m van woonfuncties en reactieve functies te kunnen plaatsen. Een andere mogelijke mitigerende maatregel is het aanpassen van de afmetingen van het station. Deze mitigerende maatregelen moeten in de vervolgfase nader, integraal worden onderzocht en worden uitgewerkt voor het VKA.

3.3 Effecten op werkfuncties

3.3.1 Effectenanalyse

Afbeelding 3.3 toont de ligging van werkfuncties ten opzichte van de onderzoeksalternatieven. Onder de afbeelding worden de effecten van de stations en de inlussingen apart beschreven.

Afbeelding 3.3 Onderzoeksalternatieven en werkfuncties



Stationslocaties

Chemieweg

Stationslocatie Chemieweg is op een bedrijventerrein gevestigd. Het terrein waar stationslocatie Chemieweg is voorzien, is braakliggend (zie afbeelding 3.4). Er is daarom geen verstoring op de bestaande werkfuncties. Deze stationslocatie overlapt niet met de autonome ontwikkeling Logistiek Park Moerdijk en de ontwikkeling ondervindt daarom geen effecten.

Afbeelding 3.4 Satellietfoto stationslocatie Chemieweg



Anders stationslocaties

De andere stationslocaties overlappen niet met bestaande werkfuncties. Daarnaast overlappen deze stationslocaties ook niet met de autonome ontwikkeling Logistiek Park Moerdijk en de ontwikkeling ondervindt daarom geen effecten.

Effecten verlegging/verwijdering wegen en 150 kV-klantverbinding

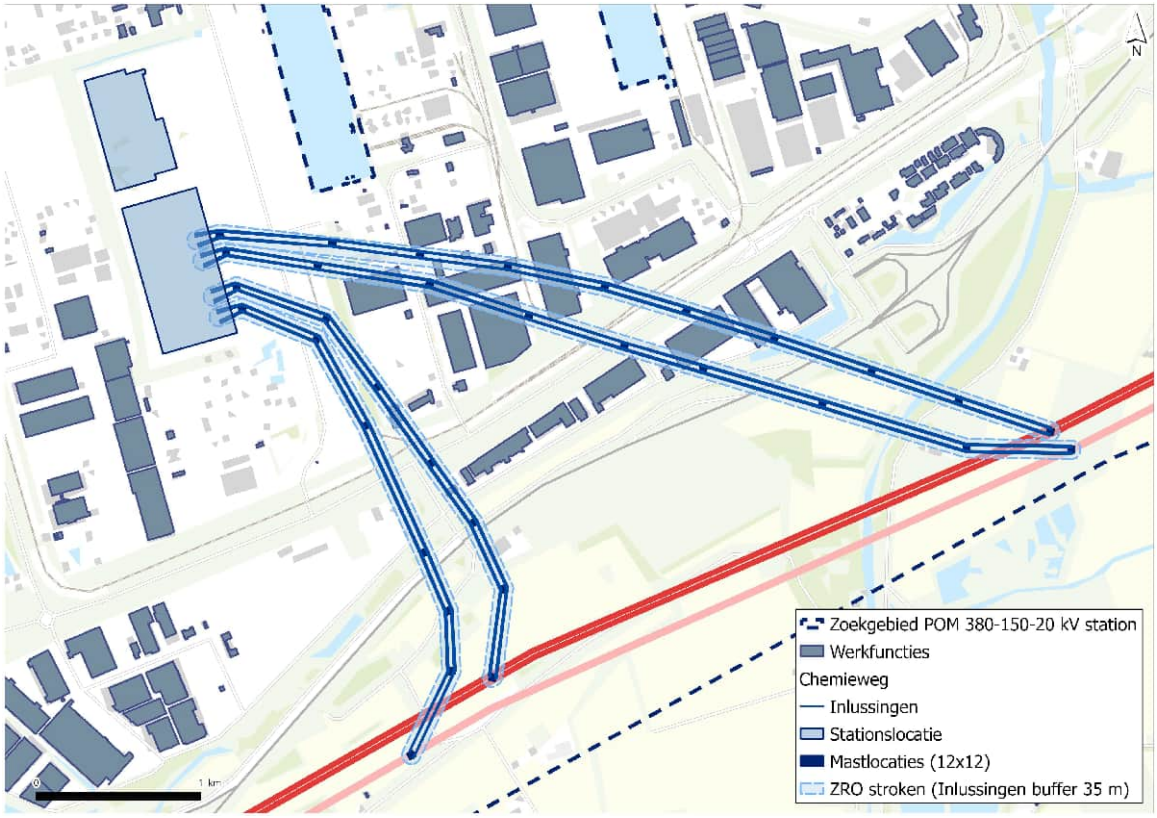
- **verlegging Johan Willem Frisostraat**: er zijn geen effecten op werkfuncties door het verleggen van de Johan Willem Frisostraat bij onderzoeksalternatief Gorsdijk, omdat een verlegging niet zal overlappen met werkfuncties;
- **verlegging Keeneweg**: er zijn geen effecten op werkfuncties door het verleggen van de Keenweg, omdat een verlegging niet zal overlappen met werkfuncties;
- **verwijdering Krukweg**: er zijn geen effecten op werkfuncties door het verwijderen van de Krukweg, omdat de verwijdering niet zal overlappen met werkfuncties;
- **verlegging 150 kV-klantverbinding**: het verleggen van de bestaande bovengrondse 150 kV-verbinding die naar Shell gaat, leidt mogelijk tot overlap met werkfuncties. In de uitwerking van de kabelverbinding dient er rekening gehouden te worden met deze werkfunctie. Er is namelijk voldoende ruimte om de werkfunctie te vermijden. Het verleggen van de bestaande bovengrondse 150 kV-verbinding die naar de warmtekrachtcentrale gaat, leidt niet tot overlap met werkfuncties.

Inlussingen

Chemieweg

De inlussing van onderzoeksalternatief Chemieweg overlapt met meerdere werkfuncties (zie afbeelding 3.5). Zowel de hoogspanningsmasten als de ZRO-strook overlapt met bestaande werkfuncties. De hoogspanningsmast zorgt dat dit een bedrijf niet meer kan worden gebruikt. Deze inlussing overlapt niet met de autonome ontwikkeling Logistiek Park Moerdijk en de autonome ontwikkeling ondervindt daarom geen effecten.

Afbeelding 3.5 Inlussing Chemieweg overlapt met werkfuncties



Andere inlussingen

De andere inlussingen overlappen niet met bestaande werkfuncties. Daarnaast overlappen deze inlussingen ook niet met de autonome ontwikkeling Logistiek Park Moerdijk en de ontwikkeling ondervindt daarom geen effecten.

3.3.2 Effectbeoordeling

Stationslocaties

Tabel 3.4 toont hoe de stationslocaties zijn beoordeeld op het criterium effecten op werkfuncties. De stationslocaties overlappen niet met een bestaande werkfunctie en zijn daarom neutraal (0) beoordeeld.

Inlussingen

Tabel 3.4 geeft weer hoe de inlussingen zijn beoordeeld op het criterium effecten op werkfuncties. De tabel toont dat de inlussing van stationslocatie Chemieweg sterk negatief (--) is beoordeeld. Een hoogspanningsmast is op een werkfunctie geplaatst. Deze werkfunctie verdwijnt in dat geval volledig. Ook overlapt de ZRO-strook met meerdere werkfuncties. De andere onderzoeksalternatieven overlappen niet met een bestaande werkfunctie en zijn daarom neutraal (0) beoordeeld.

Tabel 3.4 Beoordelingen onderzoeksalternatieven werkfuncties

Onderzoeksalternatief	Stationslocaties	Inlussingen
Chemieweg	0	- -
Keeneweg	0	0
Gorsdijk	0	0
Krukweg-Noord	0	0
Krukweg-Zuid	0	0

3.3.3 Mitigerende maatregelen en optimalisatie

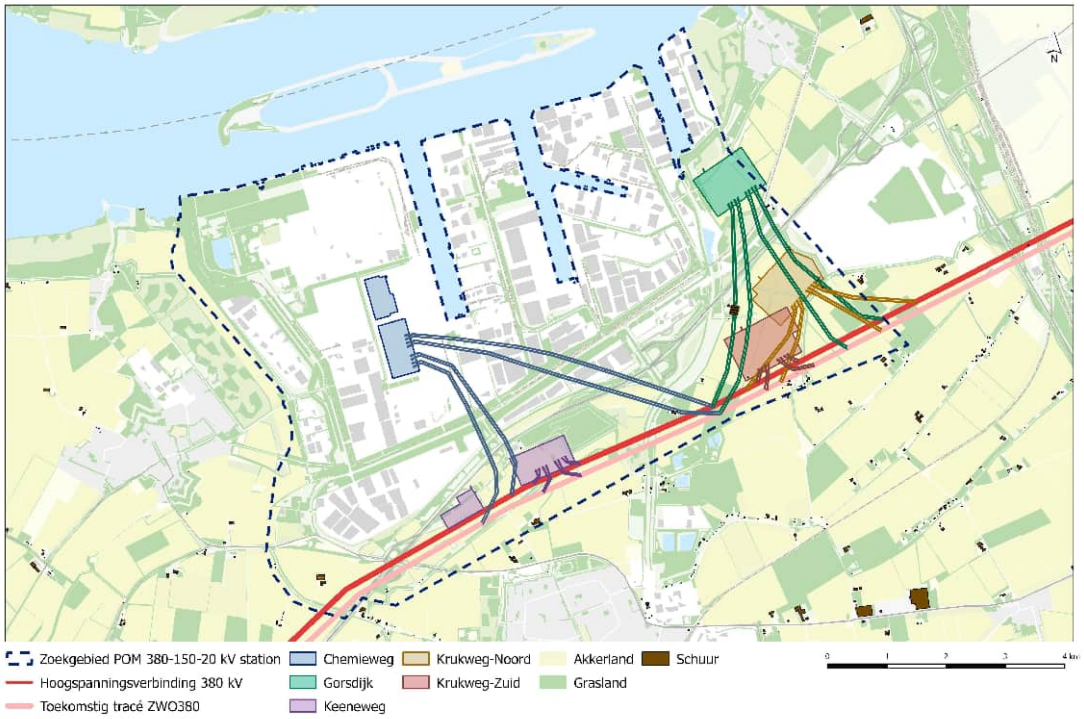
Er zijn geen andere mitigerende maatregelen dan een optimalisatie in het ontwerp. In deze optimalisatie is het mogelijk om de inlussing van Chemieweg beter te positioneren op het bedrijventerrein. Voorkom hier zo veel mogelijk overlap met bedrijfspanden en positioneer de hoogspanningsmasten niet op een bestaande werkfunctie. Het is niet mogelijk dat de ZRO-strook elke werkfunctie vermijdt, en daarom zal de effectbeoordeling op zijn minst beperkt negatief (0/-) zijn. Dit is daarmee nog altijd negatiever dan de andere onderzoeksalternatieven.

3.4 Oppervlakteverlies landbouwareaal

3.4.1 Effectenanalyse

Afbeelding 3.6 toont de ligging van landbouwgronden ten opzichte van de onderzoeksalternatieven. tabel 3.5 toont per onderzoeksalternatief het oppervlakte van overlap met landbouwgrond. De landbouwgrond is gesplitst in grasland en bouwland. Onder de tabel worden de effecten van de stationslocaties en de inlussingen apart beschreven.

Afbeelding 3.6 Onderzoeksalternatieven en landbouw



Tabel 3.5 Overlap van stations en hoogspanningsmasten met landbouwgrond

Onderzoeksalternatief	Stationslocaties	Inlussingen
Chemieweg	0 ha	4,6 ha akkerland 5,9 ha grasland
Keeneweg	20,2 ha akkerland 3,2 ha grasland	5,0 ha akkerland 4,2 ha grasland
Gorsdijk	23,3 ha akkerland 3,1 ha grasland	11,4 ha akkerland 3,1 ha grasland
Krukweg-Noord	27,2 ha akkerland 1,4 ha grasland 268,4 m^2 schuur	8,5 ha akkerland 1,2 ha grasland
Krukweg-Zuid	32,7 ha akkerland 0,7 ha grasland 52,8 m^2 schuur	10,0 ha akkerland 1,7 ha grasland

Stationslocaties

Alleen stationslocatie Chemieweg overlapt niet met landbouwgrond. Stationslocaties Keeneweg, Gorsdijk, Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid overlappen respectievelijk met afgerond 23, 26, 29 en 33 hectare landbouwgrond. Deze stationslocaties overlappen ook meer met akkerland dan met grasland. Dit betekent dat deze hectares aan landbouwgrond niet meer gebruikt kunnen worden voor agrarische activiteiten. Daarnaast overlapt stationslocatie Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid met schuren van boerderijen. Deze zijn ook aangeduid als werkfunctie.

Belangrijk om te vermelden is dat ook een relatief klein verlies van landbouwareaal in specifieke gevallen kan betekenen dat de bedrijfsvoering van een agrariër in gevaar gebracht kan worden.

Of dit het geval is hangt af van concrete omstandigheden als het exacte omvang en vorm van het ruimtebeslag, de bedijfsvoering en de mogelijkheden tot aankoop van alternatieve landbouwgronden in de omgeving. Een analyse van dergelijke factoren past niet bij het detailniveau van het onderzoek in het MER fase 1 en is daarom niet betrokken in de effectbeoordeling.

Effecten verlegging/verwijdering wegen en 150 kV-klantverbinding

- **verlegging Johan Willem Frisostraat**: de Johan Willem Frisostraat is aan de zowel de noord- als zuidzijde omringd door landbouwgrond. Door het verleggen van de Johan Willem Frisostraat naar het noorden , is er overlap met landbouwgrond. Deze grond kan dan niet meer worden gebruikt voor landbouw. De beoordeling blijft ongewijzigd;
- **verlegging Keeneweg**: de verlegging van de Keeneweg leidt tot meer overlap met landbouwareaal. Deze grond kan dan niet meer worden gebruikt voor landbouw. De beoordeling blijft wel ongewijzigd;
- **verwijdering Krukweg**: het verwijderen van de Krukweg heeft geen effecten op het landbouwareaal. De beoordeling blijft ongewijzigd;
- **verlegging 150 kV-klantverbinding**: het verleggen van de bestaande bovengrondse 150 kV-klantverbindingen , leidt niet tot meer overlap met landbouwareaal. De verlegging vindt plaats op het haven- en industrieterrein.

Inlussingen

Alle inlussingen overlappen met landbouwgrond. De hoogspanningsmasten van de inlussingen van de Chemieweg, Keeneweg, Gorsdijk, Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid overlappen respectievelijk met afgerond 11, 9, 15, 10 en 12 hectare landbouwgrond. Dit betekent dat deze hectares aan landbouwgrond niet meer gebruikt kunnen worden voor agrarische activiteiten. Daarnaast overlappen geen van de hoogspanningsmasten met een schuur van een boerderij.

3.4.2 Effectbeoordeling

Stationslocaties

Tabel 3.6 geeft weer hoe de stationslocaties zijn beoordeeld op het criterium effecten op oppervlakteverlies landbouwareaal. Stationslocaties Gorsdijk, Krukweg-Noord en Krukweg- Zuid overlappen met meer dan 25 ha aan landbouwgrond en zijn daarom negatief (-)beoordeeld. Stationslocatie Keeneweg overlapt tussen de 0 en 25 ha met landbouwgrond en is daarom beperkt negatief (0/-) beoordeeld en stationslocatie Chemieweg overlapt niet met landbouwgrond en is daarom neutraal (0) beoordeeld.

Inlussingen

Tabel 3.6 geeft weer hoe de inlussingen en zijn beoordeeld op het criterium effecten op oppervlakteverlies landbouwareaal. De inlussing van Chemieweg, Gorsdijk, en Krukweg- Zuid zijn negatief (-) zijn beoordeeld. De inlussing van Keeneweg en Krukweg-Noord zijn beperkt negatief (0/-) beoordeeld.

Tabel 3.6 Beoordelingen onderzoeksalternatieven Oppervlakteverlies landbouwareaal

Onderzoeksalternatief	Stationslocaties	Inlussingen
Chemieweg	0	-
Keeneweg	0/-	0/-
Gorsdijk	-	-
Krukweg-Noord	-	0/-
Krukweg-Zuid	-	-

3.4.3 Mitigerende maatregelen en optimalisatie

Er zijn voor dit criterium geen mitigerende maatregelen voorhanden, omdat het zoekgebied grotendeels bestaat uit landbouwgrond. Het verplaatsen van een stationslocatie of hoogspanningsmast zal daarom over het algemeen niet leiden tot minder overlap met landbouwgrond. Er zijn daarom ook geen optimalisaties aan het ontwerp die leiden tot minder effecten.

3.5 Lengte doorsnijding landbouwgrond

3.5.1 Effectenanalyse

Afbeelding 3.6 toont de ligging van landbouwgronden ten opzichte van de onderzoeksalternatieven. Onder de afbeelding worden de effecten van de stationslocaties en de inlussingen apart beschreven.

Stationslocaties
De aanleg van nieuwe hoogspanningsstations heeft enkel effect op het oppervlakteverlies landbouwareaal. De stationslocaties zijn daarom niet beoordeeld onder dit criterium.

Effecten verlegging/verwijdering wegen en 150 kV-klantverbinding
Dit is niet van toepassing, omdat deze werkzaamheden geen invloed hebben op de lengte van de inlussingen door landbouwgrond.

Inlussingen
Tabel 3.7 toont per onderzoeksalternatief de lengte van de doornsnijding met landbouwgrond. De landbouwgrond is gesplitst in grasland en bouwland. Alle inlussingen overlappen met landbouwgrond. De inlussingen van de Chemieweg, Keeneweg, Gorsdijk, Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid overlappen respectievelijk met afgerond 31, 49, 8, 28 en 8 hectare landbouwgrond. Op deze hectares gelden gebruiksbeperkingen om onveilige situaties te voorkomen.

Tabel 3.7 Doorsnijding van ZRO-strook met landbouwgrond

Onderzoeksalternatief	Inlussingen
Chemieweg	14,1 ha akkerland 17,2 ha grasland 952 m^2 schuur
Keeneweg	6,0 ha akkerland 2,0 ha grasland
Gorsdijk	32,0 ha akkerland 16,6 ha grasland 6002 m^2 schuur
Krukweg-Noord	22,3 ha akkerland 5,9 ha grasland 171 m^2 schuur
Krukweg-Zuid	7,3 ha akkerland 0,4 ha grasland

3.5.2 Effectbeoordeling

Inlussingen

Tabel 3.8 geeft weer hoe de inlussingen en zijn beoordeeld op het criterium effecten op lengte doorsnijding landbouwgrond. De ZRO-strook van de inlussing van Chemieweg, Gorsdijk en Krukweg-Noord overlappen met meer dan 10 ha aan landbouwgrond en zijn daarom negatief (-) beoordeeld. De ZRO-stroken van de inlussing van Keeneweg en Krukweg-Zuid overlappen tussen de 0 en 10 ha met landbouwgrond en zijn daarom beperkt negatief (0/-) beoordeeld.

Tabel 3.8 Beoordelingen onderzoeksalternatieven doorsnijding landbouwgrond

Onderzoeksalternatief	Inlussingen
Chemieweg	-
Keeneweg	0/-
Gorsdijk	-
Krukweg-Noord	-
Krukweg-Zuid	0/-

3.5.3 Mitigerende maatregelen

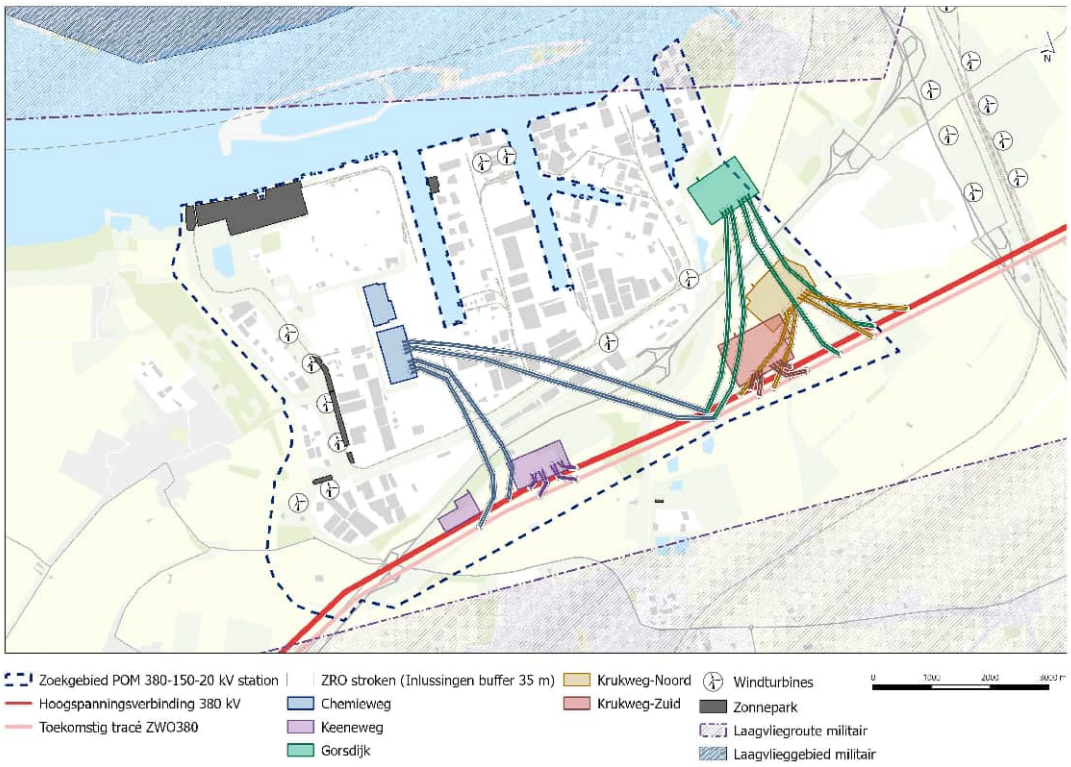
Er zijn voor dit criterium geen mitigerende maatregelen voorhanden, omdat het zoekgebied grotendeels bestaat uit landbouwgrond. Het verplaatsen van een stationslocatie of hoogspanningsmast zal daarom over het algemeen niet leiden tot minder overlap met landbouwgrond.

3.6 Effecten op windturbines, zonneparken en defensiefuncties

3.6.1 Effectenanalyse

Afbeelding 3.7 toont de ligging van windturbines, zonneparken en defensiefuncties ten opzichte van de onderzoeksalternatieven. Onder de afbeelding worden de effecten van de stationslocaties en de inlussingen apart beschreven.

Afbeelding 3.7 Onderzoeksalternatieven, windturbines, zonneparken en defensiefuncties



Stationslocaties

Alle stationslocaties overlappen niet met een zonnepark, liggen niet binnen een tiphoogte afstand van een windturbine en liggen ook niet binnen een laagvlieggebied. Alle stationslocaties hebben daarom geen effect op windturbines, zonneparken en defensiefuncties.

*Effecten verlegging/verwijdering wegen en 150 kV-klantverbinding**verlegging Johan Willem Frisostraat**:*

- **verlegging Johan Willem Frisostraat**: de verlegging van de Johan Willem Frisostraat heeft geen effecten op windturbines, zonneparken en defensiefuncties. De beoordeling blijft ongewijzigd;
- **verlegging Keeneweg**: de verlegging van de Keeneweg heeft geen effecten op windturbines, zonneparken en defensiefuncties. De beoordeling blijft ongewijzigd;
- **verwijdering Krukweg**: de verwijdering van de Krukweg heeft geen effecten op windturbines, zonneparken en defensiefuncties. De beoordeling blijft ongewijzigd;
- **verlegging 150 kV-klantverbinding**: de verlegging van de 150 kV-klantverbinding heeft geen effecten op windturbines, zonneparken en defensiefuncties. De beoordeling blijft ongewijzigd.

Inlussingen

De ZRO-strook van alle inlussingen overlappen niet met een zonnepark en overlappen niet met een laagvlieggebied. Daarnaast liggen alle masten en ook de hoogspanningslijnen niet binnen een tiphoogte afstand van een windturbine. Alle inlussingen hebben daarom geen effect op windturbines, zonneparken en defensiefuncties.

3.6.2 Effectbeoordeling

Stationslocaties

Tabel 3.9 geeft weer hoe de stations zijn beoordeeld op het criterium effecten op windturbines, zonneparken en defensiefuncties. Geen van de stations heeft effect op windturbines, zonneparken en defensiefuncties, wat resulteert in een neutrale (0) beoordeling.

Inlussingen

Tabel 3.9 geeft weer hoe de inlussingen zijn beoordeeld op het criterium effecten op windturbines, zonneparken en defensiefuncties. Geen van de inlussingen heeft effect op windturbines, zonneparken en defensiefuncties, wat resulteert in een neutrale (0) beoordeling.

Tabel 3.9 Beoordelingen onderzoeksalternatieven windturbines, zonneparken en defensiefuncties

Onderzoeksalternatief	Stationslocaties	Inlussingen
Chemieweg	0	0
Keeneweg	0	0
Gorsdijk	0	0
Krukweg-Noord	0	0
Krukweg-Zuid	0	0

3.6.3 Mitigerende maatregelen

De onderzoeksalternatieven zijn neutraal (0) beoordeeld. Daarom zijn er geen mitigerende maateregelen nodig.

3.7 Effecten op circulariteit

3.7.1 Effectenanalyse

Stationslocaties

Circulariteit wordt beoordeeld op basis van de hoeveelheid benodigde materialen per onderzoeksalternatief (in kg). Tabel 3.10 toont de materiaalhoeveelheden voor de stations per stationslocatie en tabel 3.11 toont de materiaalhoeveelheden voor de koppelingen per stationslocatie.

Tabel 3.10 Hoeveelheid materiaal voor de stations per stationslocatie

Stationslocatie	Staal (ton)	Beton (ton)	Aluminium (ton)	Ophoogzand (ton)	Totale hoeveelheid materiaal stations (ton)
Chemieweg	288	68.035	320	480.000	548.644
Keeneweg	288	68.035	320	720.000	788.644
Gorsdijk	288	68.035	320	2.400.000	2.468.644
Krukweg-Noord	288	68.035	320	480.000	548.644
Krukweg-Zuid	288	68.035	320	480.000	548.644

Tabel 3.11 Hoeveelheid materiaal voor de koppelingen per stationslocatie

Stationslocatie	Aluminium conductor (ton)	XLPE isolatie (ton)	Aluminium sheath (ton)	PE outer sheath (ton)	HDPE mantel-buis (ton)	Backfill -zand (ton)	Totale hoeveelheid materiaal koppeling (ton)
Chemieweg	76	48	6	16	37	1.080	1.263
Keeneweg	83	52	7	18	74	960	1.193
Gorsdijk	117	74	9	25	37	1.800	2.062
Krukweg-Noord	57	36	5	12	0	1.000	1.110
Krukweg-Zuid	57	36	5	12	0	1.000	1.110

In tabel 3.12 zijn de totale hoeveelheden voor de stations, koppelingen en het totaal weergegeven voor alle stationslocaties. Er zijn drie stationslocaties met een vrijwel gelijke materiaalbehoefte: Chemieweg, Krukweg- Noord en Krukweg-Zuid. Alle drie deze stationslocaties zijn dus het duurzaamste onderzoeksalternatief. Stationslocatie Keeneweg heeft een hogere materiaalbehoefte (44 % hoger dan het duurzaamste onderzoeksalternatief), dit komt met name door de benodigde hoeveelheid ophoogzand voor deze stationslocatie. Stationslocatie Gorsdijk heeft veruit de hoogste materiaalbehoefte (349 % hoger dan het duurzaamste onderzoeksalternatief), ook dit komt door de benodigde hoeveelheid ophoogzand.

Tabel 3.12 Hoeveelheden materiaal voor de stations, koppeling en het totaal voor de stationslocaties

Stationslocatie	Hoeveelheid materiaal voor stations (ton)	Hoeveelheid materiaal voor koppeling (ton)	Totale hoeveelheid materiaal (ton)	Verschil met duurzaamste onderzoeksalternatief (%)
Chemieweg	548.644	1.263	549.906	100 %
Keeneweg	788.644	1.193	789.837	144 %
Gorsdijk	2.468.644	2.062	2.470.706	449 %
Krukweg-Noord	548.644	1.110	549.754	100 %
Krukweg-Zuid	548.644	1.110	549.754	100 %

Effecten verlegging/verwijdering wegen en 150 kV-klantverbinding

- **verlegging van de Johan Willem Frisostraat**: bij onderzoeksalternatief Gorsdijk zal de hoeveelheid gebruikte materialen toenemen voor dit onderzoeksalternatief. Onderzoeksalternatief Gorsdijk had al veruit de grootste materiaalbehoefte in vergelijking tot de andere alternatieven en dit verandert niet door deze effecten;
- **verlegging Keeneweg**: door de mogelijke verlegging van een toegangsweg bij de Keeneweg zal de hoeveelheid gebruikte materialen toenemen voor dit onderzoeksalternatief. Onderzoeksalternatief Keeneweg heeft een fors lagere materiaalbehoefte dan Gorsdijk, maar wel een hogere materiaalbehoefte in vergelijking tot de andere onderzoeksalternatieven, dit verandert niet door deze effecten;

- **verwijdering Krukweg**: door het verwijderen van delen van de Krukweg voor onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid zullen materialen vrijkomen, maar de materiaalbehoefte van het onderzoeksalternatief zal niet toenemen. In vergelijking tot de andere onderzoeksalternatieven zal Krukweg-Zuid door dit effect de laagste materiaalbehoefte hebben. Door het verwijderen van delen van de Krukweg voor onderzoeksalternatief Krukweg-Noord moet een ander deel worden verhard, waardoor de materiaalbehoefte van het onderzoeksalternatief wat zal toenemen. Daarmee zal de materiaalbehoefte voor dit onderzoeksalternatief iets toenemen en waarschijnlijk hoger uitvallen dan de onderzoeksalternatieven Krukweg-Zuid of Chemieweg;
- Verlegging 150 kV-klantverbinding: door verlegging van de 150 kV-klantverbinding voor Chemieweg zullen nieuwe kabels moeten worden aangelegd, waardoor de materiaalbehoefte voor de koppeling zal toenemen. Daarmee zal de materiaalbehoefte voor dit onderzoeksalternatief iets toenemen, maar niet meer materialen behoeven dan Krukweg-Noord.

Inlussingen

Circulariteit wordt beoordeeld op basis van de hoeveelheid benodigde materialen per onderzoeksalternatief (in kg). Tabel 3.13 toont de materiaalhoeveelheden voor de lijnen van de inlussingen per stationslocatie en tabel 3.14 toont de materiaalhoeveelheden voor de masten van de inlussingen per stationslocatie.

Tabel 3.13 Hoeveelheid materiaal voor de lijnen van de inlussingen per stationslocatie

Stationslocatie	Staal (ton)	Aluminium (ton)	Totale hoeveelheid materiaal lijnen (ton)
Chemieweg	17	44	61
Keeneweg	2	4	6
Gorsdijk	13	34	47
Krukweg-Noord	6	16	24
Krukweg-Zuid	2	4	6

Tabel 3.14 Hoeveelheid materiaal voor de masten van de inlussingen per stationslocatie

Stationslocatie	Staal (ton)	Beton (ton)	Totale hoeveelheid materiaal masten (ton)
Chemieweg	1.866	3.780	5.646
Keeneweg	552	1.440	1.992
Gorsdijk	1.474	3.120	4.594
Krukweg-Noord	1.013	2.280	3.293
Krukweg-Zuid	621	1.620	2.241

In tabel 3.15 zijn de totale hoeveelheden voor de lijnen, masten en het totaal voor de inlussingen weergegeven voor alle stationslocaties. Stationslocatie Keeneweg heeft de inlussing met de laagste materiaalbehoefte van alle onderzoeksalternatieven en is dus het duurzaamste onderzoeksalternatief. Daarna volgen stationslocatie Krukweg-Zuid, die een net wat hogere materiaalbehoefte heeft omdat de inlussing één mast meer bevat. Daarop volgen stationslocaties Krukweg-Noord en Gorsdijk, die beide zowel een langere inlussing als meer masten hebben dan het duurzaamste onderzoeksalternatief, waardoor de materiaalbehoefte hoger is. Stationslocatie Chemieweg heeft de hoogste materiaalbehoefte, 186 % hoger dan het duurzaamste onderzoeksalternatief. Dit komt met name omdat deze stationslocatie de langste inlussing heeft met de meeste masten. Over het algemeen is te zien dat het zwaartepunt in materiaalgebruik in de masten zit, en niet in de lijnen.

Tabel 3.15 Hoeveelheden materiaal voor de lijnen, masten en het totaal voor de inlussingen van de stationslocaties

Stationslocatie	Hoeveelheid materiaal voor lijnen (ton)	Hoeveelheid materiaal voor masten (ton)	Totale hoeveelheid materiaal (ton)	Verschil met duurzaamste onderzoeksalternatief (%)
Chemieweg	61	5.646	5.707	286 %
Keeneweg	6	1.992	1.998	100 %
Gorsdijk	47	4.594	4.641	232 %
Krukweg-Noord	24	3.293	3.315	166 %
Krukweg-Zuid	6	2.241	2.246	112 %

3.7.2 Effectbeoordeling

Algemeen

In de effectanalyse zijn de hoeveelheden voor de stationslocaties (inclusief koppeling) en voor de inlussingen (masten en lijnen) per stationslocatie weergegeven. Bij het vergelijken van tabel 3.12 en tabel 3.15 is te zien dat het zwaartepunt van het materiaalgebruik vooral bij de stationslocaties ligt en niet bij de inlussingen. Dit is een belangrijk aspect om rekening mee te houden bij de effectbeoordeling.

Stationslocaties

Tabel 3.16 geeft weer hoe de stationslocaties zijn beoordeeld voor het criterium circulariteit. De stationslocaties zijn ten opzichte van het meest duurzame onderzoeksalternatief vergeleken. Stationslocaties Chemieweg, Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid zijn gelijk, en zijn dus de meest duurzame onderzoeksalternatieven. Stationslocaties Keeneweg heeft een iets hoger materiaalgebruik, 1,4 keer hoger. Stationslocatie Gorsdijk heeft veruit het hoogste materiaalgebruik, 4,5 keer hoger dan de andere onderzoeksalternatieven. Aangezien de stationslocatie maatgevend is in het materiaalgebruik, is Gorsdijk het minst duurzame onderzoeksalternatief.

Inlussingen

Tabel 3.16 geeft weer hoe de inlussingen zijn beoordeeld voor het criterium circulariteit. De inlussingen zijn ten opzichte van het meest duurzame onderzoeksalternatief vergeleken. De inlussing van Keeneweg is het meest duurzame onderzoeksalternatief. De inlussing van Krukweg-Zuid is heeft een vergelijkbaar, maar net iets hoger materiaalgebruik, 1,1 keer meer. De inlussing van Chemieweg, Gorsdijk, en Krukweg-Noord hebben, respectievelijk, 2,9 keer, 2,3 keer en 1,7 keer meer materiaalgebruik dan de inlussing van Keeneweg.

Tabel 3.16 Beoordelingen onderzoeksalternatieven circulariteit

Onderzoeksalternatief	Stationslocaties	Inlussingen
Chemieweg	1	2,9
Keeneweg	1,4	1
Gorsdijk	4,5	2,3
Krukweg-Noord	1	1,7
Krukweg-Zuid	1	1,1

3.7.3 Mitigerende maatregelen

Er zijn gemiddelde mogelijkheden om het materiaalgebruik te beperken en daarmee de duurzaamheid van de onderzoeksalternatieven te verbeteren.

De negatieve effecten op circulariteit kunnen worden beperkt door de hierna beschreven maatregelen. De mitigerende maatregelen zijn op alle alternatieven van toepassing en zorgen daarom niet voor een andere beoordeling na toepassing. Circulariteit kan met name verbeterd worden door gerecyclede producten in te kopen. Deze indicator kan in deze fase van het project nog niet bepaald worden, maar bij inkoop kan TenneT hier wel op sturen. Met name het ophoogzand voor de stations is erg bepalend voor het criterium circulariteit. Door lokaal vrijkomend zand toe te passen in plaats van nieuw gewonnen zand, kan de circulariteit aanzienlijk verbeterd worden. Voor het staal, beton en aluminium voor de stations kan de circulariteit verbeterd worden door zoveel mogelijk secundaire materialen worden toe te passen. Hetzelfde geldt voor de koppeling met de velden. Met name gerecycled aluminium voor de kabels en gerecycled HDPE voor de mantelbuizen zouden hieraan bijdragen aangezien deze een groot deel van het materiaalgebruik zijn. Ook bij het backfillzand gaat de voorkeur naar lokaal vrijkomend zand boven nieuw gewonnen zand. Ook voor de inlussingen kan de circulariteit verbeterd worden door meer secundaire materialen toe te passen. Daarnaast geldt voor de inlussingen: hoe korter het tracé, hoe minder materiaalgebruik.

Naar verwachting zorgen de mitigerende maatregelen ervoor dat de duurzaamheid van de onderzoeksalternatieven minder onderscheidend wordt, aangezien de circulariteit van het benodigde ophoogzand wordt verbeterd. In de vervolgfase dient nader te worden onderzocht in hoeverre deze mitigerende maatregelen van toepassing kunnen zijn.

3.8 Effecten op klimaat

3.8.1 Effectenanalyse

Stationslocaties

Klimaat wordt beoordeeld op de klimaatimpact tijdens productie en gebruik (A1-B1). In MER-fase 1 is beperkte informatie beschikbaar over de ontwerpverschillen en dus verschil in de uitstoot van broeikasgassen (CO_2 en SF_6-lekkages) per stationslocatie. Voor de drie hoofdmaterialen (beton, staal en aluminium) geldt dat er geen onderscheid gemaakt kan worden tussen de stationslocaties. Wel is bekend dat deze materialen een hoge milieu-impact hebben, met het zwaartepunt in de productiefase. Dit komt door de hoge energie-vereisten in de productieprocessen.

De stationslocaties zijn wel onderscheidend in de benodigde hoeveelheid ophoogzand, de impact hiervan is meegenomen in realisatie (A5). Alleen voor stationslocatie Gorsdijk moet een weg verlegd worden. De impact van transport (A4) en aanleg (A5) hiervan is ook meegenomen in de effectanalyse. Daarnaast hoort er bij ieder station ook een koppeling naar de velden, welke verschilt in lengte en aanlegmethode voor de stationslocaties. Energieverliezen van deze kabels zijn meegenomen in gebruik (B1). Tabel 3.17 toont de klimaatimpact per stationslocatie en tabel 3.18 toont de klimaatimpact voor de koppelingen per stationslocatie.

Tabel 3.17 Klimaatimpact van de stations per onderzoeksalternatief

Stations-locatie	A1-A3 staal (kg CO_2 eq.)	A1-A3 beton (kg CO_2 eq.)	A1-A3 aluminium (kg CO_2 eq.)	A1-A3 ophoogzand (kg CO_2 eq.)	A4 aanvoer (kg CO_2 eq.)	A5 realisatie (kg CO_2eq.)	Totaal stationslocatie (kg CO_2eq.)
Chemieweg	721.120	5.146.072	4.406.279	6.113.512	2.214.420	1.343.359	19.944.761
Keeneweg	721.120	5.146.072	4.406.279	9.170.268	3.033.170	1.539.172	24.016.081

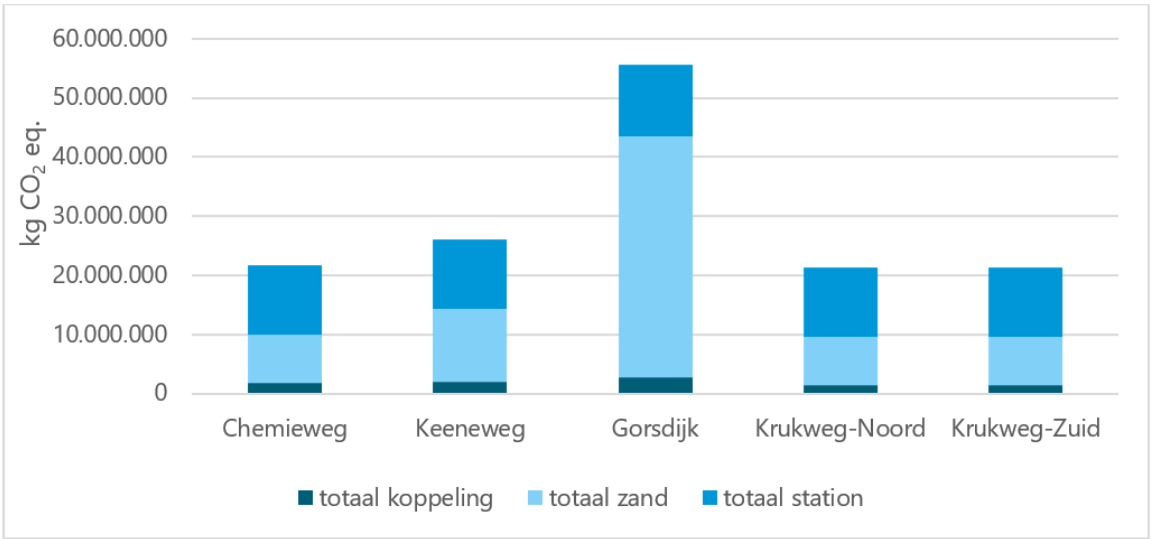
Stations-locatie	A1-A3 staal (kg CO_2 eq.)	A1-A3 beton (kg CO_2 eq.)	A1-A3 aluminium (kg CO_2 eq.)	A1-A3 ophoogzand (kg CO_2 eq.)	A4 aanvoer (kg CO_2 eq.)	A5 realisatie (kg CO_2eq.)	Totaal stationslocatie (kg CO_2eq.)
Gorsdijk	721.120	5.146.072	4.406.279	30.567.559	8.842.820	3.068.476	52.672.896
Krukweg-Noord	721.120	5.146.072	4.406.279	6.113.512	2.214.420	1.343.359	19.944.761
Krukweg-Zuid	721.120	5.146.072	4.406.279	6.113.512	2.214.420	1.343.359	19.944.761

Tabel 3.18 Klimaatimpact van de koppeling per stationslocatie

Stations-locatie	A1-A3 kabel (kg CO_2 eq.)	A1-A3 backfill-zand (kg CO_2 eq.)	A1-A3 mantelbuis (kg CO_2 eq.)	A4 aanvoer (kg CO_2 eq.)	A5 realisatie (kg CO_2 eq.)	B1 energie-verliezen (kg CO_2 eq.)	Totaal koppeling (kg CO_2 eq.)
Chemieweg	353.595	13.770	101.035	123.135	617.980	602.250	1.811.765
Keeneweg	385.740	12.240	202.070	132.420	642.122	657.000	2.031.592
Gorsdijk	546.465	22.950	101.035	191.445	974.282	930.750	2.766.927
Krukweg-Noord	267.875	12.750	0	94.875	494.865	456.250	1.326.615
Krukweg-Zuid	267.875	12.750	0	94.875	494.865	456.250	1.326.615

In afbeelding 3.8 is de klimaatimpact voor de koppeling, ophoogzand en station weergegeven voor alle stationslocaties. Vooral het ophoogzand heeft een groot aandeel in de totale klimaatimpact van de stationslocaties, gevolgd door het station zelf. De koppeling heeft een relatief lage klimaatimpact.

Afbeelding 3.8 Klimaatimpact van de koppeling, het ophoogzand en het station per onderzoeksalternatief



In tabel 3.19 is de totale klimaatimpact voor de stations, koppelingen en het totaal weergegeven voor alle stationslocaties. Er zijn twee stationslocaties met een vrijwel gelijke klimaatimpact: Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid. Deze stationslocaties zijn beide dus het duurzaamste onderzoeksalternatief. Stationslocatie Chemieweg heeft een iets hogere klimaatimpact (2 % hoger dan het duurzaamste onderzoeksalternatief). Dit komt met name door de lengte van de koppeling en aanleg met gestuurde boring, de klimaatimpact van het station is gelijk aan die van het duurzaamste onderzoeksalternatief. Stationslocatie Keeneweg heeft een nog hogere klimaatimpact (22 % hoger dan het duurzaamste onderzoeksalternatief). Dit wordt met name veroorzaakt door het benodigde ophoogzand voor het station. Stationslocatie Gorsdijk heeft veruit de hoogste klimaatimpact (161 % hoger dan het duurzaamste onderzoeksalternatief). Dit wordt weer veroorzaakt door zowel de relatief hoge hoeveelheid benodigd ophoogzand voor het station als de relatief lange lengte van de koppeling. Ter illustratie is ook de milieu-impact (MKI) in tabel 3.20 weergegeven. Deze resultaten zijn vergelijkbaar met die van klimaatimpact.

Tabel 3.19 Klimaatimpact van de stations, koppeling en het totaal voor de onderzoeksalternatieven

Stationslocatie	Totaal stations (kg CO_2 eq.)	Totaal koppeling (kg CO_2 eq.)	Totaal stationslocaties (kg CO_2 eq.)	Verschil met duurzaamste onderzoeksalternatief (%)
Chemieweg	19.944.761	1.811.765	21.756.526	102 %
Keeneweg	24.016.081	2.031.592	26.047.673	122 %
Gorsdijk	52.752.326	2.766.927	55.519.254	261 %
Krukweg-Noord	19.944.761	1.326.615	21.271.376	100 %
Krukweg-Zuid	19.944.761	1.326.615	21.271.376	100 %

Tabel 3.20 Milieu-impact van de stations, koppeling en het totaal voor de onderzoeksalternatieven

Stationslocatie	Totaal stations (EUR MKI)	Totaal koppeling (EUR MKI)	Totaal stationslocaties (EUR MKI)	Verschil met duurzaamste onderzoeksalternatief (%)
Chemieweg	4.074.699	298.835	4.373.533	102 %
Keeneweg	5.036.151	335.142	5.371.293	125 %
Gorsdijk	11.808.372	456.351	12.264.723	286 %
Krukweg-Noord	4.074.699	218.772	4.293.471	100 %
Krukweg-Zuid	4.074.699	218.772	4.293.471	100 %

Effecten verlegging/verwijdering wegen en 150 kV-klantverbinding

- **verlegging Johan Willem Frisostraat**: door verlegging van de Johan Willem Frisostraat bij onderzoeksalternatief Gorsdijk zal de hoeveelheid uitstoot van CO2 eq, en daarmee de klimaatimpact, toenemen voor dit onderzoeksalternatief. Daarmee zal de klimaatimpact voor dit onderzoeksalternatief ten opzichte van de andere onderzoeksalternatieven verder toenemen. Onderzoeksalternatief Gorsdijk had al veruit de hoogste klimaatimpact en dit verandert niet door deze effecten;
- **verlegging Keeneweg**: door de mogelijke verlegging van een toegangsweg bij de Keeneweg zal de hoeveelheid uitstoot van CO2 eq, en daarmee de klimaatimpact, toenemen voor dit onderzoeksalternatief. Onderzoeksalternatief Keeneweg heeft een fors lagere klimaatimpact dan Gorsdijk ligt, maar wel een hogere klimaatimpact in vergelijking tot de andere onderzoeksalternatieven, dit verandert niet door effecten;

- **verwijdering Krukweg**: door het verwijderen van delen van de Krukweg voor onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid zullen omwonenden moeten omrijden, waardoor de klimaatimpact van het onderzoeksalternatief zal toenemen. In vergelijking tot de andere onderzoeksalternatieven zal Krukweg-Zuid door dit effect mogelijk de laagste milieuimpact hebben. Dit hangt af van de lengte van de 150 kV-klantverbinding bij onderzoeksalternatief Chemieweg. Door het verwijderen van delen van de Krukweg voor onderzoeksalternatief Krukweg-Noord moet een ander deel worden verhard, waardoor de klimaatimpact van het onderzoeksalternatief wat zal toenemen. Daarnaast moeten omwonenden omrijden waardoor de klimaatimpact verder toeneemt. Door deze toename zal de klimaatimpact hoger uitvallen dan onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid en mogelijk hoger uitvallen dan onderzoeksalternatief Chemieweg afhankelijk van de lengte van de 150 kV- klantverbinding;
- **verlegging 150 kV-klantverbinding**: door verlegging van de 150 kV-klantverbinding voor Chemieweg zullen nieuwe kabels moeten worden aangelegd, waardoor de uitstoot van CO2 eq voor de koppeling zal toenemen. Afhankelijk van de lengte van de ondergrondse verbindingen zou het kunnen resulteren in meer milieuimpact ten opzichte van Krukweg-Noord en -Zuid in de beoordeling.

Inlussingen

Tabel 3.21 toont de klimaatimpact voor de lijnen van de inlussingen per stationslocatie en tabel 3.22 toont de klimaatimpact voor de masten van de inlussingen per onderzoeksalternatief. In tegenstelling tot de effecten op circulariteit (paragraaf 2.4.8) is te zien dat de lijnen voor sommige onderzoeksalternatieven net zoveel CO_2 impact hebben als de masten, dit komt doordat de energieverliezen zwaar meewegen in de klimaatimpact.

Tabel 3.21 Hoeveelheid klimaatimpact voor de lijnen van de inlussingen per onderzoeksalternatief

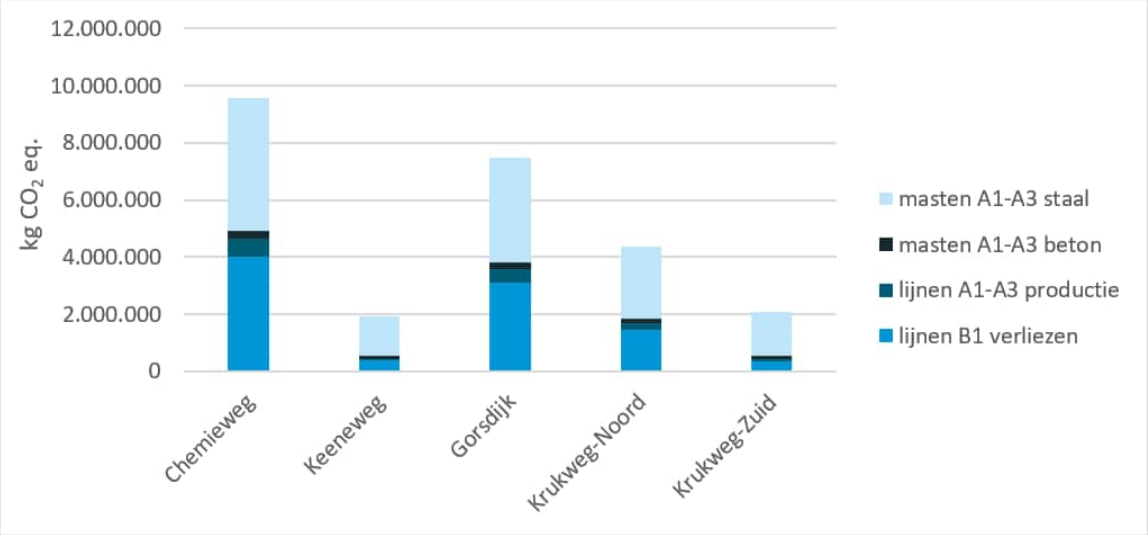
Onderzoeksalternatief	Lengte lijnen (m)	A1-A3 lijnen (kg CO_2 eq.)	B1 energieverliezen (kg CO_2 eq.)	Totaal lijnen (kg CO_2 eq.)
Chemieweg	11.013,32	607.935	4.019.860	4.627.795
Keeneweg	1.000,65	55.236	365.238	420.474
Gorsdijk	8.477,31	467.948	3.094.219	3.562.167
Krukweg-Noord	3.964,81	218.858	1.447.156	1.666.014
Krukweg-Zuid	977,83	53.976	356.908	410.884

Tabel 3.22 Hoeveelheid klimaatimpact voor de masten van de inlussingen per onderzoeksalternatief

Onderzoeksalternatief	Aantal S+0 masten	Aantal H+0 masten	A1-A3 staal (kg CO_2 eq.)	A1-A3 beton (kg CO_2 eq.)	Totaal masten (kg CO_2 eq.)
Chemieweg	15	19	285.912	4.665.000	4.950.912
Keeneweg	0	8	108.919	1.380.000	1.488.919
Gorsdijk	10	16	235.991	3.685.000	3.920.991
Krukweg-Noord	5	12	172.455	2.532.500	2.704.955
Krukweg-Zuid	0	9	122.534	1.552.500	1.675.034

In afbeelding 3.9 is de klimaatimpact voor de inlussingen van alle onderzoeksalternatieven visueel weergegeven. Met name de staalproductie voor de masten heeft een groot aandeel in de totale klimaatimpact. Ook de energieverliezen hebben een relatief groot aandeel in de totale klimaatimpact.

Afbeelding 3.9 Klimaatimpact voor de lijnen en de masten van de inlussingen per stationslocatie



In tabel 3.23 is de totale klimaatimpact voor de lijnen, masten en het totaal voor de inlussingen weergegeven voor alle onderzoeksalternatieven. Onderzoeksalternatief Keeneweg heeft de inlussing met de laagste klimaatimpact van alle onderzoeksalternatieven en is dus het duurzaamste onderzoeksalternatief. Daarna volgt onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid, die een net wat hogere klimaatimpact heeft (9 % hoger dan het duurzaamste onderzoeksalternatief) omdat de inlussing één mast meer bevat. Daarop volgen onderzoeksalternatief Krukweg-Noord (129 % hoger dan het duurzaamste onderzoeksalternatief) en Gorsdijk (292 % hoger dan het duurzaamste onderzoeksalternatief), die beide zowel een langere inlussing als meer masten hebben dan het duurzaamste onderzoeksalternatief, waardoor de klimaatimpact hoger is. Onderzoeksalternatief Chemieweg heeft de hoogste klimaatimpact, 402 % hoger dan het duurzaamste onderzoeksalternatief. Dit komt met name omdat dit onderzoeksalternatief de langste inlussing heeft met de meeste masten. Ter illustratie is ook de milieu-impact (MKI) in tabel 3.24 weergegeven. Deze resultaten zijn vergelijkbaar met die van klimaatimpact.

Tabel 3.23 Klimaatimpact voor de lijnen, masten en het totaal voor de inlussingen van de onderzoeksalternatieven

Onderzoeksalternatief	Totaal lijnen (kg CO_2 eq.)	Totaal masten (kg CO_2 eq.)	Totaal (kg CO_2eq.)	Verschil met duurzaamste alternatief (%)
Chemieweg	4.627.795	4.950.912	9.578.708	502 %
Keeneweg	420.474	1.488.919	1.909.393	100 %
Gorsdijk	3.562.167	3.920.991	7.483.158	392 %
Krukweg-Noord	1.666.014	2.704.955	4.370.969	229 %
Krukweg-Zuid	410.884	1.675.034	2.085.918	109 %

Tabel 3.24 Milieu-impact voor de lijnen, masten en het totaal voor de inlussingen van de onderzoeksalternatieven

Onderzoeksalternatief	Totaal lijnen (MKI)	Totaal masten (MKI)	Totaal (MKI)	Verschil met duurzaamste alternatief (%)
Chemieweg	828.201	1.224.785	2.052.987	422 %
Keeneweg	120.278	366.505	486.783	100 %
Gorsdijk	1.018.973	969.234	1.988.207	408 %

Onderzoeksalternatief	Totaal lijnen (MKI)	Totaal masten (MKI)	Totaal (MKI)	Verschil met duurzaamste alternatief (%)
Krukweg-Noord	476.570	667.869	1.144.440	235 %
Krukweg-Zuid	117.535	412.318	529.853	109 %

3.8.2 Effectbeoordeling

Algemeen

In de effectanalyse is de impact van de stations (inclusief koppeling) en van de inlussingen (masten en lijnen) per onderzoeksalternatief weergegeven. Bij het vergelijken van tabel 3.20 en tabel 3.24 is te zien dat het zwaartepunt van de klimaatimpact vooral bij de stationslocaties ligt en niet bij de inlussingen. Dit is een belangrijk aspect om rekening mee te houden bij de effectbeoordeling.

Stationslocaties

Tabel 3.25 geeft weer hoe de stationslocaties zijn beoordeeld voor het criterium klimaat. De stationslocaties zijn ten opzichte van het meest duurzame onderzoeksalternatief vergeleken. Stationslocaties Chemieweg, Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid hebben dezelfde klimaatimpact, en zijn de meest duurzame onderzoeksalternatieven. Stationslocaties Keeneweg heeft een iets hogere klimaatimpact, 1,2 keer hoger dan de meest duurzame stationslocaties. Stationslocatie Gorsdijk heeft veruit de hoogste klimaatimpact, 2,6 keer hoger dan de meest duurzame stationslocaties. Aangezien de stationslocatie maatgevend is in de klimaatimpact, is Gorsdijk het minst duurzame onderzoeksalternatief.

Inlussingen

Tabel 3.25 geeft weer hoe de inlussingen van de onderzoeksalternatieven zijn beoordeeld voor het criterium klimaat. De inlussingen zijn ten opzichte van het meest duurzame onderzoeksalternatief vergeleken. De inlussing van onderzoeksalternatief Keeneweg is heeft de laagste klimaatimpact, en is dus het meest duurzame onderzoeksalternatief. De inlussing van onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid heeft een iets hogere klimaatimpact, 1,1 keer hoger. De inlussing van onderzoeksalternatieven Chemieweg, Gorsdijk, en Krukweg-Noord hebben een aanzienlijk hogere klimaatimpact met, respectievelijk, 5 keer, 3,9 keer en 2,3 keer hoger dan de meest duurzame inlussing.

Tabel 3.25 Beoordelingen onderzoeksalternatieven klimaat

Onderzoeksalternatief	Stationslocatie	Inlussingen
Chemieweg	1	5
Keeneweg	1,2	1
Gorsdijk	2,6	3,9
Krukweg-Noord	1	2,3
Krukweg-Zuid	1	1,1

3.8.3 Mitigerende maatregelen

Er zijn gemiddelde mogelijkheden om de uitstoot van broeikasgassen te beperken en daarmee de duurzaamheid van de onderzoeksalternatieven te verbeteren.

De negatieve klimaateffecten kunnen worden beperkt door de hierna beschreven maatregelen. De mitigerende maatregelen zijn op alle alternatieven van toepassing en zorgen daarom niet voor een andere beoordeling na toepassing. De grootste klimaatimpact komt door het produceren, aanvoeren en realiseren van het ophoogzand voor de stationslocaties.

Door lokaal vrijkomend zand toe te passen in plaats van nieuw gewonnen zand, kan de klimaatimpact verbeterd worden. Voor het staal, beton en aluminium voor de stationslocaties kan de klimaatimpact verbeterd worden door zoveel mogelijk secundaire materialen worden toe te passen. Hetzelfde geldt voor de koppeling met de velden. Door te sturen op CO_2/MKI in de tenders kunnen leveranciers gestimuleerd worden om duurzaam geproduceerde kabels aan te leveren, met een hoger aandeel gerecycled materiaal. Op die manier wordt de invloed op zowel circulariteit als klimaat verkleind. Milliken conductors veroorzaken minder verliezen dan solide conductors, en koper bij een gelijk oppervlak veroorzaakt minder verliezen dan aluminium. Omdat koper over het algemeen meer impact op klimaat veroorzaakt is hier een optimum in te vinden, en het is aan te raden om dat in een verdiepende studie uit te werken. Bij zowel de koppeling als de inlussingen ontstaan energieverliezen in de gebruiksfase. Energieverliezen worden in eerste instantie beïnvloed door de lengte van de tracés, dus hoe korter, hoe beter. Door efficiënte kabeltypes uit te vragen kan een deel gemitigeerd worden. Op basis van tender van TenneT is de te behalen reductie in de ordegrootte van 10 %. Als laatste, kan de klimaatimpact van de aanvoer en realisatie verbeterd worden door duurzame energiebronnen te gebruiken, zoals elektriciteit of waterstof.

Naar verwachting zorgen de mitigerende maatregelen ervoor dat de duurzaamheid van de onderzoeksalternatieven minder onderscheidend wordt, aangezien de klimaatimpact van het benodigde ophoogzand wordt verbeterd. In de vervolgfase dient nader te worden onderzocht in hoeverre deze mitigerende maatregelen van toepassing kunnen zijn.

4

LEEMTEN IN KENNIS

Dit hoofdstuk beschrijft de leemten in kennis in de onderzoeken.

Gebruiksfuncties

Voor gebruiksfuncties zijn er geen leemten in kennis.

Duurzaamheid

In de uitvoering kunnen de daadwerkelijke toegepaste materialen en de inzet van materieel verschillen. Het gebruik van emissieloos of emissiearm materieel is afhankelijk van de beschikbaarheid en het al dan niet verkrijgen van een netaansluiting. Daarnaast is er geen data over de materialen voor de wegreconstructie van stationslocatie Gorsdijk en de aanvoer en realisatie van de masten van de inlussing van alle stationslocaties. De effecten hiervan zijn dus niet meegenomen in het hoofdstuk duurzaamheid.

Bijlage(n)

BIJLAGE: BEGRIPPEN- EN AFKORTINGENLIJST

A

Aardkundige waarden	geologische, geomorfologische en bodemkundige verschijnselen die iets zeggen over de natuurlijke ontstaanswijze van het landschap
AERIUS	een rekentool waarmee de uitstoot van stikstof en de neerslag daarvan op Natura 2000-gebieden wordt berekend
Alternatieven	zie uitleg bij 'Onderzoeksalternatieven'
Alternatieven ontwikkeling	het proces van de totstandkoming van de onderzoeksalternatieven. Hierbij wordt er getrechterd van een groot zoekgebied naar concrete onderzoeksalternatieven waarbinnen een hoogspanningsverbinding of -station mogelijk is
Archeologie	de wetenschap die zich bezighoudt met alle aspecten uit samenlevingen uit het verleden aan de hand van de sporen van het menselijk leven die bewaard zijn gebleven in of op de bodem. Archeologie kan gezien worden als ondergrondse cultuurhistorie, maar wordt in dit onderzoek als apart onderzoek aspect beschouwd
Autonome ontwikkeling	de te verwachten ontwikkelingen in het gebied die hoe dan ook plaatsvinden, ook als het project niet wordt uitgevoerd. Het gaat om plannen en projecten waarvoor het besluit, bij het publiceren van deze concept-NRD, al is genomen of waarvan de besluitvorming in een vergevorderd stadium is

B

Bemaling	het onttrekken van (grond)water om in een droge omgeving te kunnen ontgraven of te kunnen bouwen
Beoordelingscriteria	de criteria aan de hand waarvan de (milieu)effecten worden beschreven en beoordeeld
Beoordelingskader	een tabel met de thema's, criteria en aspecten waar de alternatieven in de milieueffectonderzoeken op beoordeeld worden, en de methodes waarop dit gebeurt
Bevoegd gezag	een of meer overheidsinstanties die bevoegd zijn om over de activiteit van de initiatiefnemer het besluit te nemen als uit de wetgeving volgt dat een ruimtelijk besluit nodig is. Bij dit project is de Minister voor Klimaat en Groene Groei het bevoegd gezag
Bodemonderzoek	een onderzoek naar de kwaliteit en conditie van de bodem. Zo wordt er bijvoorbeeld in kaart gebracht of er sprake is van bodemverontreiniging
BOL	bestuurlijk Overleg Leefomgeving
Bureaustudie	onderzoek vanaf kantoor op basis van openbare databronnen. Er wordt geen nieuwe data verzameld

C

Cluster Energie Strategie (CES)	het strategisch document dat richtlijnen biedt voor de energietransitie in de regio Rotterdam-Moerdijk, en richt zich op het behalen van duurzame energie-doelstellingen Het CES omvat plannen voor infrastructuurontwikkeling en belangrijke projecten om de overgang naar een duurzame energievoorziening te ondersteunen
Combineren	het traceren, inpassen en/of bouwen van twee nieuwe hoogspanningsstations en één nieuw middenspanningsstation samen op één locatie
Commissie voor de milieueffectrapportage	onafhankelijk orgaan van deskundigen dat adviseert over de inhoud en kwaliteit van een milieueffectrapport en de concept-NRD. De Commissie mer bemoeit zich niet met de besluitvorming en maakt geen keuze tussen de alternatieven of varianten; dit is de taak van het bevoegd gezag
Coronageluid	onder bepaalde omstandigheden (mist) kunnen elektrostatische ontladingen in een bovengrondse inlussing optreden die gepaard gaan met een licht knetterend geluid
Corridor	een brede zone (oplossingsruimte) waarbinnen het tracé voor een nieuwe inlussing wordt gezocht
Cultuurhistorie	de zichtbare sporen van menselijk handelen in het landschap. Hierbij gaat het om de kenmerken in het landschap die de historische relatie tussen mens en landschap laten zien. Onder cultuurhistorie worden de vakgebieden historische geografie en bouwhistorie verstaan
Cumulatie	stapeling van gelijksoortige effecten door verschillende oorzaken, bronnen of projecten

D

Delta Rhine Corridor	een ondergrondse buisleidingenstrook die in de toekomst van Rotterdam via het haven- en industrieterrein Moerdijk naar Zuid-Limburg en Duitsland zal lopen
Draadslachtoffers	vogels die gewond of dood zijn als gevolg van een aanvaring met een hoogspanningslijn
Draagkracht (bodem)	de draagkracht bepaalt de stabiliteit van de bodem en daarmee het effect van fysische belasting op de bodem. Bodems met een lage draagkracht krijgen eerder te maken met verzakkingen of inklinking
Dosis-effectrelatie	de verandering in een effect op een organisme, veroorzaakt door verschillende blootstellingsniveaus (of doseringen)

E

Elektrolyser	apparaat dat elektrische energie gebruikt om chemische reacties teweeg te brengen, specifiek om water te splitsen in waterstofgas en zuurstofgas door middel van een proces dat elektrolyse wordt genoemd

G

Gebiedskarakteristiek	elementen in het landschap en de onderlinge samenhang die kenmerkend zijn voor een gebied
GIS (Analyse)	GIS staat voor Geografisch Informatiesysteem. Het is een systeem dat geografische data verzamelt, beheert en visualiseert. Een GIS-analyse gebruikt deze data om bijvoorbeeld patronen, relaties en trends te identificeren en te begrijpen
Geleider	verwijzing naar materiaal (meestal metaal) dat in staat is om stroom te geleiden
Groenblauwe waarden	groenblauwe waarden zijn gebieden die belangrijke functies hebben voor natuur en waterbeheer, en bijdragen aan biodiversiteit, recreatie en klimaatadaptatie. Ze omvatten zowel landelijke als stedelijke gebieden en bevorderen een evenwichtige verhouding tussen groene en stedelijke elementen
Grondwaterbescherming-Gebied	een grondwaterbeschermingsgebied is de buitenste schil rondom een waterwingebied. Voor het grondwaterbeschermingsgebied gelden regels om het grondwater niet te vervuilen
GW	Gigawatt (1.000 megawatt, één miljard watt)

H

Ha	hectare (10.000 m^2)
Historische geografie	wetenschap die zich bezighoudt met de historische dimensie van geografische verschijnselen
HiM	het gebied waar het haven- en industrieterrein Moerdijk ligt
Hoogspanningsnet	elektriciteitsnet met een spanning boven 100 kV
Hoogspanningsstation	plaats waar hoogspanningsverbindingen onderling zijn verbonden (en waar ook de koppeling mogelijk is met elektriciteitscentrales). Ook wel aangeduid als koppelstation of transformatorstation. Bij koppelingen tussen verbindingen met verschillende voltages zijn transformatoren noodzakelijk
Hoogspanningsverbinding	verbinding tussen twee punten waardoor elektriciteit getransporteerd kan Worden. Bij hoogspanning kan het gaan om verschillende voltages: 110 kV, 150 kV, 220 kV en 380 kV. De hoogspanningsverbindingen zijn bedoeld om grote hoeveelheden elektriciteit te transporteren van de productielocaties naar de gebieden waar het verbruik plaatsvindt

I

Initiatiefnemer	een publieke of private partij die een project wil uitvoeren. In dit project is TenneT de initiatiefnemer van het project
Inlussing	het proces waarbij nieuwe hoogspanningsverbindingen of stations worden geïntegreerd in het bestaande elektriciteitsnet. Dit omvat de technische en ruimtelijke aspecten van de aansluiting. In dit MER verwijst de term inlussing naar de benodigde hoogspanningsverbindingen afkomstig van de stationslocaties voor de inlussing met het 380 kV-hoogspanningsnet (specifiek de bestaande 380 kV-hoogspanningsverbinding Geertruidenberg-Rilland en de nieuw te bouwen 380 kV-hoogspanningsverbinding Rilland-Tilburg (Zuid-West 380 kV Oost))
Integrale effectanalyse (IEA)	de Integrale effectanalyse (IEA) is een rapport waarin de impact van de alternatieven van POM 380-150-20 kV wordt beschreven en waarmee de alternatieven integraal met elkaar worden vergeleken
Instandhoudingsdoelstellingen	doelstellingen ten aanzien van de instandhouding van de leefgebieden, natuurlijke habitats of populaties in het wild levende dier- en plantensoorten. Het kan daarbij gaan om doelstellingen ten aanzien van het behoud, het herstel en de ontwikkeling van het natuurschoon of de natuurwetenschappelijke betekenis van het gebied

K

Kabel (hoogspanning)	een geleider met een kunststof isolatielaag, geschikt om stroom te transporteren bij een hoge spanning
KGG	het Ministerie van Klimaat en Groene Groei. De Minister van KGG maakt de keuze voor het voorkeursalternatief
Klimaatakkoord	de overeenkomst die in Nederland is opgesteld om de uitstoot van broeikasgassen te verminderen en de opwarming van de aarde tegen te gaan. Dit akkoord omvat afspraken tussen de overheid, bedrijven en maatschappelijke organisaties over maatregelen en strategieën om deze doelen te bereiken
KRW-grondwaterlichamen	een grondwaterlichaam is volgens de definitie van de Kaderrichtlijn Water (KRW) een afzonderlijke grondwatermassa met een eenduidig te omschrijven chemische en kwantitatieve toestand
KV	KiloVolt (1000 Volt)

L

Landschappelijke inpassing	het proces waarbij een nieuwe ontwikkeling, zoals de hoog- en middenspanningsstations en bijbehorende inlussingen, wordt geïntegreerd in het bestaande landschap. Het doel is om de ruimtelijke kwaliteit te behouden en/of versterken in het licht van de ontwikkeling
Leveringszekerheid	samenspel van het lange termijn evenwicht tussen vraag en aanbod van elektriciteit en de conditie van het netwerk. Is er in de markt op termijn voldoende aanbod mogelijk om aan de geschatte vraag naar stroom te voldoen en is er voldoende transportcapaciteit om de elektriciteit te transporten
Lijn (hoogspanning)	een geleider zonder isolatielaag, geschikt om hoog in een mast op te hangen (geïsoleerd van de aarde). Op die manier kan de lijn stroom transporteren bij een hoge spanning. Een lijn kan alleen bovengronds toegepast worden

M

Magneetveld	het natuurkundige verschijnsel dat ontstaat wanneer er elektrische stroom door een geleider loopt. De veldsterkte wordt uitgedrukt in micoTesla (µT)
Magneetveldzone	de zone rondom hoogspanningslijnen waarbinnen het jaargemiddelde magneetveld hoger kan zijn dan 0,4 microtesla
MER-fase 1	de fase waarin de milieueffecten van de hoog- en middenspanningsstations en bijbehorende inlussingen worden onderzocht op de verschillende onderzoeksalternatieven
MER-fase 2	de fase waarin de zoeklocatie van het voorkeursalternatief nader wordt onderzocht. Dit milieuonderzoek heeft een hoger detailniveau, gericht op de uitvoering en uitwerking van het voorkeursalternatief
Microtesla (µT)	een miljoenste deel van een Tesla, de eenheid waarmee magneetvelden worden uitgedrukt. Strikt genomen wordt met microtesla de magnetische inductie aangegeven, maar in de praktijk wordt dit vaak magnetische veldsterkte genoemd
MIEK	het meerjarenprogramma infrastructuur energie en klimaat beschrijft de energie infrastructuurprojecten die het kabinet wil ontwikkelen om zo versneld bij te dragen aan het verduurzamen van de industrie
Milieueffectrapportage (mer)	procedure voor de milieueffectrapportage. Ook wel mer-procedure
Milieueffectrapport (MER)	het rapport waarin de resultaten van de milieubeoordeling van de onderzoeksalternatieven vastgelegd worden

Milieu Gezondheids Risico indicator (MGR)	de MGR geeft een gezondheidskundige beoordeling van de milieukwaliteit en geeft inzicht in het onderscheid tussen de milieugezondheidsrisico's van alternatieven
Milieuthema's	onderdelen van het milieu waarop de effecten van de nieuw aan te leggen inlussingen en stations worden onderzocht en de onderzoeksalternatieven met elkaar worden vergeleken. De milieuthema's die in MER onderzocht worden zijn opgenomen in het beoordelingskader in de Notitie Reikwijdte en Detailniveau en worden verder gespecificeerd in het MER

N

Natura 2000	Natura 2000 is een Europees netwerk van beschermde natuurgebieden op het grondgebied van de lidstaten van de Europese Unie. Het netwerk omvat alle gebieden die zijn beschermd op grond van de Vogelrichtlijn (1979) en de Habitatrichtlijn (1992)
Natuurnetwerk Brabant (NNB)/ Natuurnetwerk Nederland (NNN)	het NNB/NNN is een provinciaal netwerk van grote en kleine bestaande en nog aan te leggen natuurgebieden die verbonden zijn door natuurverbindingen waarbinnen flora en fauna zich kunnen handhaven, verplaatsen en uitbreiden
Netbeheerder	de instantie die (op basis van wettelijke regels) verantwoordelijk is voor het beheer van het hoogspanningsnet. In Nederland is TenneT de netbeheerder van het hoogspanningsnet (110 kV en hoger). In de regio is Enexis de beheerder het middenspanningsnet
Notitie Onderzoeksalternatieven (NOA)	de Notitie Onderzoeksalternatieven beschrijft de stappen die zijn gezet in de alternatievenontwikkeling. Dit is het proces om te komen van het onderzoeksgebied naar de onderzoeksalternatieven en welke uitgangspunten hierbij zijn gebruikt
(Concept) Notitie Reikwijdte en Detailniveau ((c)NRD)	eerste stap in de mer-procedure waarbij de reikwijdte en het detailniveau van het MER wordt aangegeven

O

Openluchtstation (AIS)	een openluchtstation gebruikt lucht als isolatiemedium. Dit is in Nederland de normale wijze van opbouw van een hoogspanningsstation en bovengrondse hoogspanningslijnen
Omgevingswet	de Omgevingswet bundelt de wetgeving en regels voor ruimte, wonen, infrastructuur, milieu, natuur en water. En regelt daarmee het beheer en de ontwikkeling van de fysieke leefomgeving. Met de Omgevingswet wordt gestreefd naar integrale besluitvorming
Onderzoeksalternatief	een onderzoeksalternatief is een mogelijke manier waarop een nieuwe inlussing of een nieuw station gebouwd kan worden. Een onderzoeksalternatief bestaat uit een stationslocatie én een tracé voor een inlussing met een beschrijving van de vormgeving
Ontplofbare oorlogsresten	explosieven en munitie uit de Eerste en Tweede Wereldoorlog die in de bodem zijn achtergebleven
Ontwerp-projectbesluit	een formeel document, opgesteld door overheidsinstanties zoals waterschappen, provincies of het Rijk, om complexe projecten met een publiek belang mogelijk te maken. Het ontwerp-projectbesluit beschrijft hoe het project eruit zal zien en welke maatregelen er genomen worden voor de fysieke leefomgeving
Overstromingsrisico	een overstromingsrisico is het product van de kans dat er een overstroming plaatsvindt en de gevolgen die zo`n overstroming kan hebben

P

Plaatsgebonden risico	dit is de kans per jaar dat 1 persoon overlijdt door een ongeluk met een gevaarlijke stof
Planuitwerkingsfase	de planuitwerkingsfase volgt na het vaststellen van een voorkeursalternatief (VKA) door de Minister in de verkenningsfase. In deze planuitwerkingsfase wordt het VKA in detail uitgewerkt tot een ontwerp en een ruimtelijk-planologisch besluit ('het projectbesluit')

Port of Moerdijk	het zoekgebied voor het project POM 380-150-20 kV. Dit zoekgebied is ruim genomen en globaal aangegeven. Het geeft een beeld van het gebied waarbinnen het project gerealiseerd moet worden. Het zoekgebied geeft de mogelijkheid om binnen het haven- en industriegebied Moerdijk te zoeken naar een geschikte locatie. Vanwege de link met de 380 kV-verbindingen Geertruidenberg-Rilland en Rilland-Tilburg is het zoekgebied ook in de buurt van deze verbindingen gelegen. Aan de oostzijde is het zoekgebied uitgebreid voor een haalbare inpassing van de zoeklocatie Gorsdijk
POM 380-150-20 kV	de projectnaam voor de studie naar zoeklocaties voor het plaatsen van een 380 kV- en 150 kV hoogspanningsstation van TenneT, en een 20 kV middenspanningsstation van Enexis
Programma van Eisen (PvE)	het PvE van TenneT beschrijft de functionele, technische en gebruikerswensen voor projecten, zodat alle betrokken partijen duidelijkheid hebben over de verwachtingen en vereisten
Programma VAWOZ	binnen het programma Verkenning Aanlanding Wind op Zee (VAWOZ) wordt onderzocht hoe de energie van (nog te bouwen) windparken op zee het beste aan land gebracht kan worden. Dit wordt aanlanden genoemd
Projectbesluit	besluit dat in de planuitwerkingsfase van het project opgesteld wordt op basis van de Omgevingswet. In het projectbesluit legt het bevoegd gezag vast op welke manier dit het project wordt uitgewerkt. Er staat in elk geval in hoe het project eruitziet, welke maatregelen getroffen worden om het project te realiseren en welke maatregelen getroffen worden om nadelige gevolgen voor de omgeving te beperken
Projectprocedure	het instrument voor het Rijk, de provincies en de waterschappen om complexe projecten met een publiek belang mogelijk te maken en zorgvuldig voor te bereiden

R

Raakvlakprojecten	te verwachten ontwikkelingen in het gebied die mogelijk plaatsvinden. Het gaat om plannen en projecten waarvoor nog geen besluit, bij het publiceren van deze concept-NRD, is genomen of waarvan de besluitvorming nog niet in een vergevorderd stadium is

S

Seveso-inrichtingen	dit zijn bedrijven die met dusdanige grote hoeveelheden gevaarlijke stoffen werken, dat zij zijn aangewezen als Seveso-inrichtingen
Spanning	potentiaalverschil tussen twee punten. De hoogte van de spanning wordt uitgedrukt in Volt (V). Het hoogspanningsnet in Nederland kent een spanning van 110.000 V, 150.000 V, 220.000 V en 380.000 V, ofwel 110 kV, 150 kV, 220 kV en 380 kV
Stroom	elektrische stroom is beweging van elektronen (negatieve elektrische ladingen) in een geleider, bijvoorbeeld een metaaldraad die onder elektrische spanning staat. De intensiteit van de elektriciteit of stroomsterkte wordt uitgedrukt in ampère (A)

T

Tracé	de route die een hoogspanningsverbinding aflegt
Transformatoren	elektrisch apparaat dat de spanning van elektriciteit kan verhogen of verlagen om het geschikt te maken voor verschillende toepassingen
Transportcapaciteit	hoeveelheid elektriciteit dat door een net getransporteerd kan worden

U

Uitgangspunten	vertrekpunten die de basis vormen voor het ontwikkelen van de onderzoeksalternatieven voor de inlussingen en stationslocaties
Uitwerkingsniveau	de mate van detail en specificiteit in een plan of strategie. Het geeft aan hoe gedetailleerd de uitvoering van bepaalde maatregelen of projecten is uitgewerkt, inclusief de betrokken partijen, kosten en tijdslijnen

V

Variant	lokaal andere mogelijkheid binnen een onderzoeksalternatief
Veldonderzoeken	het verzamelen, analyseren en interpreteren van primaire data, ofwel nieuwe informatie. Een voorbeeld is het uitvoeren van bodemonderzoek door boringen te doen
Voorstel Voornemen en Participatie (V&P)	in dit document leggen TenneT en het Ministerie het voornemen uit en beschrijven zij het participatietraject tot aan het publiceren van de definitieve notitie reikwijdte en detailniveau (NRD)
Voorkeursalternatief (VKA)	het voorkeursalternatief is het alternatief (de oplossing) dat na zorgvuldige afweging van effecten op milieu, omgeving, techniek, kosten, toekomstvastheid en ruimtelijke kwaliteit de voorkeur heeft van het bevoegd gezag
Voornemen (of voorgenomen activiteit)	de ontwikkeling of activiteit die de initiatiefnemer van plan is om uit te voeren
Voortoets Natura 2000	een onderzoek of het plan significant negatieve gevolgen kan hebben voor Natura 2000-gebieden

W

Waterkeringen	primaire waterkeringen houden het water uit zeeën, meren en rivieren tegen en voorkomen overstromingen. Regionale waterkeringen bieden bescherming tegen overstroming vanuit binnenwater, zoals kanalen en regionale rivieren
Waterstofnetwerk	netwerk van leidingen waardoor waterstof getransporteerd wordt door Nederland
Waterveiligheid	waterveiligheid gaat over de bescherming tegen overstromingen. Dit gebeurt met waterkeringen zoals dijken en duinen. En ook door het beheren van onze waterwegen zoals rivieren en meren
Waterwingebieden	gebieden waarin de waterbedrijven grondwater oppompen voor de productie van drinkwater

Z

Zettingen	bodemdaling als gevolg van een bodembelasting, bijvoorbeeld door het gewicht van een aangebrachte ophoging of een verlaagde grondwaterstand
Zoekgebied	het gebied waarbinnen wordt gezocht naar een mogelijke (zoek)locatie voor de realisatie van POM 380-150-20 kV

II

BIJLAGE BODEM EN WATER: UITWERKING BEOORDELINGSMETHODIEK GRONDWATER- EN OPPERVLAKTEWATERKWANTITEIT

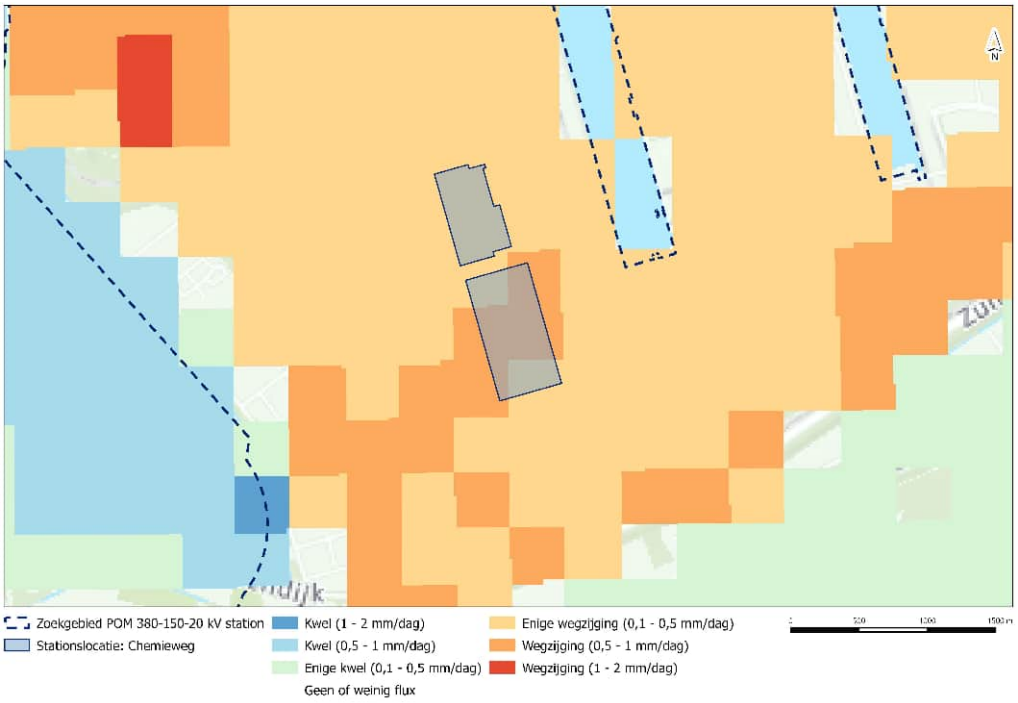
Deze bijlage dient als illustratie voor de beoordelingsmethodiek voor het criterium ‘invloed op afgeleide effecten door veranderingen in grondwater’ en ‘oppervlaktewaterkwantiteit en waterberging’. Voor het eerste criterium dient Chemieweg als voorbeeld, voor het tweede criterium wordt Keeneweg gebruikt als voorbeeld.

Beoordeling invloed op afgeleide effecten door veranderingen in grondwater

Wegzijgingssituatie

Als eerste stap van de beoordeling voor dit criterium is er gekeken naar de wegzijgingssituatie, zie Afbeelding II.1. Onder station Chemieweg is sprake van 0,1-1 mm wegzijging. In gebieden met wegzijging is de freatische grondwaterstand groter dan de stijghoogte in onderliggende grondlagen, waardoor de druk van het grondwater naar beneden is gericht. Als slecht doorlatende lagen worden doorsneden kan de infiltratiestroming hier versterken. In gebieden die gevoelig zijn voor bodemdaling, zoals gebieden met veenlagen, kan de verlaagde grondwaterstand tot versterkte bodemdaling leiden. Daarom wordt vervolgens de aanwezigheid van veenlagen onder de Chemieweg onderzocht.

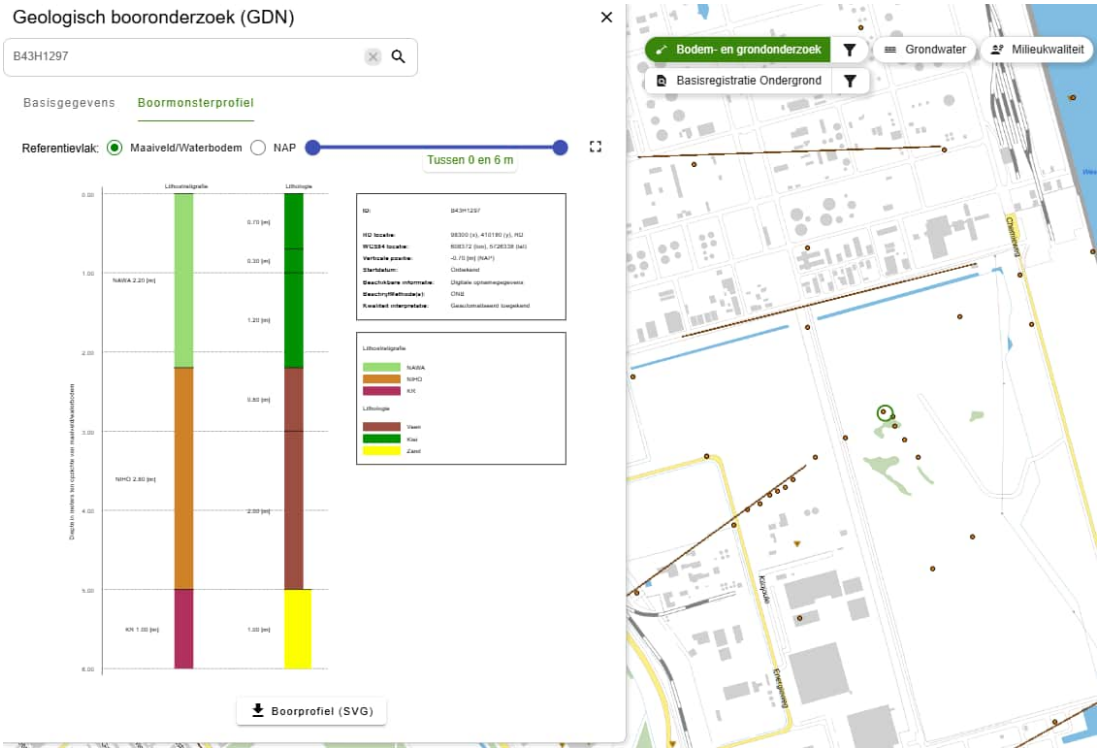
Afbeelding II.1 Kwel en wegzijging in en rondom het zoekgebied van stationslocatie Chemieweg (bron: Klimaateffectatlas, g.d)



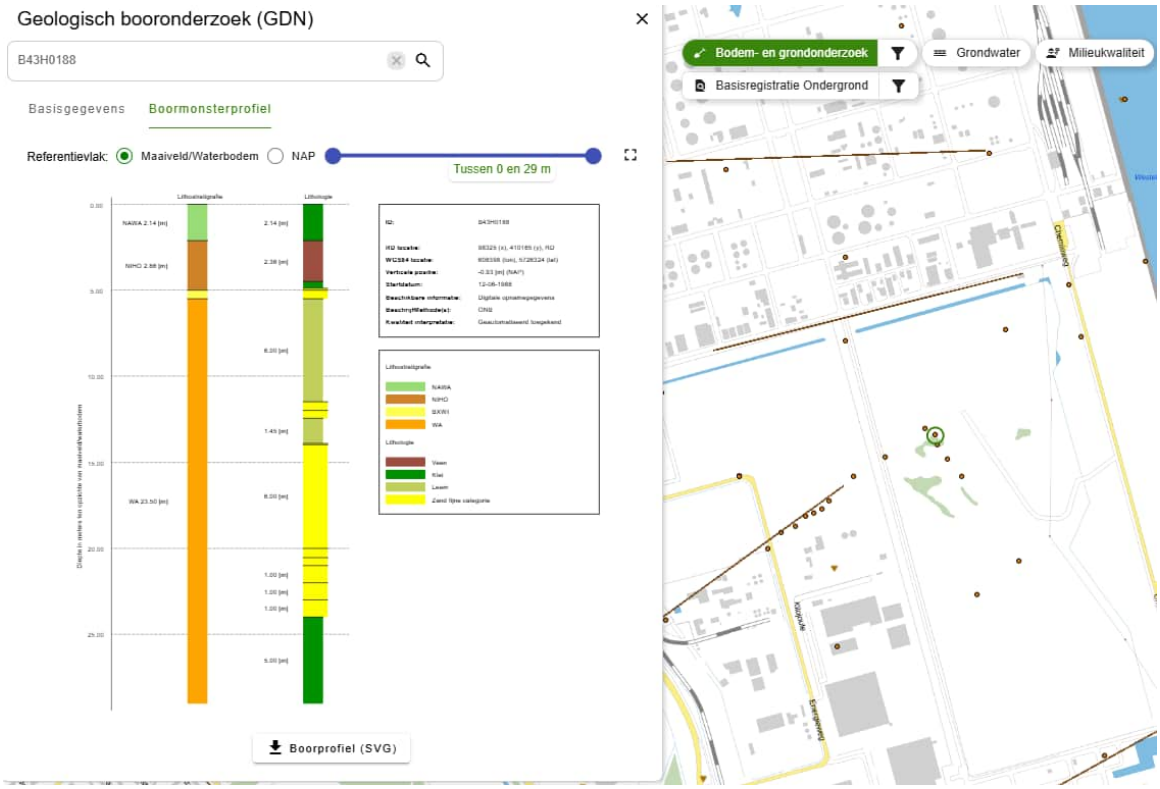
Bodemprofielen station Chemieweg

Voor de stationslocatie zijn als eerste boormonsterprofielen in het zoekgebied van de Chemieweg onderzocht. Er zijn 7 boormonsterprofielen beschikbaar via het DINOloket, deze zijn hieronder weergegeven.

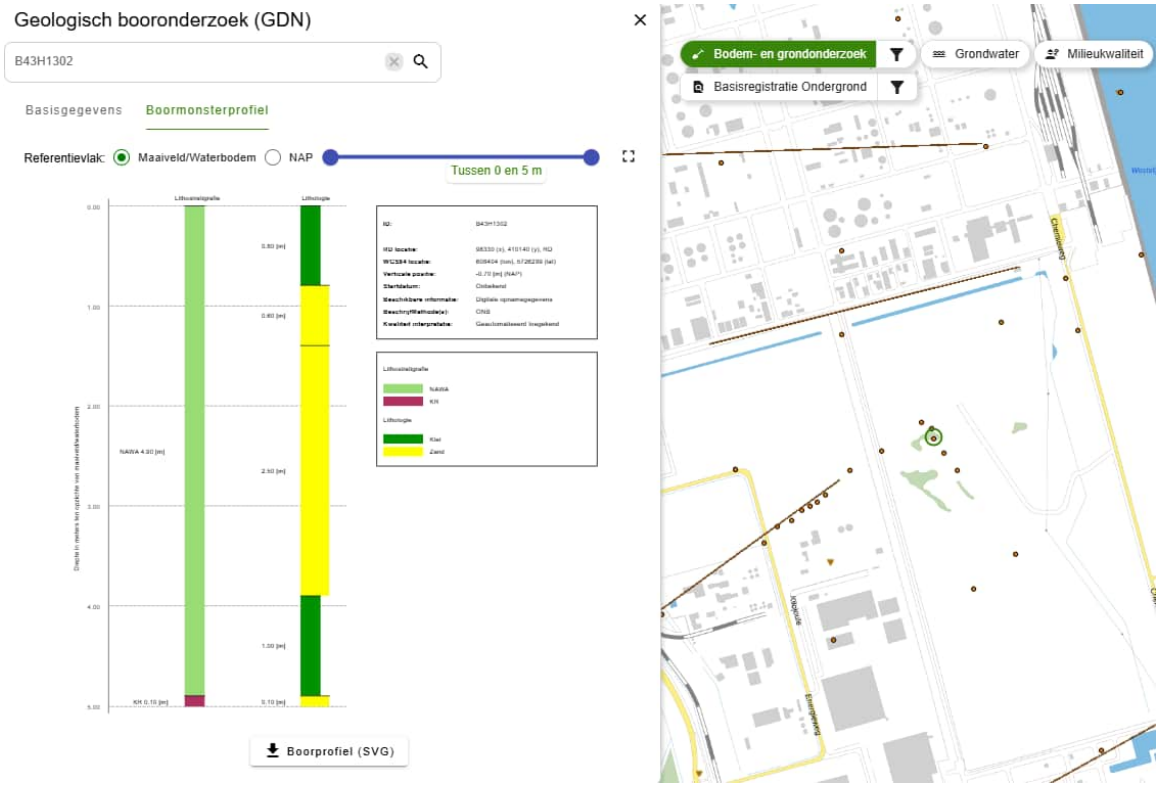
Afbeelding II.2 Boormonsterprofiel 1



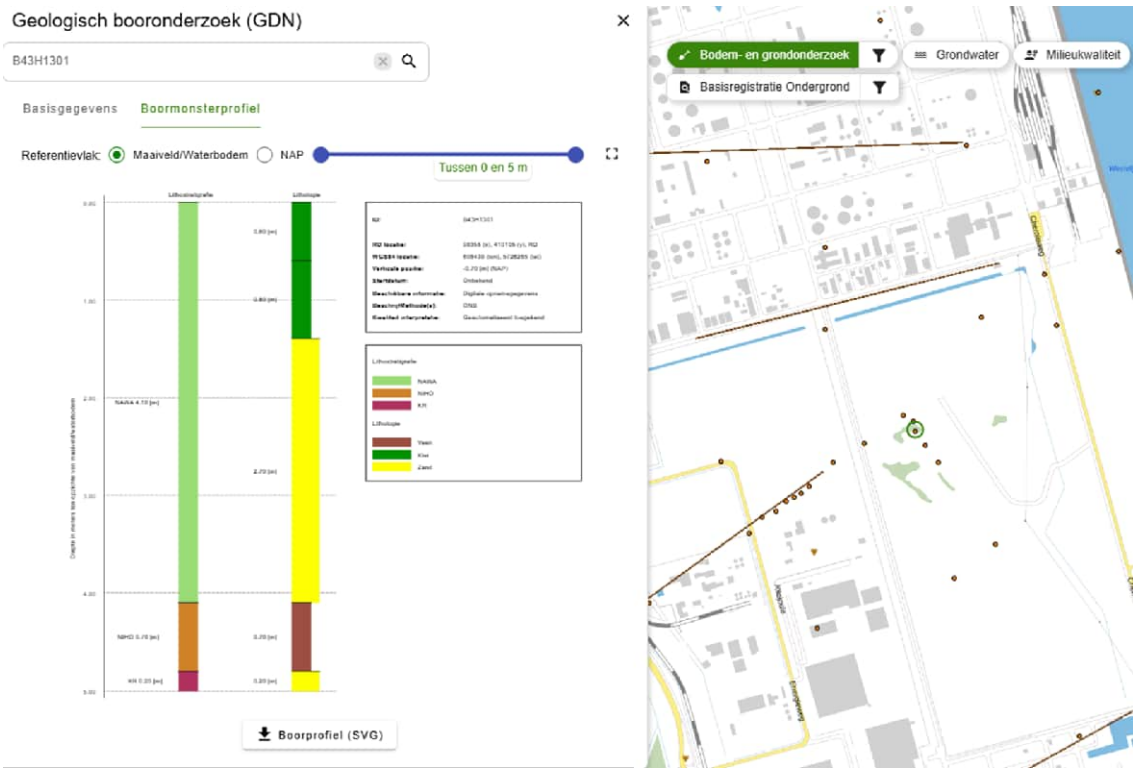
Afbeelding II.3 Boormonsterprofiel 2



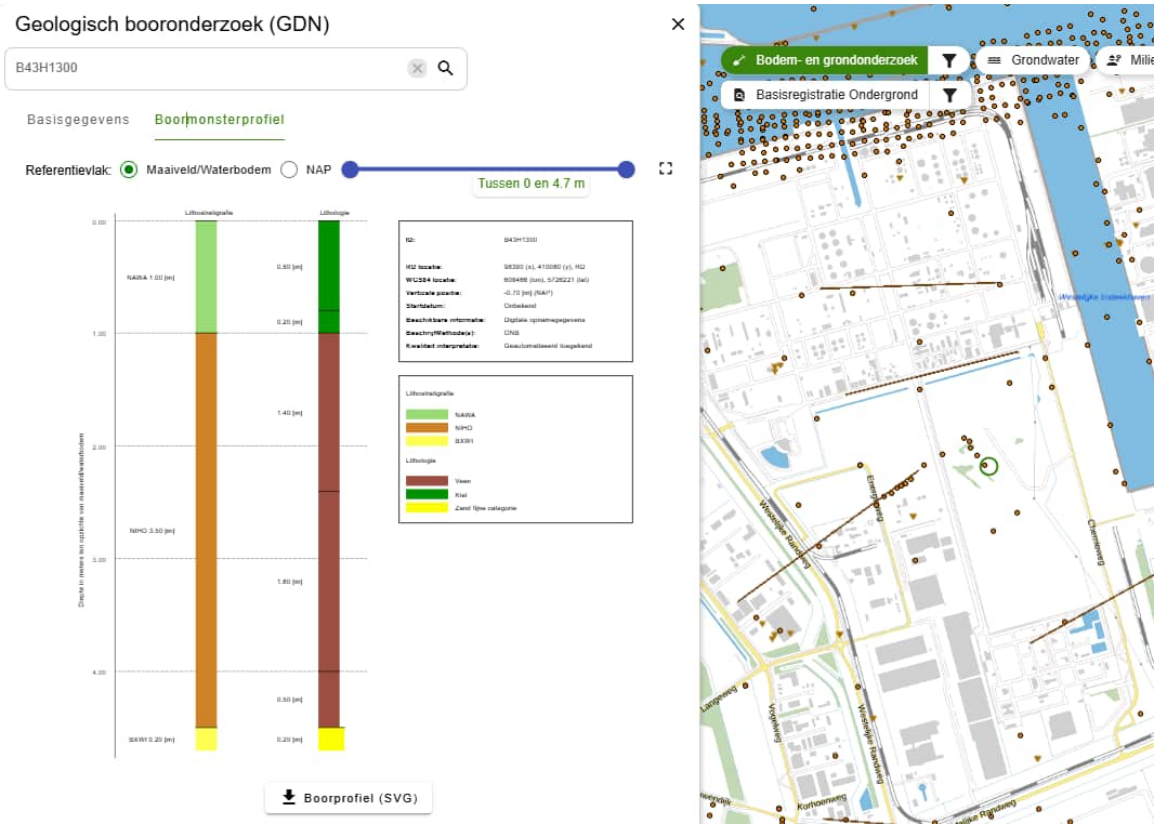
Afbeelding II.4 Boormonsterprofiel 3



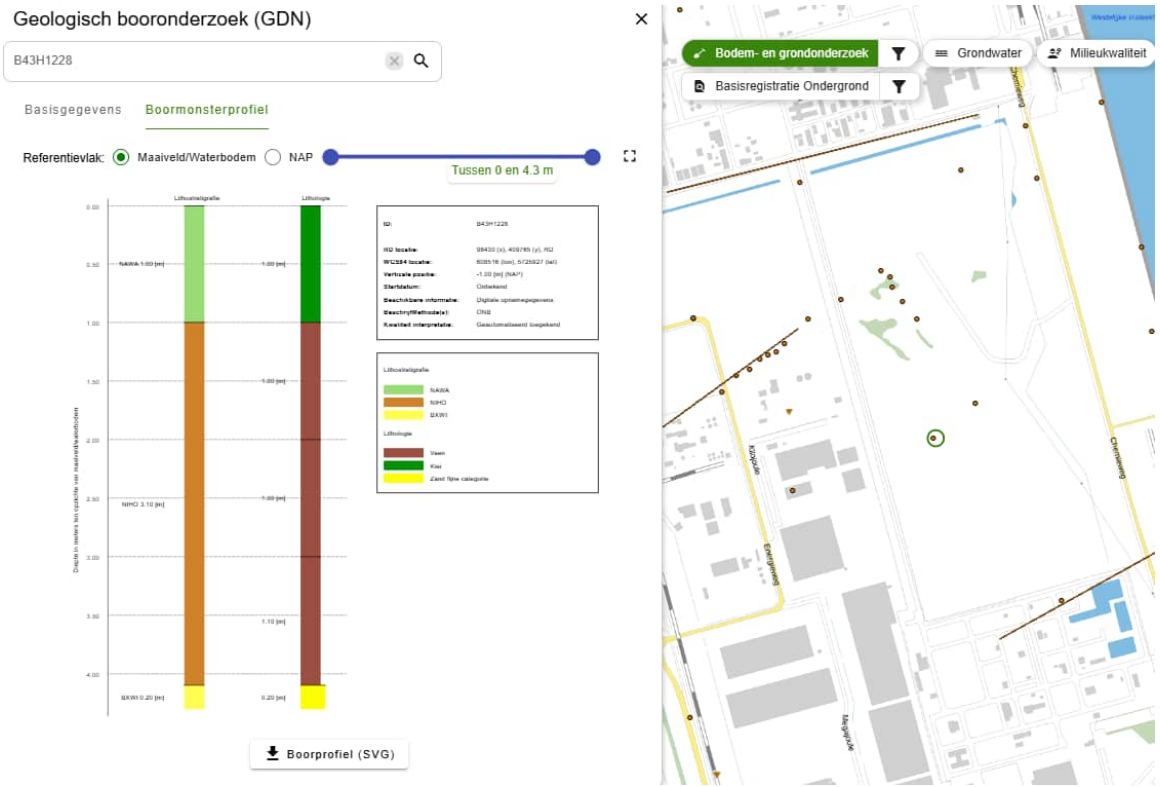
Afbeelding II.5 Boormonsterprofiel 4



Afbeelding II.6 Boormonsterprofiel 5



Afbeelding II.7 Boormonsterprofiel 6



Afbeelding II.8 Boormonsterprofiel 7



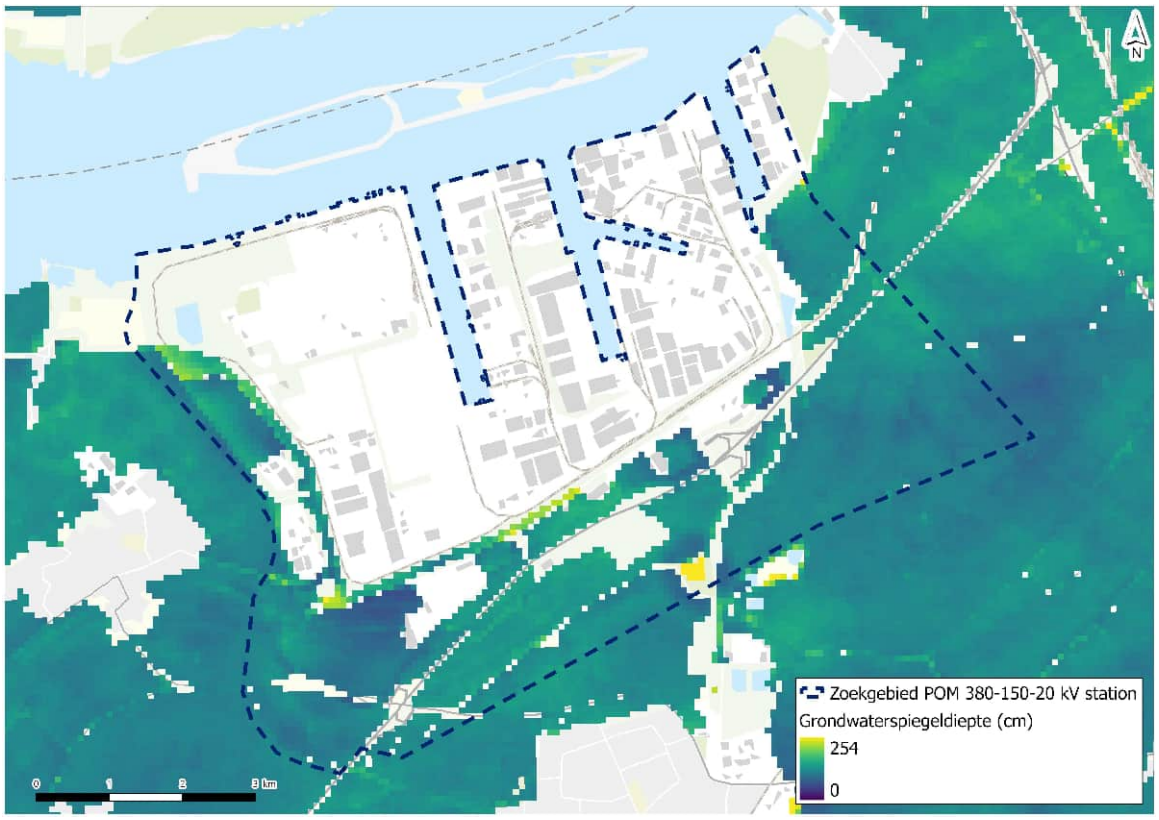
In vijf van de zeven boormonsterprofielen wordt veen aangetroffen in de eerste vijf meter vanaf het maaiveld. Omdat er veen aanwezig is, wordt er gekeken of deze veenlagen ter hoogte liggen van het grondwater. Dit wordt geanalyseerd in stap 3.

GLG

De GLG van het zoekgebied van stationslocatie Chemieweg is niet beschikbaar, omdat dit gebied is opgehoogd met zand. Daarom is gekeken naar de GLG waardes rondom het zoekgebied van de Chemieweg (zie afbeelding ii.9 II 9). Hieruit valt af te lezen dat de gemiddelde GLG 1,5 m ten opzichte van het maaiveld ligt.

Het havengebied is opgehoogd met zand tot circa NAP +3 à 4 m (Actueel Hoogtebestand Nederland, g.d.). Het landelijk hydrologisch model berekent een gemiddelde grondwaterstand van circa NAP +3 m (Grondwaterstanden in beeld, g.d.). Gebaseerd op de fluctuaties van de grondwaterstand naast het projectgebied is ingeschat (op basis van expert judgement) dat de GLG circa 2 - 2,5 onder het maaiveld ligt.

Afbeelding II.9 Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) rondom zoekgebied Chemieweg (Bron: grondwaterspiegelkaart DINOloket, g.d.)



Tabel II.1 laat zien voor welke boormonsterprofielen het veen ter hoogte van de GLG ligt. Voor vier van de vijf boormonsterprofielen met veen geldt dat het veen in de GLG ligt.

Tabel II.1 Overzicht boormonsterprofielen Chemieweg beoordeling criterium 'invloed op afgeleide effecten door veranderingen in grondwater'

Boormonsterprofiel	Begindiepte veen (m ten opzichte van maaiveld)	Einddiepte veen (m ten opzichte van maaiveld)	Dikte veen (m)	Diepte GLG (m ten opzichte van maaiveld)	Overlap met GLG
1	-2,2	-5,0	2,8	- 2,5	ja
2	-2,14	-4,52	2,38	- 2,5	ja
3	n.v.t.	n.v.t.	0	- 2,5	n.v.t.
4	-4,1	-4,8	0,7	- 2,5	nee
5	-1	-4,5	3,5	- 2,5	ja
6	-1	-4,1	3,1	- 2,5	ja
7	n.v.t.	n.v.t.	0	- 2,5	n.v.t.
gemiddeld			1,8		

Dit vormt een risico, omdat door de komst van het station op een wegzijgingsgebied de grondwaterstand kan uitzakken (en dus de GLG ook). Hierdoor kan het veen dat hier ligt oxideren, wat bodemdaling versterkt. Met behulp van onderstaande formule kan de maaivelddaling per jaar worden berekend:

- maaivelddaling per jaar = 23,537*GLG - 10,47 (Bron: STOWA).

In de normale situatie ligt de GLG dus op 1,5 m diepte ten opzichte van het maaiveld. Door de komst van het station wordt uitgegaan van 10 cm verlaging van de GLG. Dit betekent het volgende:

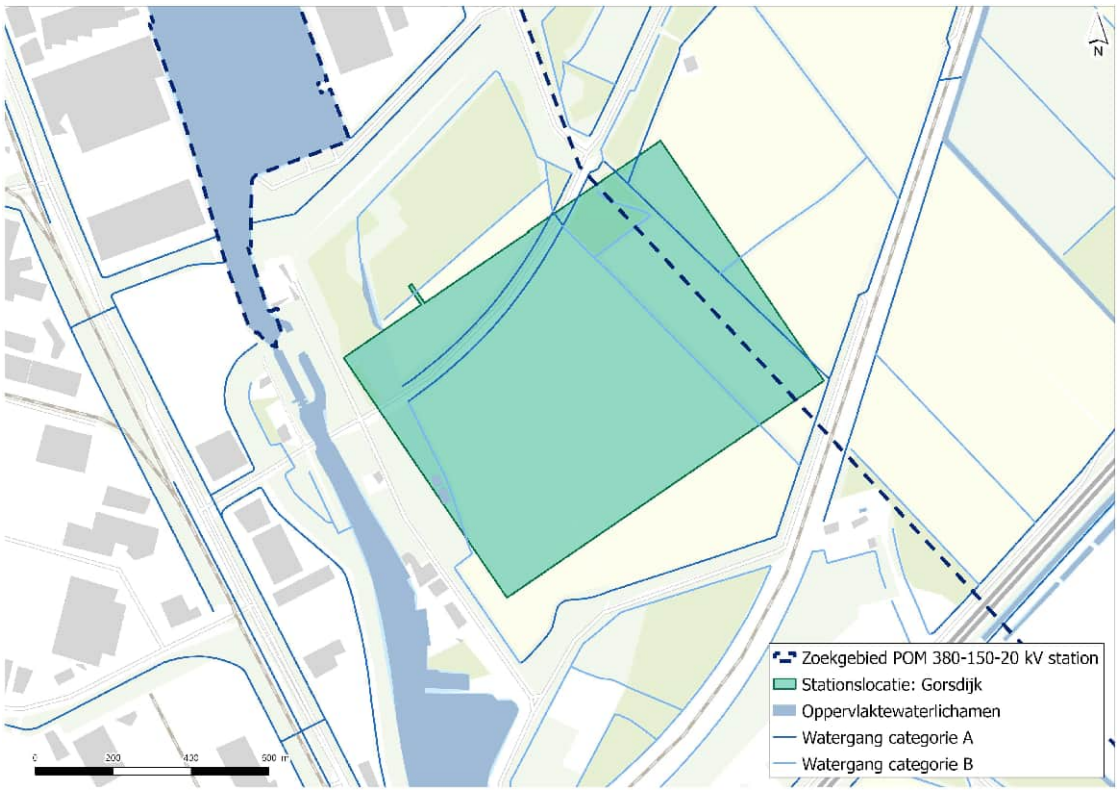
- normale situatie (GLG = 1,5): 23,537*1,5 - 10,47 = 24,8 mm;
- ingreep (GLG 10 cm verlaagd door ingreep): 23,537*1,6 - 10,47 = 27,2 mm;
- extra maaivelddaling per jaar door ingreep: 27,1892 - 24,8355 = 2,4 mm.

Opgemerkt dient te worden dat deze formule uitgaat van veengronden met een kleidek dat kleiner is dan 40 cm. Echter is er in onze situatie geen sprake van veengrond, maar een veenlaag (zie toelichting paragraaf 'Bodemopbouw' in 2.2.1). Bovendien valt uit de boormonsterprofielen op te maken dat het kleidek groter is dan 40 cm. Dat wil zeggen dat de jaarlijkse extra maaivelddaling van 2,4 mm uit de formule een grove onderschatting is. Met behulp van expert judgement is daarom ingeschat dat er wel mogelijk versterkte bodemdaling plaatsvindt, maar deze heel beperkt zal zijn (<0,5 mm). Dit leidt tot een beoordeling van een beperkt negatief (0/-) effect voor stationslocatie Chemieweg voor het criterium 'invloed op afgeleide effecten door veranderingen in grondwater'.

Invloed op oppervlaktewaterkwantiteit en waterberging

Afbeelding II.10 op de volgende pagina laat de overlap van stationslocatie Gorsdijk met oppervlaktewaterlichamen zien. In totaal overlapt het station met vier primaire watergangen en vijf secundaire/tertiaire watergang. Het station overlapt niet met een waterbergingsgebied, maar wel met een twee kleine oppervlaktewaterlichamen in het westen. De oppervlakten van de twee oppervlaktewaterlichamen en watergangen zijn samen 0,9 ha. Gezien het station met (meerdere) primaire watergangen overlapt, wordt het effect als negatief (-) beoordeeld.

Afbeelding II.10 Overlap stationslocatie Gorsdijk met oppervlaktewaterlichamen



III

BIJLAGE NATUUR: INSTANDHOUDINGSDOELSTELLINGEN NATURA 2000-GEBIEDEN

Hollands Diep

Het Hollands Diep is een voormalig estuarium dat deel uitmaakt van de delta van Rijn en Maas, die respectievelijk via de Boven-Merwede en de Amer hun water afvoeren naar het Hollands Diep. Het laatste traject naar de zee wordt gevormd door het Haringvliet, dat in november 1970 zijn open verbinding met de zee verloor door sluiting van de Haringvlietdam. Het peil op het Hollands Diep wordt beïnvloed door de Haringvlietsluizen en de bovenstroomse stuwen. Na afsluiting van het Haringvliet is het Hollands Diep snel zoet geworden. Midden in het Hollands Diep ligt een baggerspeciedepot met bosschages. Het gedeelte van het gebied dat onder de Habitatrichtlijn is aangewezen, betreft een aantal platen en gorzen op de noordoever van het Hollands Diep. De Esscheplaat, Zeehondenplaat en Sasseplaat bestaan voor het grootste deel uit getijdengrienden en vloedbossen (doorgeschoten grienden), die in het verleden onder invloed stonden van het getij. De Oosterse slobbengorzen zijn voormalige slikken en platen, riet- en grasgorzen en grienden. De Hoogezandsche Gorzen zijn buitendijkse grasgorzen (Natura 2000 in Nederland 2008).

Het Habitat- en Vogelrichtlijngebied is aangewezen voor drie habitattypen, tien habitatrichtlijnsoorten, twee broedvogelsoorten en acht niet-broedvogelsoorten.

Tabel III.1 Instandhoudingsdoelstellingen voor het Natura 2000-gebied Hollands Diep. Voor (niet-)broedvogelsoorten is weergegeven of de populatiedoelstelling gehaald wordt (groen= gehaald, rood= niet gehaald/onzeker)

Code	Nederlandse naam	Doelstelling oppervlakte	Doelstelling kwaliteit	Doelstelling populatie
	Habitattypen			
H3270	slikkige rivieroevers	=	=	
H6430B	ruigten en zomen (harig wilgenroosje)	=	=	
H91E0A*	vochtige alluviale bossen (zachthoutooibossen)	=	=	
	Habitatrichtlijnsoorten			
1095	zeeprik	=	=	>
H1099	rivierprik	=	=	>
H1102	elft	=	=	>
H1103	fint	=	=	>
H1106	zalm	=	=	>
H1134	bittervoorn	=	=	=
H1145	grote modderkruiper	=	=	=
H1149	kleine modderkruiper	=	=	=
H1337	bever	=	=	=
H1340*	noordse woelmuis	>	>	>
	Broedvogelsoorten			
A034	lepelaar	=	=	40 bp
A132	kluut	=	=	2.000* bp
	Niet-broedvogelsoorten			
A034	lepelaar (f)	=	=	4
A041	kolgans (s, f)	=	=	660

Code	Nederlandse naam	Doelstelling oppervlakte	Doelstelling kwaliteit	Doelstelling populatie
A043	grauwe gans (s, f)	=	=	1.200
A045	brandgans (s, f)	=	=	160
A050	smient (s, f)	=	=	540
A051	krakeend (f)	=	=	230
A053	wilde eend (f)	=	=	1.900
A061	kuifeend (f)	=	=	1.300

Legenda	
=	behoudsdoelstelling
>	verbeter- of uitbreidingsdoelstelling
= (<)	behoudsdoelstelling, maar mag achteruit gaan ten gunste van een andere in besluit met name genoemde waarde
s	slaap- en rustplaats
f	foerageergebied
*	voor een naam betekent het dat het prioritair habitattype of een prioritaire soort betreft. Dit zijn typen en/of soorten die gevaar lopen te verdwijnen en voor welke instandhouding de Europese Gemeenschap een bijzondere verantwoordelijkheid draagt, omdat een belangrijk deel van hun natuurlijke verspreidingsgebied op Europees grondgebied ligt
bp	broedparen

Biesbosch

De Biesbosch was eeuwenlang een uitgestrekt zoetwatergetijdengebied, dat in Europa nauwelijks zijn weerga kende. Het gebied bestaat uit drie delen: de Sliedrechtse en Dortsche Biesbosch ten noorden van de Merwede en de Brabantse Biesbosch ten zuiden ervan. Alleen in de Sliedrechtse Biesbosch resteert nog een getijdeverschil van ongeveer 70 centimeter door de open verbinding met de Oude Maas. Het dynamische getijdengebied veranderde na de uitvoering van de Deltawerken in een verruigd moerasgebied waarin de hoogteverschillen tussen platen en geulen geleidelijk verminderden, wat ten koste ging van afkalving van de eilanden. De oorspronkelijke biezenvelden, rietgorzen en wilgenvloedbossen zijn grotendeels verdwenen; inpolderingen en de aanleg van reusachtige drinkwaterbekkens hebben verder hun tol geëist. Naast Zuid-Flevoland het belangrijkste brongebied voor de blauwborst; een broedvogel van verruigd rietland. Daarnaast een belangrijk broedgebied voor andere moerasvogels (bruine kiekendief, porseleinhoen, snor en rietzanger) en broedvogels van waterrijke gebieden met opgaand bos (aalscholver en ijsvogel). Belangrijk rust- en foerageergebied voor fuut, lepelaar, kleine zwaan, kolgans, grauwe gans, brandgans, smient, krakeend, wintertaling, kuifeend, grote zaagbek en grutto. daarnaast van enig belang voor aalscholver, pijlstaart, slobeend, tafeleend, nonnetje, visarend en meerkoet. Voor de meeste van deze soorten is zowel de Brabantse als de Dordtse Biesbosch als slaap- en foerageergebied van betekenis. In de Dordtse Biesbosch heerst daarnaast voldoende rust voor een belangrijke functie als ruigebied (wintertaling) en als pleisterplaats voor verstoringsgevoelige soorten als lepelaar en nonnetje. De Sliedrechtse Biesbosch is vooral van belang voor ganzen (Natura 2000 in Nederland 2008).

Het Habitat- en Vogelrichtlijngebied is aangewezen voor negen habitattypen, 14 habitatrichtlijnsoorten, acht broedvogelsoorten en 25 niet-broedvogelsoorten.

Tabel III.2 Instandhoudingsdoelstellingen voor het Natura 2000-gebied Biesbosch. Voor (niet-)broedvogelsoorten is weergegeven of de populatiedoelstelling gehaald wordt (groen= gehaald, rood= niet gehaald/onzeker)

Code	Nederlandse naam	Doelstelling oppervlakte	Doelstelling kwaliteit	Doelstelling populatie
	Habitattypen			
H3260B	beken met rivieren en waterplanten (grote fonteinkruiden)	=	=	
H3270	slikkige rivieroevers	>	>	
H6120*	stroomdalgraslanden	>	=	
H6430A	ruigten en zomen (moerasspirea)	=	=	
H6430B	ruigten en zomen (harig wilgenroosje)	>	=	
H6510A	glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver)	=	>	
H6510B	glanshaver- en vossenstaarthooilanden (grote vossenstaart)	>	=	
H91E0A*	vochtige alluviale bossen (zachthoutooibossen)	= (<)	>	
H91E0B*	vochtige alluviale bossen (essen-iepenbossen)	>	>	
	Habitatrichtlijnsoorten			
H1095	zeeprik	=	=	>
H1099	rivierprik	=	=	>
H1102	elft	=	=	>
H1103	fint	=	=	>
H1106	bittervoorn	=	=	=
H1134	grote modderkruiper	=	=	=
H1149	kleine modderkruiper	=	=	=
H1163	rivierdonderpad	=	=	=
H1318	meervleermuis	=	=	=
H1337	bever	=	=	=
H1340*	noordse woelmuis	>	>	>
H1387	tonghaarmuts	>	>	>
H4056	platte schijfhoren	=	=	=
	Broedvogelsoorten			
A017	aalscholver	=	=	310 bp
A021	roerdomp	>	>	10 bp
A081	bruine kiekendief	=	=	30 bp
A119	porseleinhoen	>	>	9 bp
A229	ijsvogel	=	=	20 bp
A272	blauwborst	=	=	1.300 bp
A292	snor	=	=	130 bp
A295	rietzanger	=	=	260 bp
	Niet-broedvogelsoorten			
A005	fuut (f)	=	=	450
A017	aalscholver (s, f)	=	=	330
A027	grote zilverreiger (s)	=	=	60
A027	grote zilverreiger (f)	=	=	10
A034	lepelaar (f)	=	=	10
A037	kleine zwaan (s, f)	=	=	10
A041	kolgans (s)	=	=	34.200
A041	kolgans (f)	=	=	1.800
A043	grauwe gans (s, f)	=	=	2.300
A045	brandgans (s)	=	=	4.900

Code	Nederlandse naam	Doelstelling oppervlakte	Doelstelling kwaliteit	Doelstelling populatie
A045	brandgans (f)	=	=	870
A050	smient (s, f)	=	=	3.300
A051	krakeend (f)	=	=	1.300
A052	wintertaling (f)	=	=	1.100
A053	wilde eend (f)	=	=	4.000
A054	pijlstaart (f)	=	=	70
A056	slobeend (f)	=	=	270
A059	tafeleend (f)	=	=	130
A061	kuifeend (f)	=	=	3.800
A068	nonnetje (f)	=	=	20
A070	grote zaagbek (f)	=	=	30
A075	zeearend (f)	=	=	2
A094	visarend (f)	=	=	6
A125	meerkoet (f)	=	=	3.100
A156	grutto (s, f)	=	=	60

Legenda	
=	behoudsdoelstelling
>	verbeter- of uitbreidingsdoelstelling
= (<)	behoudsdoelstelling, maar mag achteruit gaan ten gunste van een andere in besluit met name genoemde waarde
f	foerageerfunctie
s	slaap- en rustfunctie
*	voor een naam betekent het dat het prioritair habitattype of een prioritaire soort betreft. Dit zijn typen en/of soorten die gevaar lopen te verdwijnen en voor welke instandhouding de Europese Gemeenschap een bijzondere verantwoordelijkheid draagt, omdat een belangrijk deel van hun natuurlijke verspreidingsgebied op Europees grondgebied ligt
bp	broedparen

Oudeland van Strijen

Het gebied Oudeland van Strijen kan worden beschouwd als een stuk voorland (buitendijks gebied) van de voormalige Groote of Zuid-Hollandse Waard. De Zuid-Hollandse Waard was een bedijkt gebied dat globaal gelegen was tussen Dordrecht, Werkendam, Heusden en Geertruidenberg. Deze Waard is na de overstromingen in 1421/22 (St. Elizabethsvloed) verloren gegaan. Later is de polder opnieuw bedijkt. Het Oudeland van Strijen, dat vooral bestaat uit grasland- en akkerbouwpercelen, heeft een zeer open karakter. Er is nauwelijks bebouwing en opgaande begroeiing in het gebied aanwezig. Boerderijen staan langs de dijken aan de rand van het gebied (Natura 2000 in Nederland 2008).

Het Vogelrichtlijngebied is aangewezen voor vier niet-broedvogelsoorten.

Tabel III.3 Instandhoudingsdoelstellingen voor het Natura 2000-gebied Oudeland van Strijen. Weergegeven is of de populatiedoelstelling gehaald wordt (groen= gehaald, rood= niet gehaald/onzeker)

Code	Nederlandse naam	Doelstelling oppervlakte	Doelstelling kwaliteit	Doelstelling populatie
	Niet-broedvogelsoorten			
A041	Kolgans (f)	=	=	1.500
A042	Dwerggans (f)	=	=	30
A045	Brandgans (f)	=	=	1.500
A050	Smient (s, f)	=	=	1.100

Legenda	
=	behoudsdoelstelling
>	verbeter- of uitbreidingsdoelstelling
= (<)	behoudsdoelstelling, maar mag achteruit gaan ten gunste van een andere in besluit met name genoemde waarde
s	slaap- en rustplaats
f	foerageergebied
*	voor een naam betekent het dat het prioritair habitattype of een prioritaire soort betreft. Dit zijn typen en/of soorten die gevaar lopen te verdwijnen en voor welke instandhouding de Europese Gemeenschap een bijzondere verantwoordelijkheid draagt, omdat een belangrijk deel van hun natuurlijke verspreidingsgebied op Europees grondgebied ligt

IV

BIJLAGE NATUUR: QUICKSCAN FLORA EN FAUNA

E-MERGE energize together | Witteveen+Bos Bilfinger Antea Group



Project Hoog- en middenspanningsstation Port of Moerdijk

Quickscan Ecologie

TenneT TSO

6 maart 2026

Project	Project Hoog- en middenspanningsstation Port of Moerdijk
Opdrachtgever	TenneT TSO
Document	Quickscan Ecologie
Status	Definitief
Datum	6 maart 2026
Referentie	141608-D/26-003.472
Projectcode	141608

Dit document is geautoriseerd en intern aantoonbaar vrijgegeven conform het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos.

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

Adres

Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V.
Leeuwenbrug 8
Postbus 233
7400 AE Deventer
+31 (0)570 69 79 11
www.witteveenbos.com
KvK 38020751

© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

INHOUDSOPGAVE

1 INLEIDING 5

1.1 Aanleiding 5

1.2 Doel 5

1.3 Leeswijzer 6

2 ZOEKGEBIED 7

2.1 Beschrijving 7

2.2 Werkzaamheden 18

2.2.1 Algemeen 18
2.2.2 Aanlegfase hoogspanningsstation 18
2.2.3 Hoogspanningsverbindingen 19

3 BESCHERMDE GEBIEDEN, HOUTOPSTANDEN 23

3.1 Risicogebieden voor draadslachtoffers 23

3.1.1 Gegevens 23
3.1.2 Effecten en conclusie 34

3.2 Houtopstanden 35

3.2.1 Gegevens 35
3.2.2 Omgevingswet - bescherming houtopstanden 35
3.2.3 Effecten en conclusie 41

4 BESCHERMDE SOORTEN 42

4.1 Methode 42

4.2 Beschrijving per soortgroep 42

4.2.1 Flora 42
4.2.2 Grondgebonden zoogdieren 47
4.2.3 Vleermuizen 51
4.2.4 Vogels 58
4.2.5 Amfibieën 66
4.2.6 Reptielen 70
4.2.7 Vissen 71
4.2.8 Vlinders, libellen en andere ongewervelden 73

5 SAMENVATTING 77

5.1 Beschermde gebieden, houtopstanden 77

5.2 Beschermde soorten 78

6 LITERATUUR 81

Laatste pagina 82

Bijlage(n)

		Aantal pagina's
I	Wetgevend kader	6
II	Bebouwde komgrens	11

1

INLEIDING

1.1 Aanleiding

Het ministerie van Klimaat en Groene Groei (hierna: KGG) en TenneT TSO B.V. (hierna: TenneT) willen een nieuw 380 kV-hoogspanningsstation en een nieuw 150 kV-hoogspanningsstation bouwen. Deze stations moeten komen op of nabij haven- en industrieterrein Moerdijk in de provincie Noord-Brabant. Binnen het project wordt ook een locatie gezocht voor een nieuw 20 kV-middenspanningsstation van Enexis Netbeheer (hierna: Enexis) voor nieuwe aansluitingen van eindgebruikers. De ingebruikname van de drie stations is gepland tussen 2031 en 2033.

De bestaande hoog- en middagspanningsstations op het haven- en industrieterrein Moerdijk hebben geen mogelijkheden om nieuwe verbindingen en klanten aan te sluiten. De drie nieuwe stations zorgen voor nieuwe, extra aansluitcapaciteit die nodig is voor de verduurzaming van de industrie, bedrijven en huishoudens in en dichtbij haven- en industrieterrein Moerdijk. Vanwege de ruimtelijke en technische samenhang is het uitgangspunt deze stations te combineren op één locatie of in elkaars directe nabijheid.

Omdat het project POM 380-150-20 kV nodig is om extra aansluitcapaciteit te creëren, is inlussing op de bestaande 380 kV-hoogspanningsverbinding Geertruidenberg-Rilland noodzakelijk. Ook wordt de mogelijkheid onderzocht in te lussen op de nieuw te bouwen 380 kV-hoogspanningsverbinding Rilland-Tilburg (Zuid-West 380 kV Oost). Deze 380 kV-hoogspanningsverbindingen liggen langs de zuidelijke grens van het zoekgebied.

De geplande werkzaamheden voor de ontwikkeling van een nieuw hoogspanningsstation kunnen effecten hebben op beschermde natuurwaarden in en rondom het zoekgebied. In deze quickscan worden mogelijke effecten op aanwezige beschermde natuurwaarden door de geplande werkzaamheden beoordeeld en getoetst. Naast het bepalen van de effecten van het voornemen op beschermde gebieden en soorten, worden ook de juridische consequenties en de eventueel noodzakelijke vervolgstappen, zoals een vergunningaanvraag en eventuele mitigerende en/of compenserende maatregelen, inzichtelijk gemaakt.

1.2 Doel

Het doel van deze quickscan is om te toetsen:
- welke effecten de ontwikkeling van een nieuw hoogspanningsstation hebben op:
  - risicogebieden voor draadslachtoffers;
  - houtopstanden (beschermd onder de Omgevingswet dan wel gemeentelijk bomenbeleid);
  - beschermde soorten in het kader van de Omgevingswet;
- wat de consequenties van deze mogelijke effecten zijn in het kader van de natuurwetgeving en het natuurbeleid (aanvraag omgevingsvergunning in combinatie met mitigerende/compenserende maatregelen).

Effecten van de gebruiksfase van een nieuw hoogspanningsstation worden ook beoordeeld. Er vindt een significant verschil in gebruik van het zoekgebied plaats na afronding van de werkzaamheden, in vergelijking met de huidige situatie.

1.3 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 beschrijft het zoekgebied en alle onderzoeksalternatieven met de geplande werkzaamheden. In hoofdstuk 3 wordt verkend of er effecten zijn te verwachten voor risico's op draadslachtoffers en op houtopstanden die vallen binnen de Omgevingswet. Hoofdstuk 4 beschrijft per soortgroep of er in of nabij het zoekgebied onder de Omgevingswet beschermde soorten aanwezig zijn en wat de effecten van het voornemen op deze soorten zijn. In hoofdstuk 5 worden de belangrijkste resultaten en conclusies samengevat. In hoofdstuk 6 is de geraadpleegde literatuur weergegeven. Het toetsingskader in relatie tot de natuurwet- en regelgeving is weergegeven in bijlage I.

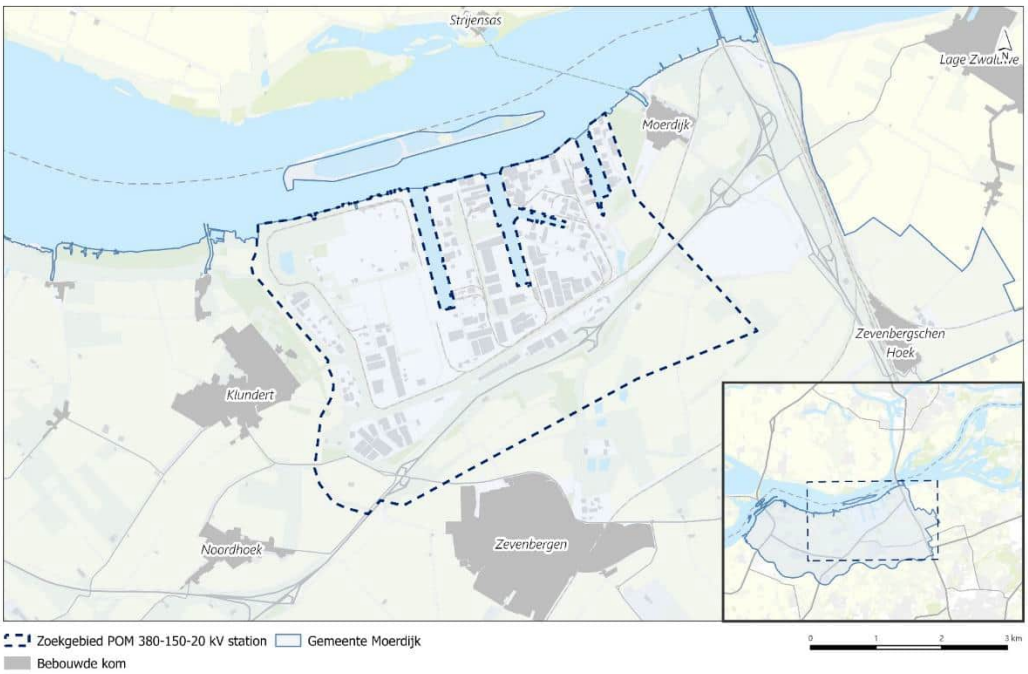
2

ZOEKGEBIED

2.1 Beschrijving

Het zoekgebied is gelegen te Moerdijk (provincie Noord-Brabant) en betreft verschillende onderzoeksalternatieven voor het ontwikkelen van een nieuw hoogspanningsstation (afbeelding 2.1). Het zoekgebied strekt zich in het noorden uit over het haven- en industrieterrein Moerdijk, waar industriële gebouwen, verhardingen, wegen en havens te vinden zijn. Op verschillende locaties binnen dit terrein zijn er nog braakliggende en verruigde stukken grond. Aan de zuidzijde wordt het industrieterrein begrensd door de A17, die omringd is door sporadische bosjes, bomenrijen, bouw- en grasland, sloten en af en toe een waterplas. Vooral bij de twee knooppunten zijn er grotere bospercelen aanwezig. Tussen de A17 en de bestaande 380kV hoogspanningsverbinding, die parallel aan de A17 loopt, ligt een afstand van ongeveer 1,3 kilometer ten oosten tot aanpalend in het westen van het zoekgebied. In dit gebied bevinden zich voornamelijk gras- en bouwlanden, bosjes en hier en daar een enkele bomenrijen. Ten behoeve van het project zijn binnen het zoekgebied vijf zones uitgekozen als onderzoeksalternatief.

Afbeelding 2.1 Globale ligging van het zoekgebied te Moerdijk, Noord-Brabant

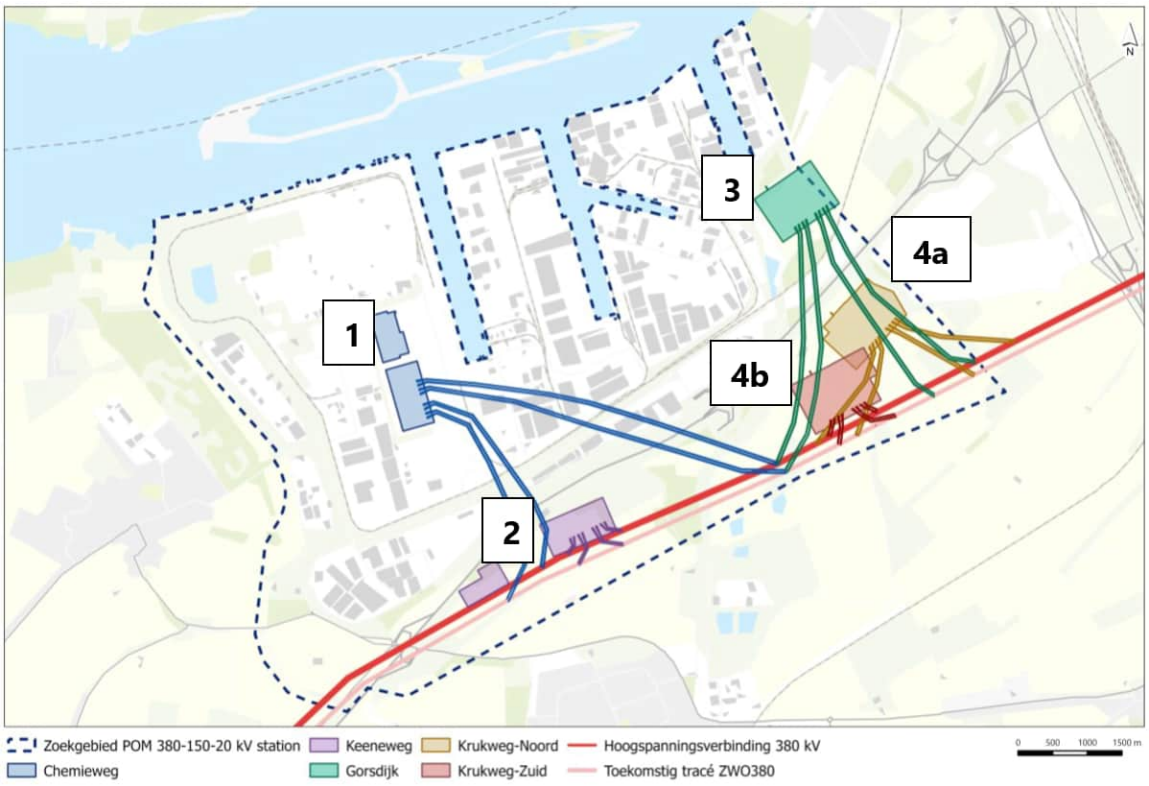


Binnen zo'n onderzoek alternatief dient een ontwerp van een nieuw hoogspanningsstation ingepast te worden (afbeelding 2.2). In de huidige zoekzone zijn vijf varianten opgesteld die onderzocht zullen worden:

- onderzoek alternatief 1 ter hoogte van de Chemieweg;
- onderzoek alternatief 2 ter hoogte van de Keeneweg;
- onderzoek alternatief 3 ter hoogte van de Gorsdijk;
- onderzoek alternatief 4a ter hoogte van de Krukweg-Noord;
- onderzoek alternatief 4b ter hoogte van de Krukweg-Zuid.

De verschillende onderzoeksalternatieven worden hieronder nog afzonderlijk in meer detail beschreven.

Afbeelding 2.2 Opdeling van het zoekgebied in de onderzoeksalternatieven. Onderzoeksalternatieven (stationslocaties en inlussingen) voor MER-fase 1. Onderzoeksalternatief 1 (Chemieweg), onderzoeksalternatief 2 (Keeneweg), onderzoeksalternatief 3 (Gorsdijk), onderzoeksalternatief 4a (Krukweg-Noord), onderzoeksalternatief 4b (Krukweg-Zuid)



Onderzoeksalternatief 1 (Chemieweg)

Aan de Chemieweg te Moerdijk, is TenneT mogelijk voornemens om een nieuw hoogspanningsstation te ontwikkelen. Op afbeelding 2.2 is de ligging van het onderzoeksalternatief te zien en afbeelding 2.3 toont een globaal overzicht van de locatie.

Het is gelegen te midden van het havenbedrijventerrein te Moerdijk. Het onderzoeksalternatief wordt begrensd door de Chemieweg aan de oostzijde, door bedrijventerrein en gebouwen langs de zuid-, west- en noordzijde (afbeelding 2.4). De huidige geluidsbelasting wordt voor het grootste deel van het onderzoeksalternatief ingeschat op 53 dB ten zuiden tot 67 dB ten noorden van het [lit. 1].

Binnen het onderzoeksalternatief bevindt zich weinig tot geen verharding, één oprit aanpalend aan de Chemieweg. Daarnaast zijn er geen gebouwen aanwezig binnen het onderzoeksalternatief, wel enkele hoogspanningsmasten.

De vegetatie op het terrein bestaat voornamelijk uit een vermoedelijk extensief onderhouden (gemaaid), schraal grasland, met hier en daar wat struweel en kleine solitaire bomen (afbeelding 2.4).

Op de noord-zuid as loopt er door het onderzoeksalternatief een waterlichaam, een sloot, deze heeft flauwe taluds die voornamelijk begroeid zijn met riet, die ten tijde van het velbezoek waren kortgemaaid. Verder waren er ook vele ondiepe regenwaterpoelen aanwezig binnen het onderzoeksalternatief (afbeelding 2.4).

Afbeelding 2.3 Onderzoeksalternatief 1 (Chemieweg)



Afbeelding 2.4 Impressie van het Onderzoeksalternatief 1 (Chemieweg)





Onderzoeksalternatief 2 (Keeneweg)

Aan de Keeneweg te Moerdijk, is TenneT mogelijk voornemens om een nieuw hoogspanningsstation te ontwikkelen. Op afbeelding 2.2 is de ligging van het onderzoeksalternatief te zien en toont een globaal overzicht van de locatie.

Het onderzoeksalternatief is gelegen ten zuiden van het havenbedrijventerrein te Moerdijk. Het wordt begrensd door een bosschage en weiland aan de oostzijde, door landbouwgebied, bosschage, hoogspanningsmasten en de Dikkendijk weg langs de zuidzijde, door landbouwgebied en bosschages aan de westzijde en door bosschages en de A17 - A59 langs de noordzijde (afbeelding 2.6). De huidige geluidsbelasting wordt voor het grootste deel van het onderzoeksalternatief ingeschat op 55 dB ten oosten, westen en zuiden tot 62 dB ten noorden [lit. 1].

Binnen het onderzoeksalternatief bevindt zich weinig tot geen verharding, afgezien van de Keeneweg, een bedrijf ten noorden van het onderzoeksalternatief en enkele hoogspanningsmasten. Het bedrijf ten noorden bestaat uit één grote hangar en verder veel verschillende open opslagplaatsen op het terrein.

Verder is er nog één klein gebouw gezien centraal gelegen nabij de Keeneweg. Het gebouw heeft vermoedelijk spouwmuren met open stootvoegen en andere kieren en spleten met als gevolg dat er ruimtes aanwezig zijn waarin dieren weg kunnen kruipen. Verder heeft het gebouw een schuin dak met dakpannen en/of dakbeschot waaronder mogelijke verblijf- of nestplaatsen aanwezig kunnen zijn (afbeelding 2.6).

De vegetatie op het terrein bestaat voornamelijk uit akkerland met gedeeltelijk verwilderde bermen, daarnaast ook veel verspreide bosschages, bomenrijen en houtsingels (afbeelding 2.6). De bosschage nabij het bedrijf ten noorden langs de Keeneweg was gedeeltelijk gekapt op enkele bomen na, waarin zich nesten bevonden.

Op het terrein zijn enkele (kavel)sloten aanwezig. Deze hebben hoofdzakelijk steile oevers en enkele flauwere taluds die voornamelijk begroeid zijn met riet, die ten tijde van het velbezoek waren kortgemaaid (afbeelding 2.6).

Afbeelding 2.5 Onderzoeksalternatief 2 (Keeneweg)



Afbeelding 2.6 Impressie van het Onderzoeksalternatief 2 (Keeneweg)



Onderzoeksalternatief 3 (Gorsdijk)

Aan de Gorsdijk en Johan Willem Frisostraat te Moerdijk, is TenneT mogelijk voornemens om een nieuw hoogspanningsstation te ontwikkelen. Op afbeelding 2.2 is de ligging van het onderzoeksalternatief te zien en afbeelding 2.7 toont een globaal overzicht van de locatie.

Het is gelegen ten oosten van het havenbedrijventerrein te Moerdijk. Het onderzoeksalternatief wordt begrensd door landbouwgebied en een berm met spoorweg aan de oostzijde, door bosschages en een berm met spoorweg langs de zuidzijde, door de Roodevaart, een havenbedrijf en bosschage met rietland aan de westzijde en door bosschages en bomenrijen aan de Johan Willem Frisostraat langs de noordzijde (afbeelding 2.8). De huidige geluidsbelasting wordt voor het grootste deel van het onderzoeksalternatief ingeschat op 55 dB ten zuiden tot 58 dB ten noorden [lit. 1].

Binnen het onderzoeksalternatief bevindt zich weinig tot geen verharding, buiten de Gorsdijk en Johan Willem Frisostraat en een bedrijf ten noorden. Verder is er nog één klein gebouw aanwezig nabij de Gorsdijk. Het gebouw heeft vermoedelijk spouwmuren met open stootvoegen en andere kieren en spleten met als gevolg dat er ruimtes aanwezig zijn waarin dieren weg kunnen kruipen. Verder heeft het gebouw een schuin dak met dakpannen en/of dakbeschot waaronder mogelijke verblijf- of nestplaatsen aanwezig kunnen zijn (afbeelding 2.8).

De vegetatie binnen het onderzoeksalternatief bestaat voornamelijk uit akkerland met gedeeltelijk verwilderde bermen, daarnaast ook enkele gegroepeerde bosschages, bomenrijen, houtsingels ten noorden en ten zuiden. Met ten oosten ook nog een rietland met enkele solitaire bomen (afbeelding 2.8).

Door het onderzoeksalternatief lopen verschillende waterlichamen, (kavel)sloten, deze hebben zowel flauwere taluds als steile oevers die ten tijde van het velbezoek waren kortgemaaid. Verder waren er ook enkele ondiepe poelen aanwezig binnen het onderzoeksalternatief ten oosten nabij het rietland (afbeelding 2.8).

Afbeelding 2.7 Onderzoeksalternatief 3 (Gorsdijk)



Afbeelding 2.8 Impressie van het Onderzoeksalternatief 3 (Gorsdijk)



Onderzoeksalternatief 4a (Krukweg-Noord)

Aan de Krukweg te Moerdijk, is TenneT mogelijk voornemens om een nieuw hoogspanningsstation te ontwikkelen. Op afbeelding 2.2 is de ligging van het onderzoeksalternatief te zien en afbeelding 2.9 toont een globaal overzicht van de locatie.

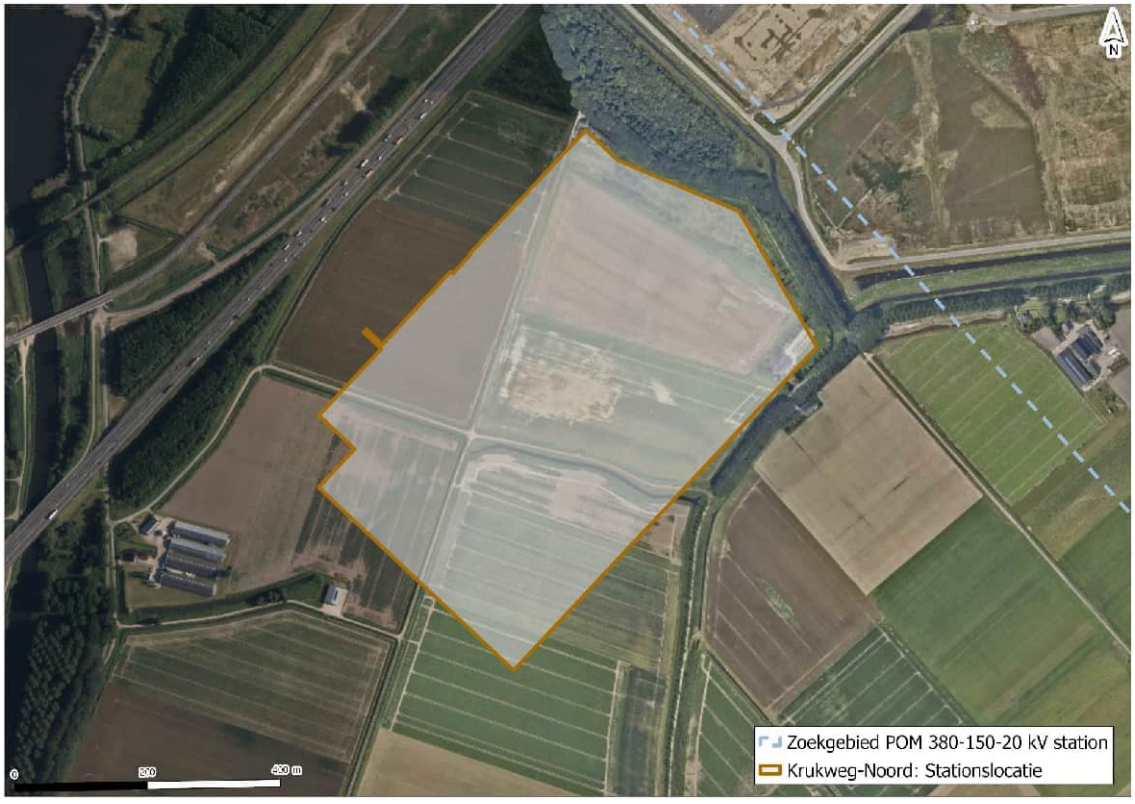
Het onderzoeksalternatief is gelegen ten zuidoosten van het havenbedrijventerrein te Moerdijk. Het wordt begrensd door een bosschage, landbouwgebied en een bomenrij langs de Arenbergsesingeldijk aan de oostzijde, door landbouwgebied langs de zuidzijde, door landbouwgebied en een bosschage aan de westzijde en door bosschages en de A17 - A59 langs de noordzijde (afbeelding 2.11). De huidige geluidsbelasting wordt ingeschat op 52 dB ten zuiden tot 58 dB ten noorden [lit. 1].

Binnen het onderzoeksalternatief bevindt zich weinig tot geen verharding, afgezien van de Krukweg die door het onderzoeksalternatief loopt. Het bedrijf ten zuidwesten naast het onderzoeksalternatief bestaat uit één groot gebouw en verder nog enkele verschillende kleinere opslagplaatsen/stallen op het terrein. Deze gebouwen hebben vermoedelijk kieren en spleten met als gevolg dat er ruimtes aanwezig zijn waarin dieren weg kunnen kruipen. Verder heeft hebben de kleine gebouwen soms een schuin dak met dakpannen en/of dakbeschot waaronder mogelijke verblijf- of nestplaatsen aanwezig kunnen zijn (afbeelding 2.11).

De vegetatie op het terrein bestaat voornamelijk uit akkerland met gedeeltelijk verwilderde bermen, daarnaast enkele bosschages, bomenrijen en houtsingels ten noordoosten (afbeelding 2.11). Daarentegen zijn rondom het onderzoeksalternatief nog meer verspreide bosschages, bomenrijen en houtsingels aanwezig.

Op de west-oost as loopt er door het onderzoeksalternatief ook een waterlichaam, een sloot, deze heeft een combinatie van steilere oevers en flauwe taluds die ten tijde van het velbezoek waren kortgemaaid. Verder waren er ook nog andere kleinere sloten binnen het onderzoeksalternatief (afbeelding 2.11).

Afbeelding 2.9 Onderzoeksalternatief 4a (Krukweg-Noord)



Onderzoeksalternatief 4b (Krukweg-Zuid)

Aan de Krukweg te Moerdijk, is TenneT mogelijk voornemens om een nieuw hoogspanningsstation te ontwikkelen. Op afbeelding 2.2 is de ligging van het onderzoeksalternatief te zien en afbeelding 2.10 toont een globaal overzicht van de locatie.

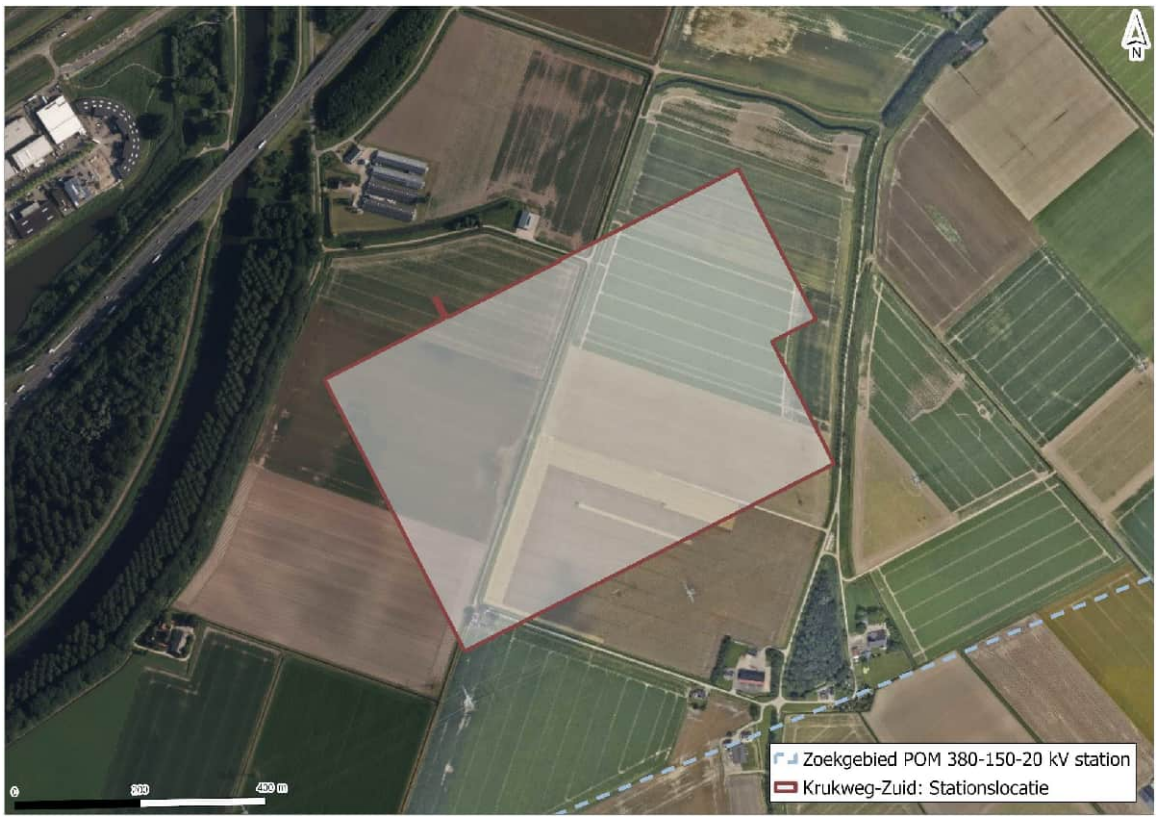
Het onderzoeksalternatief is gelegen ten zuidoosten van het havenbedrijventerrein te Moerdijk. Het wordt begrensd door landbouwgebied en een bomenrij langs de Arenbergsesingeldijk aan de oostzijde, door landbouwgebied langs de zuidzijde, door landbouwgebied, bosschage en een bomenrij langs de Koekoeksedijk aan de westzijde en door landbouwgebied langs de noordzijde (afbeelding 2.11). De huidige geluidsbelasting wordt ingeschat op 47 dB ten zuiden tot 56 dB ten noorden [lit. 1].

Binnen het onderzoeksalternatief bevindt zich weinig tot geen verharding, afgezien van enkele halfverharde landbouwwegen die door het onderzoeksalternatief lopen. Het bedrijf ten noordwesten naast het onderzoeksalternatief bestaat uit één groot gebouw en verder nog enkele verschillende kleinere opslagplaatsen/stallen op het terrein. Deze gebouwen hebben vermoedelijk kieren en spleten met als gevolg dat er ruimtes aanwezig zijn waarin dieren weg kunnen kruipen. Verder heeft hebben de kleine gebouwen soms een schuin dak met dakpannen en/of dakbeschot waaronder mogelijke verblijf- of nestplaatsen aanwezig kunnen zijn (afbeelding 2.11).

De vegetatie binnen het onderzoeksalternatief bestaat voornamelijk uit akkerland met gedeeltelijk verwilderde bermen, daarnaast enkele solitaire bomen (afbeelding 2.11). Daarentegen zijn rondom het onderzoeksalternatief enkele bosschages, bomenrijen en houtsingels aanwezig. Aan de bomenrij van de Koekoeksedijk zijn verschillende vleermuiskasten waargenomen. De bosschage ten zuidoosten nabij de bebouwing was gedeeltelijk gekapt op enkele bomen na, waarin zich nesten bevonden.

Op de noord-zuid as loopt er door het onderzoeksalternatief ook een waterlichaam, een sloot, deze heeft een combinatie van steilere oevers en flauwe taluds die ten tijde van het velbezoek waren kortgemaaid. Verder waren er ook nog andere kleinere sloten binnen het onderzoeksalternatief (afbeelding 2.11).

Afbeelding 2.10 Onderzoeksalternatief 4b (Krukweg-Zuid)



Afbeelding 2.11 Impressie van de Onderzoeksalternatieven 4a (Krukweg-Noord) en 4b (Krukweg-Zuid)



2.2 Werkzaamheden

2.2.1 Algemeen

Nieuwe hoog- en middenspanningsstations
Het project bestaat uit twee nieuwe hoogspanningsstations en een nieuw middenspanningsstation:
- een 380 kV-hoogspanningsstation (POM 380 kV);
- een 150 kV-hoogspanningsstation (POM 150 kV);
- een 20 kV-middenspanningsstation (POM 20 kV).

Vanwege de ruimtelijke en technische samenhang heeft het de voorkeur deze stations te combineren op één locatie of in elkaars directe nabijheid. Dit vermindert onder andere de lengte van de verbindingen die nodig zijn voor de onderlinge aansluiting van de drie stations. Voor een gecombineerd POM 380-150-20 kV-station is, uitgaande van de elektrotechnische installaties en civieltechnische zaken, een oppervlakte van minimaal 28 hectare (ha) nodig. Hierbij is uitgegaan van de meest efficiënte opstelling vanuit ruimtegebruik en technisch oogpunt. Ook is rekening gehouden met een minimale ruimte voor een veilige inpassing en onvoorziene maatregelen (zoals landschappelijke inpassing). Het is ook mogelijk om het 380 kV-station los van de combinatie van het 150-20 kV-station te realiseren. Hieronder worden de onderdelen verder toegelicht.

Benodigde verbindingen
Het nieuwe 380 kV-hoogspanningsstation wordt via bovengrondse verbindingen verbonden met het landelijke hoogspanningsnet. Daarnaast moeten de verschillende stations onderling met elkaar verbonden worden. Hiervoor zijn de volgende verbindingen nodig:
- twee bovengrondse verbindingen van POM 380 kV met de bestaande bovengrondse 380 kV-hoogspanningsverbinding Geertruidenberg-Rilland. Eén verbinding ‘richting’ Rilland. En één verbinding ‘richting’ Geertruidenberg;
- mogelijk wordt POM 380 kV ook bovengronds verbonden met de toekomstige bovengrondse 380 kV-hoogspanningsverbinding Rilland-Tilburg (Zuid-West 380 kV Oost). Eén bovengrondse verbinding ‘richting’ Rilland en een andere bovengrondse verbinding ‘richting’ Tilburg.

2.2.2 Aanlegfase hoogspanningsstation

De aanlegfase van een hoogspanningsstation bestaat uit twee hoofddelen:

Civiele werkzaamheden
Het civiele deel omvat alle grondverzetwerkzaamheden, zoals het ophogen van het maaiveld, de egalisatie van de bouwplaats en andere werkvoorbereidingen. Nadat de bouwplaats voorbereid is, kan een begin gemaakt worden met het heien van de funderingspalen en het storten van de fundering. De bouw van alle gebouwen wordt ook uitgevoerd als onderdeel van het civiele gedeelte. Het belangrijkste materieel voor het realiseren van civiele onderdelen zijn vrachtwagens, betonmixers, kranen en de heimachine;

Elektrotechnische werkzaamheden
Het elektrotechnische deel omvat het installeren en verbinden van alle primaire elektrische onderdelen (hoogspanningsstation, vermogensschakelaar, schakelaars, aardingschakelaar), ondersteunende, secundaire- en veiligheidssystemen.

Op afbeelding 2.12 is een gelijkaardige werkwijze als voorbeeld gegeven, het hoogspanningsstation te Borssele in aanbouw.

Afbeelding 2.12 Impressie van de aanleg van een hoogspanningsstation tijdens de bouw



2.2.3 Hoogspanningsverbindingen

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de aanleg en het gebruik van de bovengrondse hoogspanningsverbinding met een spanningsniveau van 380 kV. Voor het project wordt uitgegaan van de aansluiting (inlussing) van een nieuw station op het bestaande hoogspanningsnet. De verbinding zal worden uitgevoerd met masten van circa 58 meter hoog.

Aanleg bovengrondse verbinding

1 toegangsweg (werkweg):
   - voor de bereikbaarheid van de bouwlocaties wordt een tijdelijke toegangsweg aangelegd. Deze weg is ongeveer 8 meter breed, afhankelijk van het benodigde bouwmaterieel. De exacte ligging wordt later bepaald;

2 werkterrein:
   - voor de bouw van elke nieuwe mast wordt een tijdelijk werkterrein ingericht van circa 3.000 m^2. Dit terrein dient voor opslag van materialen en de uitvoering van de bouwwerkzaamheden;

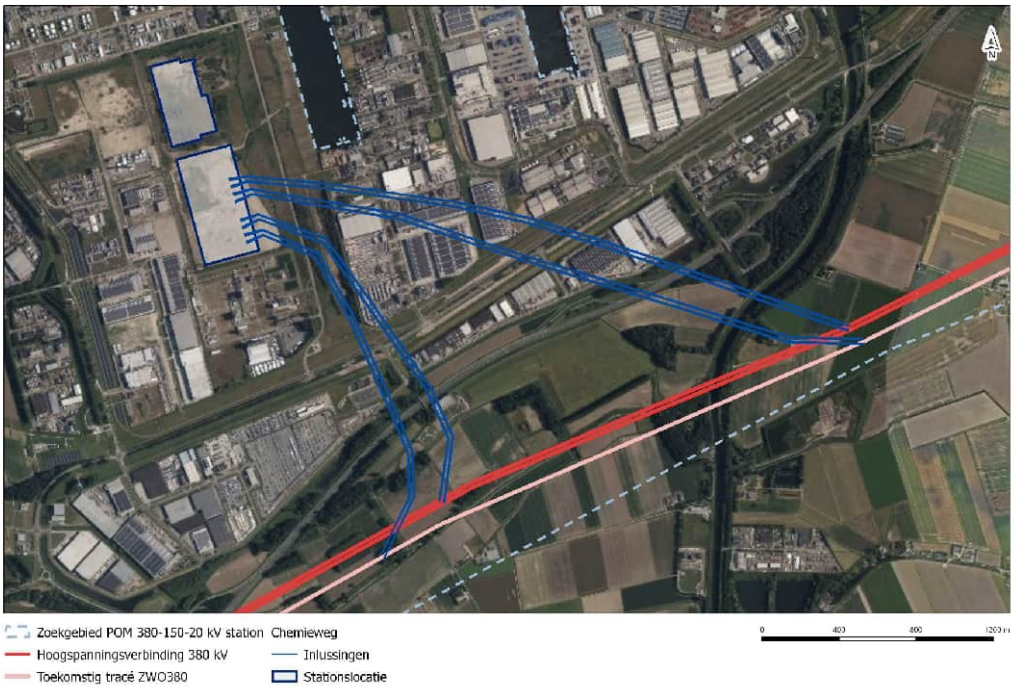
3 fundering:
   - afhankelijk van het gekozen funderingstype worden betonnen palen in de ondergrond geheid. Vervolgens wordt een bouwput gegraven, waarin een betonnen fundering wordt aangelegd. De fundering reikt tot een diepte van ongeveer 22 meter.

De voornaamste geluidsbelasting op de omgeving als gevolg van de werkzaamheden wordt verwacht door het plaatsen van funderingen van de aanbouw, dit gebeurt door middel van heiwerkzaamheden. Dit zorgt voor een geluidverstoring tot 80 dB binnen 230 meter vanaf het werkgebied, en geluidverstoring tot 60 dB binnen 1200 meter van de geluidsbron [lit. 2]. Daarnaast in mindere mate door graafwerkzaamheden en verkeersbewegingen van zwaar bouwverkeer. Hierbij geldt dat geluidverstoring tot 80 dB optreedt binnen circa 10 meter vanaf het werkgebied, en verstoring tot 60 dB binnen 60 meter van de geluidsbron [lit. 2].

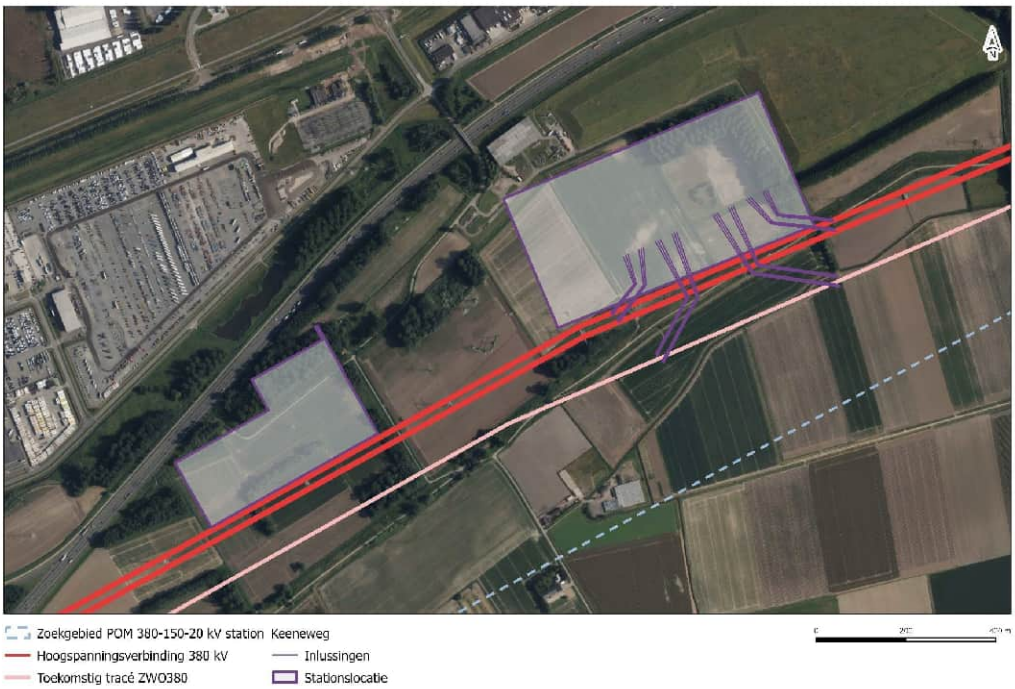
NB. Indien het beoogde voornemen en bijhorende werkzaamheden wijzigen wordt geadviseerd de quickscan te actualiseren.

De voorlopige onderzoekslocaties met bijbehorende ontwerpen zijn van afbeelding 2.13 tot afbeelding 2.17 hieronder weergegeven.

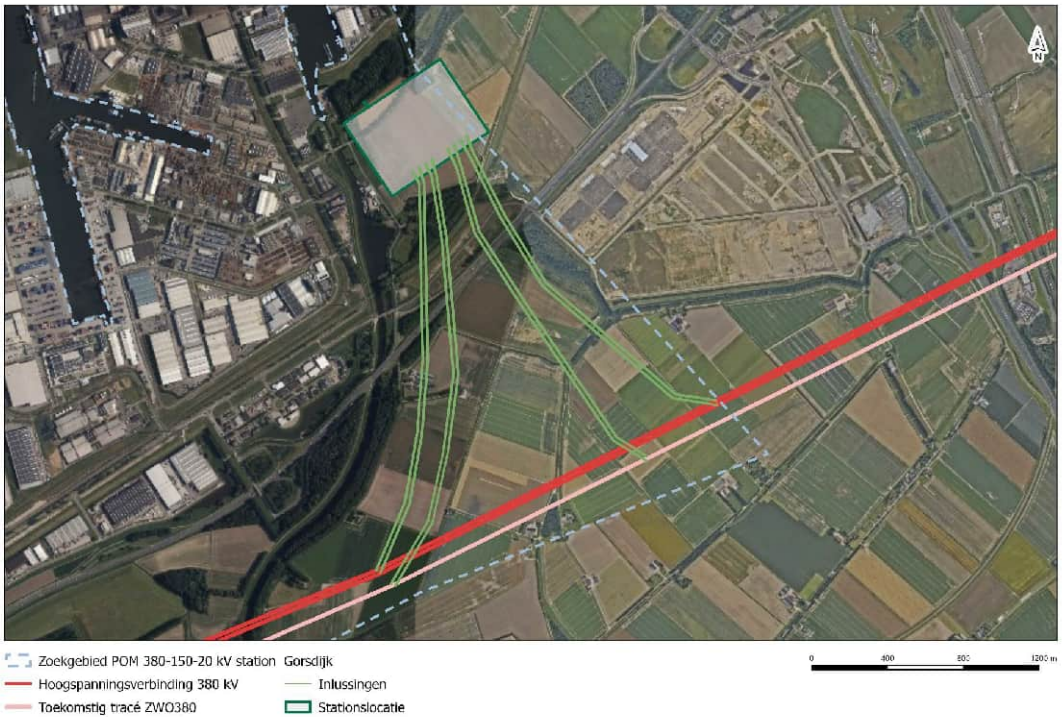
Afbeelding 2.13 Onderzoeksalternatief 1 (Chemieweg) met de ontwerplocatie van het nieuwe station en de inlussing tot de bestaande hoogspanningsleidingen



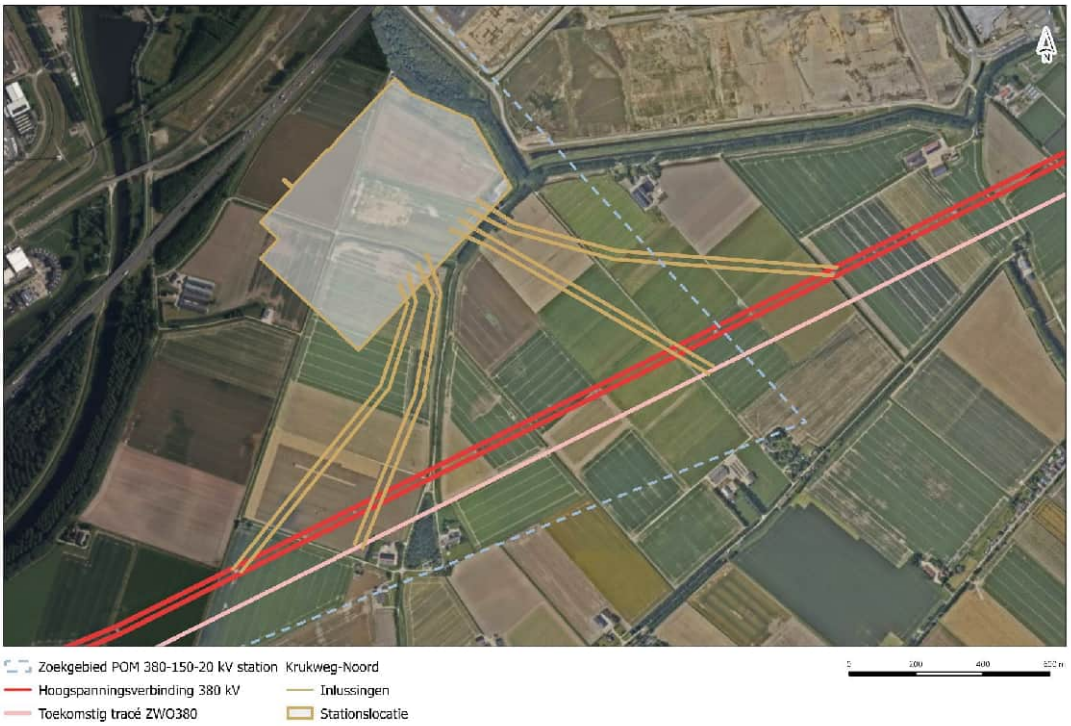
Afbeelding 2.14 Onderzoeksalternatief 2 Keeneweg met de ontwerplocatie van het nieuwe station en de inlussing tot de bestaande hoogspanningsleidingen



Afbeelding 2.15 Onderzoeksalternatief 3 Gorsdijk met de ontwerplocatie van het nieuwe station en de inlussing tot de bestaande hoogspanningsleidingen



Afbeelding 2.16 Onderzoeksalternatief 4a Krukweg-Noord met de ontwerplocatie van het nieuwe station en de inlussing tot de bestaande hoogspanningsleidingen



Afbeelding 2.17 Onderzoeksalternatief 4b Krukweg-Zuid met de ontwerplocatie van het nieuwe station en de inlussing tot de bestaande hoogspanningsleidingen



3

BESCHERMDE GEBIEDEN, HOUTOPSTANDEN

3.1 Risicogebieden voor draadslachtoffers

3.1.1 Gegevens

Bij de aanleg van nieuwe inlussingen bestaat de mogelijkheid dat draadslachtoffers optreden door de interactie tussen de elektrische infrastructuur en het vlieggedrag van vogels in de nabijheid van de leidingen. De kans op draadslachtoffers bij inlussingen is uiteraard afhankelijk van de dichtheid van vogels. Daarnaast is de kans sterk afhankelijk van verschillende omgevingsfactoren, zoals de omgeving en het landschap, licht- en weersomstandigheden, alsook de beschikbaarheid van voedselbronnen en nestgelegenheden. Daarnaast spelen soortspecifieke kenmerken een rol, zoals de vlieghoogte van de vogels, evenals hun dagelijkse en jaarlijkse trek- en migratiepatronen. Ontwerpelementen, zoals bundeling van de infrastructuur, de hoogte van de draden, de dichtheid, het type draad en de kleur en opzetstukken zoals varkenskrullen en reflectoren zijn eveneens van belang en belangrijk om mee te nemen in de ontwerpfase.

Vliegpatronen

De ontwikkeling van nieuwe inlussingen kan mogelijk een barrière vormen voor vogelsoorten die het hele jaar door in de omgeving aanwezig zijn of op bepaalde momenten van het jaar gebruikmaken van deze gebieden. Vogels kunnen op verschillende manieren in contact komen met de elektrische infrastructuur. De reviewpaper en bundeling van onderzoek in de ‘Leidraad voor risicoanalyse en monitoring’ van Everaerts [lit. 28] naar de effecten van windturbines heeft onder andere de dagelijkse en seizoensgebonden patronen beschreven. Deze patronen kunnen ook relevant zijn voor de nieuwe elektrische infrastructuur rond Moerdijk. Het is belangrijk om te benadrukken dat de hoogtes bij windturbines ongeveer 200 meter bedragen, terwijl de hoogtes van hoogspanningsmasten en inlussingen, afhankelijk van het ontwerp, eerder rond de 50 meter liggen [30]. Echter afhankelijk van de lengte van de wieken en de algemene plaatsing van een windturbine is er een zekere overlap met het mogelijke effect van de hoogspanningsmasten op de vlieghoogte en daardoor aanvaring van vogels met infrastructuur.

Dagelijkse trekritmes

Ten eerste is er de voedseltrek, wat verwijst naar dagelijkse (ochtend)vliegbewegingen tussen rustplaatsen of broedkolonies en foerageergebieden [lit. 28]. Bij voedseltrek vindt er vaak een dispersie plaats vanuit een grotere densiteit aan vogels naar een lagere densiteit aan vogels, om op die manier ook minder concurrentie te hebben bij het foerageren. Dit patroon komt onder andere veel voor bij watergebonden vogels zoals ganzen, eenden, steltlopers en meeuwen. Een goed voorbeeld is het vaste dag- en nachtritme van eenden, die overdag op waterplassen verblijven en in de avondschemering en tijdens de nacht naar foerageergebieden zoals graslanden, akkers en moerassen vliegen. Daarnaast bestaat er ook een variabel ritme dat, afhankelijk van de getijden, zowel 's nachts als overdag plaatsvindt. Steltlopers die foerageren in getijdengebieden zijn bijvoorbeeld genoodzaakt zich aan te passen aan dit ritme. Tijdens hoogwater zoeken zij hoogwatervluchtplaatsen, vaak op schorren, maar ook op akkers en weilanden [lit. 28].

Ten tweede is er de slaaptrek, een dagelijkse avondmigratie die vooral rond zonsondergang plaatsvindt tussen foerageergebieden en slaapplaatsen [lit. 28]. Bij slaaptrek vindt er vaak een verzameling plaats vanuit een lagere densiteit aan vogels naar een hogere densiteit aan vogels, om op die manier in groep een hogere overlevingskans te kunnen hebben. Dit komt voor bij vogelsoorten die gezamenlijk overnachten op specifieke slaapplaatsen. Grote gemeenschappelijke slaapplaatsen zijn vaak te vinden bij verschillende watergebonden vogelsoorten, waaronder meeuwen, ganzen, steltlopers en eenden, maar ook bij bepaalde zangvogels zoals kraaiachtigen en spreeuwen [lit. 28].

Tot slot zijn er de broedvogels en vogels die tijdelijk of permanent in een gebied verblijven [lit. 28]. Deze vogels vliegen vaak rond boven het gebied zelf. Het komt geregeld voor dat ze eerst enkele rondjes boven het terrein vliegen voordat ze landen of vertrekken naar omliggende gebieden [lit. 28].

Alle bovengenoemde dagelijkse vliegbewegingen zijn voornamelijk gesitueerd op hoogtes tussen de 30 meter en de 150 meter [lit. 28]. De luchtlagen erboven kennen minder lokale vliegbewegingen [lit. 28].

Seizoensgebonden trekritmes

Seizoenstrek verwijst naar de migratiebewegingen van vogels tussen broed- en overwinteringsgebieden tijdens de voor- en najaarsperiode [lit. 28]. Nederland, net als Vlaanderen, ligt in een gematigde klimaatzone aan de Noordzee en biedt hierdoor een verscheidenheid aan aantrekkelijke doortrek- en overwinteringsgebieden, zoals moerassen, getijdengebieden en graslanden, voor diverse vogelsoorten [lit. 28].

Vogels kunnen zowel ruimtelijk vrij gelijkmatig verspreid in een breed front vliegen, als meer plaatselijk in hogere concentraties [lit. 28]. Dergelijke meer geconcentreerde trek wordt stuwtrek genoemd. Vooral ‘s nachts, maar ook op veel plaatsen overdag, zal er in het binnenland eerder breedfronttrek voorkomen. Toch kan de nachtelijke trek zich soms langs bepaalde landschapskenmerken zoals kustlijnen en grote wateren concentreren. Stuwtrek treedt vooral op langs de kust en grote wateren. Veel vogels vliegen immers niet graag over grote wateroppervlaktes. Er ontstaat dan een sterke concentratie van het aantal overtrekkende vogels langs de kust of grote wateren. Veel landvogels laten zich in het binnenland leiden door bossen en/of lijnvormige boselementen en door scheidingen tussen land en waterlopen [lit. 28].

Vogels kunnen zich zowel gelijkmatig verspreiden in een breed front als zich lokaal concentreren in hogere dichtheden, wat wordt aangeduid als stuwtrek [lit. 28]. Hoewel er voornamelijk ‘s nachts en op veel plaatsen overdag breedfronttrek in het binnenland voorkomt, kan de nachtelijke trek zich soms ook richten (als stuwtrek) langs specifieke landschapselementen, zoals kustlijnen en grote wateren. Stuwtrek is vooral merkbaar langs de kust en bij grote wateren, aangezien veel vogels de voorkeur geven aan het vermijden van grote wateroppervlaktes. Dit resulteert in een sterke concentratie van overtrekkende vogels in deze gebieden [lit. 28].

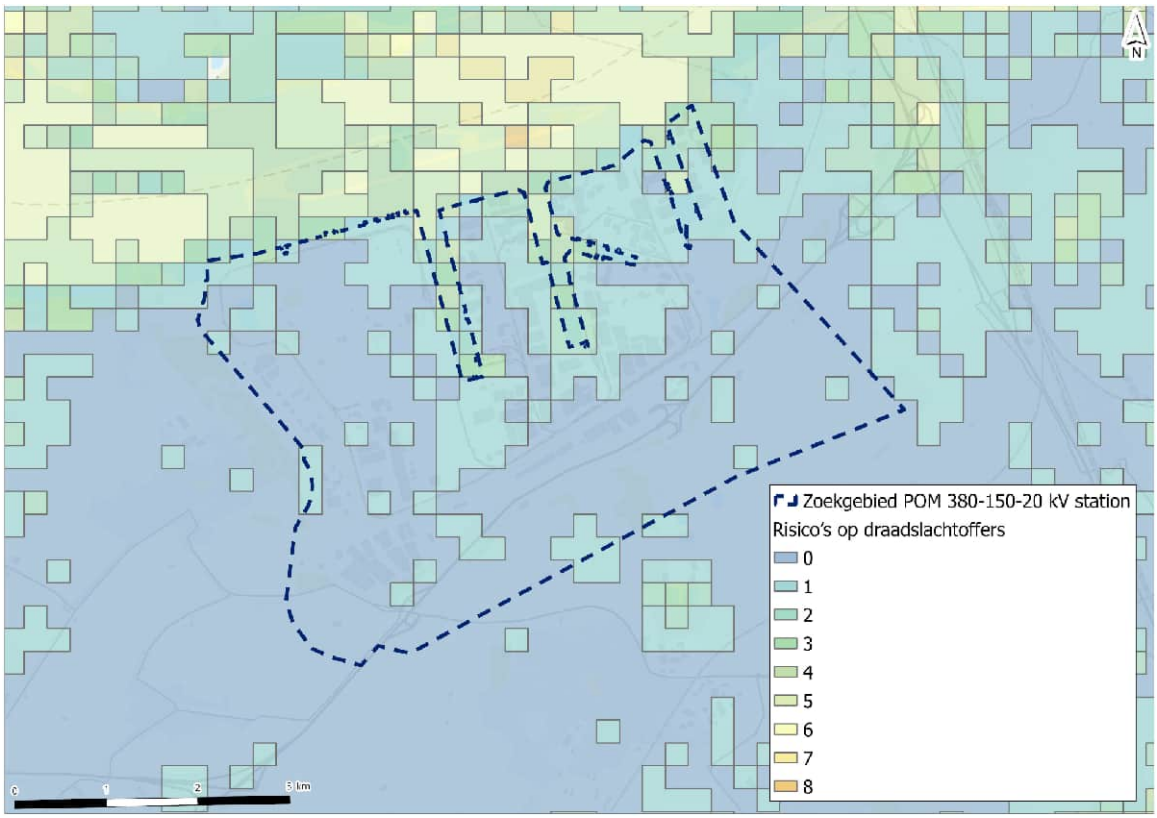
Globaal gezien is de seizoenstrek op grotere hoogten (meer dan 150 meter tot enkele duizenden) gesitueerd dan de dagelijkse trek naar foerageer en/of rustgebieden [lit. 28]. Er zijn echter ook uitzonderingen; op een locatie in Nederland (Maasvlakte) en een locatie in België (voorhaven Zeebrugge) blijkt dat vogels op seizoenstrek overvlogen tussen de 50 en 300 meter, waarvan de meeste individuen tussen de 50 en 150 meter. Daarnaast gaan verschillende soorten vooral ‘s nachts, maar ook overdag met tegenwind en bij slechte weersomstandigheden vaak ook massaal in de lagere luchtlagen overvliegen, waardoor de aanvaringskans met hoge obstakels nog sterker kan toenemen [lit. 28].

Aanwezige vogelgebieden

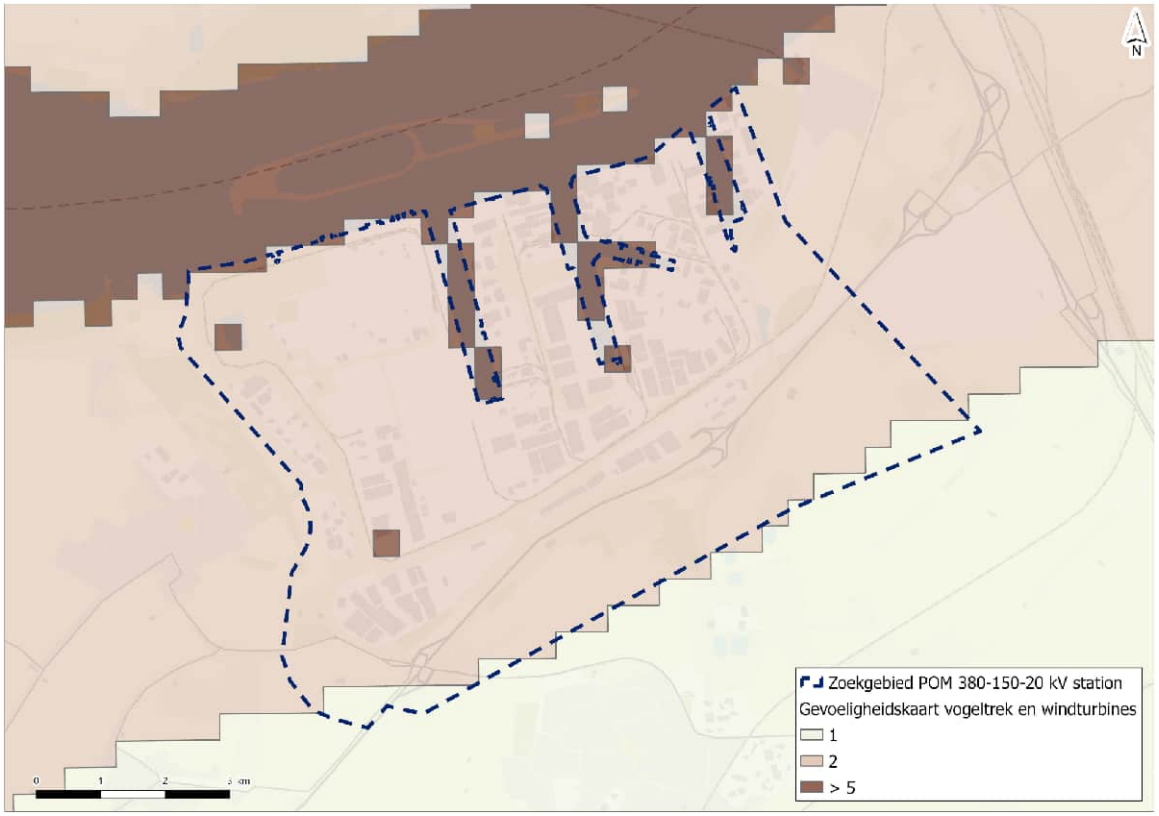
Vogelsoorten die jaarlijks of periodiek in de omgeving verblijven, lopen mogelijk het risico om slachtoffer te worden door de nieuwe inlussingen voor het hoogspanningsstation. De geactualiseerde kaarten van 2025 van Sierdsema zijn gebaseerd op actuele bronnen en datasets. De kaart met jaarronde gegevens voor broed- en overwinterende vogels, evenals dichtheden en slaapplaatsen (van prioritaire vogelsoorten) is gebaseerd op actuele gegevens uit het Meetnet Broedvogels en het Watervogelmeetnet (afbeelding 3.1). Daarnaast is de kaart voor gevoeligheid van de trek in verband met draadslachtoffers gebaseerd op informatie uit de meest recente

Vogelatlas en zijn gegevens over seizoensgebonden trekbewegingen om de belangrijkste vogeltrekroutes te identificeren (afbeelding 3.2) [lit. 29]. Het geeft een globaal inzicht dat kan worden gebruikt voor een schatting van locaties waar een hoog risico is op het optreden van draadslachtoffers.

Afbeelding 3.1 De samengevoegde overzichtskaart van risico's op draadslachtoffers is gebaseerd op actuele gegevens uit het Meetnet Broedvogels en het Watervogelmeetnet. Deze jaarronde gegevens omvatten broed- en overwinterende vogels, evenals dichtheden en slaapplaatsen (van prioritaire vogelsoorten) [lit. 4]



Afbeelding 3.2 De gevoeligheidskaart van vogeltrek met risico's op draadslachtoffers is gebaseerd op actuele gegevens uit de meest recente Vogelatlas en gegevens over seizoensgebonden trekbewegingen gebruikt om de belangrijkste vogeltrekroutes te identificeren [lit. 4]



De hoofdvliegbewegingen van vogels tussen het oosten en westen volgen hoofdzakelijk het Hollands Diep met zijn oevers en uiterwaarden, richting De Biesbosch en eventueel nog verder landinwaarts. Daarom worden er voor deze vliegroute en de daarbij behorende vogelrijke gebieden geen hoge risico's verwacht bij de aanleg van de nieuwe inlussingen, omdat de vogels hier vrijwel niet of nauwelijks over zullen vliegen.

Daarnaast zijn er nog de mogelijk aanwezige vliegbewegingen tussen noord en zuid, deze worden voor verplaatsingen over grotere afstanden (bijvoorbeeld seizoensgebonden trek) verondersteld het haven- en industriegebied Moerdijk te vermijden vanwege grote verstoring van onder andere licht en geluid (afbeelding 3.3). Daarnaast zijn er ook voldoende gelijkwaardige waterrijke en agrarische gebieden aanwezig rondom Moerdijk dat de vogels niet verplicht zijn om hier stoppen en/of over of langs te vliegen. Hierdoor zijn hoge dichtheden van migrerende vogelsoorten langs of over de inlussingen in de noord-zuid vliegbeweging ook uit te sluiten.

Afbeelding 3.3 Vormen van verstoring die mogelijk effect hebben op de vliegroutes van vogels. Links licht [31]. Rechts geluid [32]



Daarentegen kan het haven- en industriegebied van Moerdijk op dagelijkse basis wel belangrijk zijn voor de migratie van bepaalde vogelsoorten, vooral op korte afstand. Dit is niet inbegrepen in de verwerking van de data en daardoor ook niet terug te zien op de kaart van Sierdsema. Aangezien vliegroutes vaak instinctief zijn, worden deze niet snel verlaten. Hierdoor kunnen nieuwe inlussingen mogelijk een barrière vormen voor de dagelijkse migratieroutes van vogels, bijvoorbeeld die tussen het noordelijke Hollands Diep en het agrarisch achterland ten zuiden van Moerdijk. Dit geheel biedt namelijk geschikt leefgebied in de vorm van waterrijke gebieden, agrarische akkers en graslanden, die vaak als slaapplaatsen en foerageergebieden worden gebruikt.

Moerdijk ligt strategisch tussen de noordelijke waterrijke gebieden van het Hollands Diep en de zuidelijke agrarische akkers en graslanden. Hoewel er voldoende alternatieve waterrijke en agrarische gebieden in de nabijheid van Moerdijk zijn, waardoor vogels niet verplicht zijn om over het haven- en industriegebied te vliegen, kan het niet worden uitgesloten dat sommige vogels deze noord-zuidverbinding wel gebruiken. Waarnemingen wijzen erop dat bepaalde vogelgroepen regelmatig de verbinding over het zoekgebied van Moerdijk gebruiken [lit. 5].

De nieuwe inlussingen kunnen dus een barrière vormen voor vogels die van het Hollands Diep naar het agrarisch achterland willen migreren en andersom. Hierdoor is het mogelijk dat migrerende vogels langs of over de inlussingen terechtkomen, wat kan leiden tot draadslachtoffers. Het aantal slachtoffers dat door de hoogspanningsleidingen wordt veroorzaakt, hangt sterk af van de soort en het aantal vogels dat de draden passeert [lit. 27].

Voor enkele specifieke vogelsoorten met instandhoudingsdoelstellingen in het Natura 2000-gebied Hollands Diep is nagegaan hoe gevoelig deze soorten zijn voor het risico om draadslachtoffer te worden. Hieruit bleek dat de vogelsoorten met instandhoudingsdoelstellingen in het Natura 2000-gebied Hollands Diep lepelaar, kluut, krakeend, wilde eend, kuifeend, kolgans, grauwe gans, brandgans en smient gevoelig zijn om draadslachtoffer te worden [lit. 29].

Daarnaast is een inschatting gemaakt van wat het risico op draadslachtoffers is specifiek is voor regelmatige migratie over haven-en industrieterrein Moerdijk. Voor lepelaar, kluut, krakeend, wilde eend en kuifeend blijkt uit hun verspreiding, waarnemingen [lit. 5 & 33] en ecologie [lit. 34 & 35] dat zij voornamelijk in waterrijke gebieden leven en daarvoor geen regelmatige migratie over het haven- en industriegebied van Moerdijk richting de graslanden van Zevenbergen vertonen.

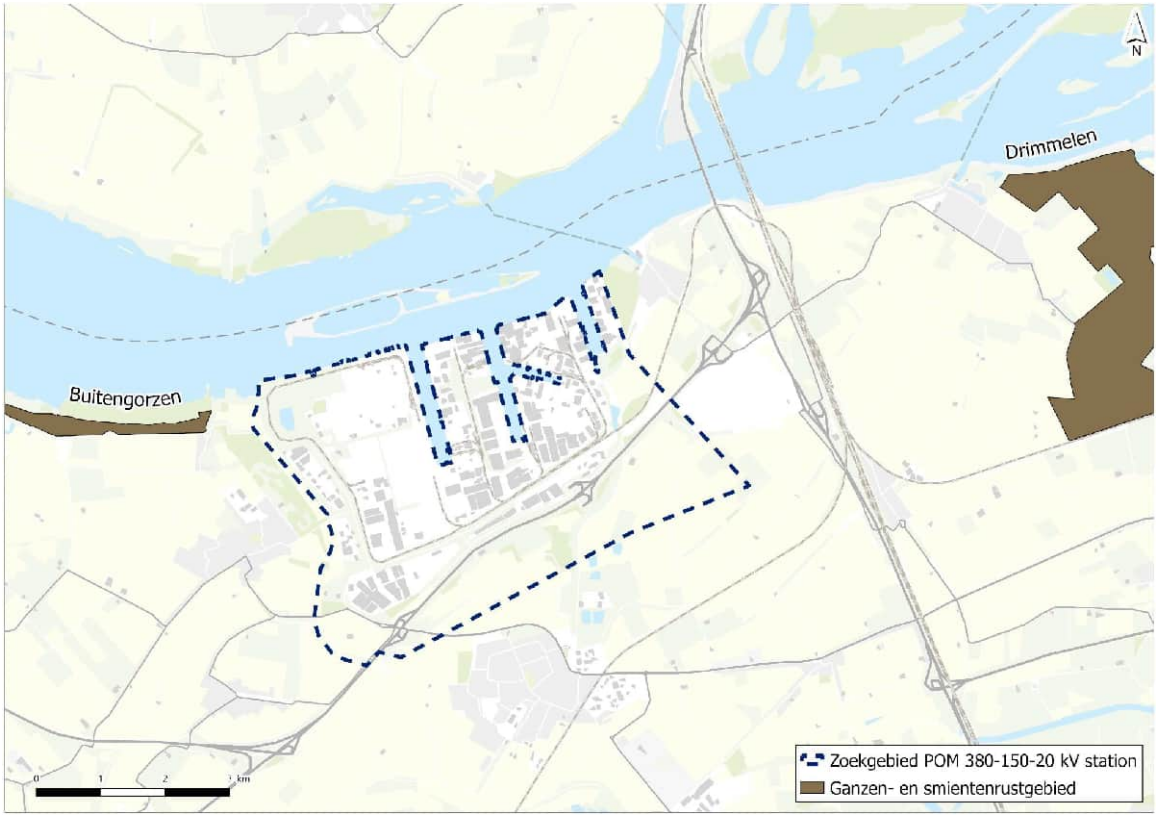
In tegenstelling tot de bovengenoemde soorten zijn er voor kolgans, grauwe gans, brandgans en smient wel regelmatige waarnemingen van migratie over het haven- en industriegebied Moerdijk. Hun verspreiding, waarnemingen [lit. 5 & 33] en ecologie [lit. 36 - 38] tonen aan dat deze soorten afwisselend foerageren op agrarische akkers en graslanden, en rusten in waterrijke gebieden. Dit wijst op, de mogelijkheid van, regelmatige migratie over het haven- en industriegebied.
De ganzensoorten kolgans, grauwe gans en brandgans gebruiken het open water van het Hollands Diep als slaap- en rustplaats (afbeelding 3.4) [lit. 33].Verder zijn er ook nog verschillende ganzen- en smientenrustgebieden aangewezen in de provincie Noord-Brabant zoals de Buitengorzen op circa 500 meter van het zoekgebied en de Drimmelen op circa vijf kilometer vanaf het zoekgebied (afbeelding 3.5).
Daarnaast bestaat hun foerageergebied voornamelijk uit grasland [lit. 36 - 38], welke binnen het Hollands Diep zijn terug te vinden in onder andere de APL-polder, Polder De Oostersche Bekade Gorzen, en de oevers. Aangezien zich buiten het Natura 2000-gebied in de buurt van de onderzoeksalternatieven ook agrarisch grasland bevindt, is het niet uitgesloten dat deze soorten regelmatig over het industrieterrein Moerdijk migreren, wat kan leiden tot draadslachtoffers.

De smient is eveneens aanwezig op het open water van het Hollands Diep (afbeelding 3.4) [lit. 33] en heeft een voorkeur voor ondieptes, oeverzones en aangrenzende landerijen voor rust. Welke ook terug te vinden zijn in de eerder genoemde verschillende ganzen- en smientenrustgebieden zijnde de Buitengorzen en de Drimmelen (afbeelding 3.5).Gezien de aanwezigheid van agrarisch grasland buiten het Natura 2000-gebied, is het ook mogelijk dat smienten vanuit de APL-polder regelmatig over het haven- en industriegebied Moerdijk migreren.

Afbeelding 3.4 Overzicht waterrijke gebieden met toponiemen van Natura 2000-gebied Hollands Diep ten noorden van Moerdijk



Afbeelding 3.5 Weergave zoekgebieden omliggende ganzen- en smientenrustgebieden



De bovenstaande analyse van de vogelsoorten in het Natura 2000-gebied Hollands Diep kan worden aangevuld met algemene bevindingen uit een studie van de Universiteit van Wageningen uit 2018 over kwetsbare soorten in relatie tot energie-infrastructuur in Nederland [lit. 30]. Hieruit blijkt dat vooral watervogels en vogelsoorten van open landschappen die in groep vliegen tussen foerageergebied en rustgebied zoals steltlopers en ganzen, kwetsbaar zijn voor hoogspanningslijnen. Factoren zoals lichaamsbouw, vleugeloppervlak, vleugellengte en gewicht beïnvloeden de wendbaarheid van vogels en daarmee hun kans op aanvaringen. De positie van de ogen en de houding van de kop tijdens de vlucht bepalen het blikveld en zijn ook gerelateerd aan de kans op botsingen. Daarnaast wordt gespecifieerd dat lokale broedvogelsoorten die kwetsbaar zijn voor aanvaringen vooral reigers, uilen, strandlopers, snippen, kieviten, plevieren en meeuwen betreffen. Voor niet-lokale broedvogelsoorten zijn met name steltlopers en reigers kwetsbaar, naast meeuwen en uilen [lit. 30]. Deze selectie omvat dus niet alleen watervogels en vogels van open landschappen, maar omvat ook soortgroepen met een bepaalde specifieke of gespecialiseerde lichaamsbouw, met name uilen. Allen kunnen op hun manier gevoelig zijn voor de ontwikkeling van hoogspanning in hun leefgebied. Hieruit blijkt voornamelijk dat grotere en minder wendbare vogels vaak draadslachtoffer zijn van inlussingen. Kleinere en wendbare vogels worden hierdoor niet uitgesloten, maar de kans om draadslachtoffer te worden wordt voor deze vogels kleiner geacht. In het onderzoek van de universiteit van Wageningen wordt wel veronderstelt dat de aantallen draadslachtoffers van kleine, wendbare soorten (duiven, valken en kleine zangvogels) waarschijnlijk wordt onderschat [lit. 30].

Inschatting draadslachtoffers

Idealiter maakt men gebruik van een model waarmee het aantal draadslachtoffers kan worden berekend. Dit model is niet beschikbaar en er zijn onvoldoende veldtellingen om in het model in te voeren. Wel is er een risicokaart voor draadslachtoffers beschikbaar (geactualiseerde kaart 2025) [lit. 29]. De risicokaart is bedoeld om een eerste schatting te geven van het risico op draadslachtoffers. Voor een daadwerkelijke bepaling van draadslachtoffers voor een bepaald gebied dient een modelberekening te worden gedaan, waarbij kwantitatieve informatie over lokale soorten, populaties, belangrijke rust- en foerageergebieden en overvliegroutes wordt meegenomen. Verder dient voor de beoordeling van effecten ten aanzien van vogelpopulaties, te worden onderzocht hoe deze aantallen draadslachtoffers (uitgedrukt in aantal slachtoffers per jaar, dus resultaat modelberekening) zich verhoudt tot de Staat van Instandhouding (SvI) van de populaties. Daartoe wordt standaard een vergelijking gemaakt met de zogenaamde '1 % mortaliteitsnorm', wat gelijk staat aan 1 % van de jaarlijkse sterfte van de betrokken populatie (zie onderstaand kader). Ook deze berekening van en vergelijking met de 1 % norm is voor de effectbeoordeling in deze fase van het project nog niet uitgevoerd.

1 % mortaliteitsnorm

De 1 % norm staat gelijk aan 1 % van de jaarlijkse sterfte van de betrokken populatie Deze 1 %-mortaliteitsnorm wordt toegepast als een eerste 'grove zeef'. Het Hof van Justitie van de Europese Gemeenschappen hanteert dit criterium dat door het ORNIS-comité geformuleerd is om te beoordelen of een bepaalde vogelsterfte voldoet aan de voorwaarde dat het om 'kleine hoeveelheden' gaat en daarmee een acceptabele afwijking is van het algemene verbod van de Vogelrichtlijn over het doden van vogels. Volgens dit criterium wordt iedere sterfte die minder dan 1% van de totale jaarlijkse sterfte van de betreffende populatie bedraagt (gemiddelde waarde), als een kleine hoeveelheid gezien. Zolang de verwachte sterfte onder deze grens van 1% blijft, kan met zekerheid worden uitgesloten dat er een effect optreedt op de staat van instandhouding (SVI) van de populatie, zelfs wanneer de soort zich niet in een gunstige staat van instandhouding bevindt. Dit komt doordat de sterfte in verhouding tot de totale populatie als gering wordt beschouwd. Wanneer de voorspelde sterfte de 1 %-mortaliteitsnorm overschrijdt is er niet per definitie sprake van een effect op de SVI van de betrokken populatie, maar dient het effect wel nader beschouwd te worden (bijvoorbeeld aan de hand van populatiemodellen).

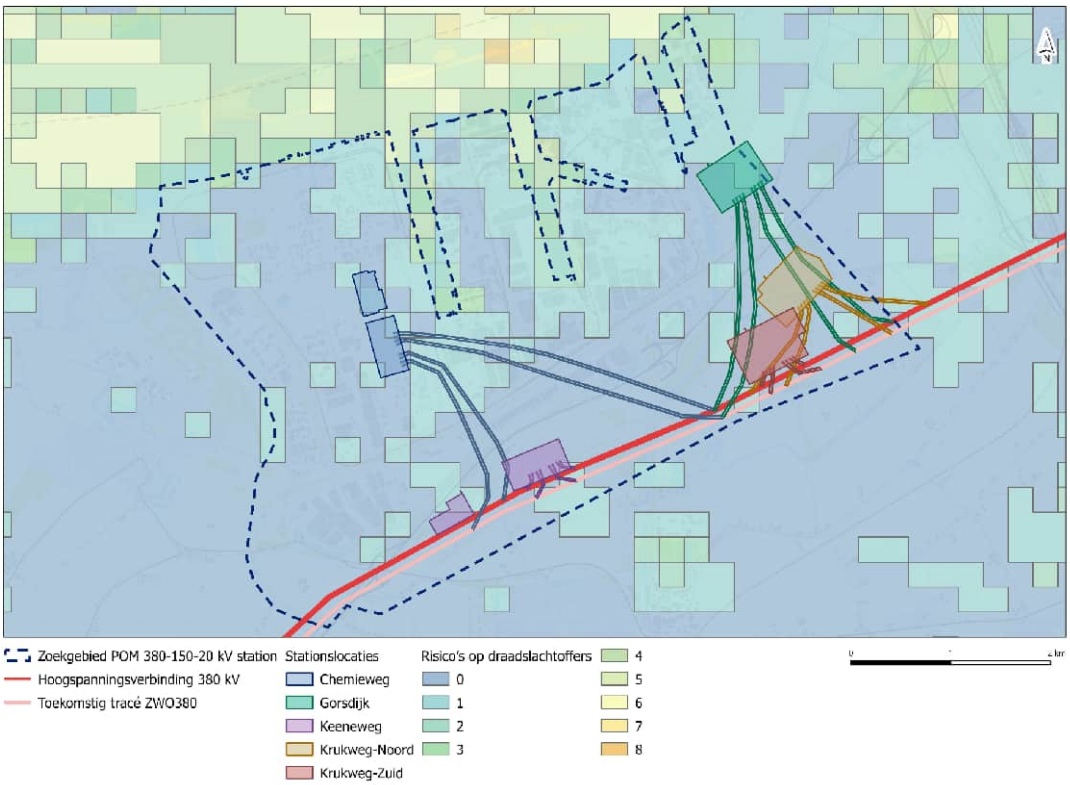
De onderstaande tabel (tabel 3.1) geeft een indicatieve inschatting van de bijkomende afstand die ontstaat door extra inlussingen. Deze inlussingen zijn noodzakelijk om het netwerk optimaal aan te sluiten of om technische beperkingen op te vangen. De vermelde afstanden zijn schattingen en kunnen variëren afhankelijk van de specifieke situatie ter plaatse, zoals de ligging van bestaande infrastructuur of lokale omgevingsfactoren.

Tabel 3.1 Overzicht bijkomende inlussingsafstand per onderzoeksalternatief

Onderzoeksalternatief	Te ontwikkelen inlussing (km)
Chemieweg	10,8
Keeneweg	1,0
Gorsdijk	8,5
Krukweg-Noord	3,9
Krukweg-Zuid	1,0

Bij de evaluatie van de verschillende onderzoeksalternatieven, samen met de geplande nieuwe inlussingen, in relatie tot de gecombineerde overzichtskaart van broedseizoen, winter- (afbeelding 3.6) en de overzichtskaart van zomertrektijd (afbeelding 3.7) [lit. 4], kan worden waargenomen waar de hoogste risico's zijn voor draadslachtoffers.

Afbeelding 3.6 De samengevoegde overzichtskaart van risico's op draadslachtoffers is gebaseerd op actuele gegevens uit het Meetnet Broedvogels en het Watervogelmeetnet. Deze jaarronde gegevens omvatten broed- en overwinterende vogels, evenals dichtheden en slaapplaatsen (van prioritaire vogelsoorten) [lit. 4]



Het zoekgebied met de onderzoeksalternatieven en de directe omgeving van het zoekgebied bevinden zich in risicoklassen 0, 1, 2, en 3 die zijn opgenomen als zijnde laag risicogebied op basis van gegevens over broed- en overwinterende vogels. Hogere risicogebieden liggen op circa drie kilometer ten noorden (de Sasseplaat in het Natura 2000-gebied Hollands Diep) en circa zes kilometer ten noordoosten (het Natura 2000-gebied Biesbosch) van het zoekgebied. De onderzoeksalternatieven liggen dus sowieso in relatief laag risicogebied. Wanneer nader in detail gekeken wordt naar de verschillende onderzoeksalternatieven en de benodigde bijkomende nieuwe inlussingen, valt op dat deze bijna allemaal in de categorie 0 en 1 zijnde laagste risico's gelokaliseerd zijn (afbeelding 3.6). Hier kan worden opgemerkt dat onderzoeksalternatieven nabij waterelementen, in dit geval meer specifiek het Hollands Diep, een hogere kans op draadslachtoffers wordt verwacht (tabel 3.2).

Tabel 3.2 Cumulatief risico voor broed- en wintervogels opgeteld per hok waarmee het onderzoeksalternatief overlapt

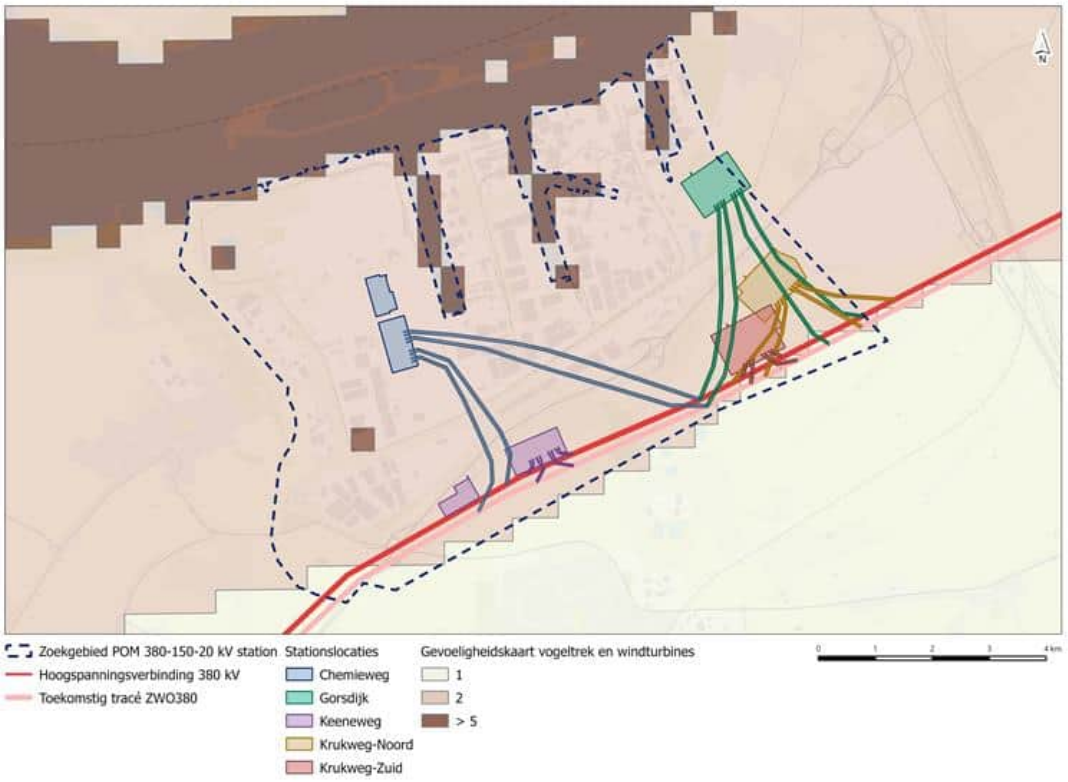
Onderzoeksalternatief	Cumulatief risico op draadslachtoffers
Chemieweg	14
Keeneweg	2
Gorsdijk	7
Krukweg-Noord	5
Krukweg-Zuid	1

In het geval van de (seizoensgebonden) trekroutes bevinden het zoekgebied met de onderzoeksalternatieven en de directe omgeving van het zoekgebied zich in risicoklassen 1, 2 en >5 die zijn opgenomen als zijnde laag, gemiddeld en hoog risicogebied op basis van gegevens over trekvogels (afbeelding 3.7). Hogere risicogebieden liggen voornamelijk ten noorden van het havengebied Moerdijk, boven het waterlichaam het Hollands Diep en de uitstrekkende binnenhavens en andere waterpartijen, van het zoekgebied. De onderzoeksalternatieven zelf liggen in relatief gemiddeld risicogebied. Daarnaast liggen ook de bijkomende nieuwe inlussingen in risicoklasse 2 die is opgenomen als gemiddeld risicogebied. Voor de gevoeligheid van trekroutes is in dit geval geen cijfermatig verschil aangetoond in het cumulatief effect aangezien de oppervlaktehokken niet voldoende te onderscheiden zijn en geen verschil in risicowaarden aangeven (tabel 3.3). Echter, toont de kaart wel dat er een gelijkaardige verhoging in risico is in vergelijking met de kaart van broed- en wintervogels aangezien de afstand tot hogere risicozones daalt nabij waterelementen. Wederom kan worden opgemerkt dat nabij waterelementen, in dit geval meer specifiek het Hollands Diep, een hogere kans op draadslachtoffers wordt verwacht.

Tabel 3.3 Risico voor trekroutes waarmee het onderzoeksalternatief overlapt

Onderzoeksalternatief	Risico op draadslachtoffers
Chemieweg	2
Keeneweg	2
Gorsdijk	2
Krukweg-Noord	2
Krukweg-Zuid	2

Afbeelding 3.7 De gevoeligheidskaart van vogeltrek met risico's op draadslachtoffers is gebaseerd op actuele gegevens uit de meest recente Vogelatlas en gegevens over seizoensgebondentrekbewegingen gebruikt om de belangrijkste vogeltrekroutes te identificeren [lit. 4]



Onderzoeksalternatief 1 Chemieweg

Het onderzoeksalternatief Chemieweg omvat circa 10,8 kilometer nieuwe inlussing inclusief hoogspanningsmasten om verbonden te worden aan het bestaande elektriciteitsnetwerk. De oriëntatie van de toekomstige inlussing zal zowel de noord-zuid als de oost-west bewegingen van vogels mogelijk verstoren. Een deel van de inlussing gaat richting het oosten en ligt dwars op het Natura 2000-gebied Hollands Diep. Daarnaast creëren de inlussingen van Zevenbergen richting het Hollands Diep een fuikachtige structuur, waardoor vogelsoorten die van zuid naar noord vliegen, naar het station worden gedreven en waardoor het aanvaringsrisico voor vogels verhoogt.

Onderzoeksalternatief 2 Keeneweg

Het onderzoeksalternatief Keeneweg omvat circa 1,0 kilometer nieuwe inlussing inclusief hoogspanningsmasten om verbonden te worden aan het bestaande elektriciteitsnetwerk. De oriëntatie van de toekomstige inlussing zal slechts beperkt de noord-zuid bewegingen van vogels mogelijk verstoren. De inlussing bevindt zich parallel aan de vliegrichting van het Hollands Diep naar Zevenbergen, waardoor het aanvaringsrisico voor vogels beperkt is.

Onderzoeksalternatief 3 Gorsdijk

Het onderzoeksalternatief Gorsdijk omvat circa 8,5 kilometer nieuwe inlussing inclusief hoogspanningsmasten om verbonden te worden aan het bestaande elektriciteitsnetwerk. De oriëntatie van de toekomstige inlussing zal zowel de noord-zuid als de oost-west bewegingen van vogels mogelijk verstoren. Deze inlussing bevindt zich parallel aan de vliegrichting van het Natura 2000-gebied Hollands Diep naar Zevenbergen. Daarnaast creëren de inlussingen van Zevenbergen richting het Hollands Diep een fuikachtige structuur, waardoor vogelsoorten die van zuid naar noord vliegen, naar het station worden gedreven en waardoor het aanvaringsrisico voor vogels verhoogt.

Onderzoeksalternatief 4a Krukweg-Noord

Het onderzoeksalternatief Krukweg-Noord omvat circa 3,9 kilometer nieuwe inlussing inclusief hoogspanningsmasten om verbonden te worden aan het bestaande elektriciteitsnetwerk. De oriëntatie van de toekomstige inlussing zal zowel de noord-zuid als de oost-west bewegingen van vogels mogelijk verstoren. Deze inlussingen bevinden zich deels dwars op de vliegroute van het Hollands Diep naar Zevenbergen. Daarnaast creëren de inlussingen van Zevenbergen richting het Hollands Diep een fuikachtige structuur, waardoor vogelsoorten die van zuid naar noord vliegen, naar het station worden gedreven en waardoor het aanvaringsrisico voor vogels verhoogt.

Onderzoeksalternatief 4b Krukweg-Zuid

Het onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid omvat circa 1,0 kilometer nieuwe inlussing inclusief hoogspanningsmasten om verbonden te worden aan het bestaande elektriciteitsnetwerk. De oriëntatie van de toekomstige inlussing zal hoofdzakelijk de noord-zuid bewegingen van vogels mogelijk verstoren. Deze verbinding bevindt zich loodrecht op de vliegrichting van het Hollands Diep naar Zevenbergen, waardoor het aanvaringsrisico voor vogels verhoogt.

Ontwerpkeuzes

Zoals eerder aangehaald zijn ontwerpelementen, bundeling van de infrastructuur, de hoogte van de draden, de dichtheid, het type draad en de kleur en opzetstukken zoals varkenskrullen en reflectoren eveneens van belang en een belangrijk aspect om mee te nemen in de latere ontwerpfase. Er zijn al vele studies en reviews uitgevoerd door onder andere Winkelman (1992), Banks & McCauley (2014), Everaerts (2015) en Sierdsema (2020) die hier dieper op ingaan.

3.1.2 Effecten en conclusie

Op basis van beschikbare gegevens over vogelpopulaties, trekpatronen en verblijf- en slaapplaatsen kan een onderbouwde conclusie worden getrokken. Het zoekgebied, nabij het Hollands Diep, is vermoedelijk van belang in de dagelijkse en seizoensgebonden verplaatsingen van vogels. Er bestaat echter een aanzienlijk verschil tussen de voorgestelde onderzoeksalternatieven wat betreft hun nabijheid tot de waterkant en de noodzakelijke lengte aan inlussingen om aansluiting te vinden op het bestaande netwerk. Algemeen, wanneer de inlussingen overlappen met of nabij dagelijkse trek- of migratieroutes, kan dit leiden tot botsingen tijdens de gebruiksfase, wat resulteert in draadslachtoffers. Dit betreft vogels die gewond raken of verongelukken door een botsing met de elektriciteitsdraden. Het risico op dergelijke botsingen neemt toe wanneer delen van de inlussingen dwars op de vliegrichting staan of als de inlussingen een 'fuik' vormen. De fuik of trechtervorm komt bij het ontwerp van Moerdijk vooral tijdens migratiebewegingen van zuid naar noord over Moerdijk voor.

Tabel 3.4 Overzicht bijkomende inlussingsafstand per onderzoeksalternatief, effectbeoordeling en conclusie ten aanzien van risico op draadslachtoffers voor broed- en wintervogels en trekvogels

Onderzoeksalternatief	Te ontwikkelen inlussing (km)	Cumulatief risico op draadslachtoffers op basis van risicokaart voor broed- en wintervogels	Risico op draadslachtoffers op basis van risicokaart voor trekvogels	Onderlinge vergelijking onderzoeks-alternatieven
Chemieweg	10,8	14	2	hoogst
Keeneweg	1,0	2	2	laag
Gorsdijk	8,5	7	2	gemiddeld
Krukweg-Noord	3,9	5	2	gemiddeld
Krukweg-Zuid	1,0	1	2	laagst

Onderzoeksalternatief 1 Chemieweg
In Onderzoeksalternatief 1 kunnen de lange afstand aan nieuwe inlussingen, de verstorende oriëntatie van voornamelijk de noord-zuidverbinding en de fuikvorm van de inlussing effecten in de vorm van draadslachtoffers in de gebruiksfase niet uitsluiten.

Onderzoeksalternatief 2 Keeneweg
In Onderzoeksalternatief 2 kunnen de korte afstand aan nieuwe inlussingen en de beperkt verstorende oriëntatie van de noord-zuidverbinding van de inlussing effecten in de vorm van draadslachtoffers in de gebruiksfase niet uitsluiten.

Onderzoeksalternatief 3 Gorsdijk
In Onderzoeksalternatief 3 kunnen de lange afstand aan nieuwe inlussingen, de verstorende oriëntatie van voornamelijk de noord-zuidverbinding en de fuikvorm van de inlussing effecten in de vorm van draadslachtoffers in de gebruiksfase niet uitsluiten.

Onderzoeksalternatief 4a Krukweg-Noord
In Onderzoeksalternatief 4a kunnen de gemiddelde afstand aan nieuwe inlussingen, de verstorende oriëntatie van voornamelijk de noord-zuidverbinding en de fuikvorm van de inlussing effecten in de vorm van draadslachtoffers in de gebruiksfase niet uitsluiten.

Onderzoeksalternatief 4b Krukweg-Zuid
In Onderzoeksalternatief 4b kunnen de korte afstand aan nieuwe inlussingen, de verstorende oriëntatie van voornamelijk de noord-zuidverbinding en de fuikvorm van de inlussing effecten in de vorm van draadslachtoffers in de gebruiksfase niet uitsluiten.

Concluderend blijkt dat een locatie die verder van het water gelegen is, minder nieuwe inlussingen vereist en een oriëntatie heeft die de aanwezige vliegroutes (parallel aan de noord-zuid vliegroute) zoveel mogelijk respecteert, een lagere cumulatieve impact op de huidige omgeving heeft. Dit bevordert de integratie van het nieuwe station en vermindert het risico op draadslachtoffers door botsingen met draden. Hoewel negatieve effecten op belangrijke vliegroutes naar vogelrijke gebieden niet kunnen worden uitgesloten, kunnen deze risico's tot een minimum worden beperkt door te letten op de afstand tot vogelrijke gebieden en de reeds bestaande infrastructuur van het hoogspanningsnetwerk.

3.2 Houtopstanden

3.2.1 Gegevens

Binnen het zoekgebied zijn bomen aanwezig die in het kader van het te ontwikkelen nieuwe hoogspanningsstation mogelijk worden gekapt. De gemeente Moerdijk heeft de regels rondom het kappen van bomen vastgelegd in de Algemene Plaatselijke Verordening (APV). In artikel 4:11 van deze verordening is opgenomen dat voor het vellen van bomen die zijn opgenomen op de gemeentelijke Bomenlijst een omgevingsvergunning vereist is. Geen van de bomen op deze lijst bevinden zich binnen het zoekgebied, waardoor er vanuit het gemeentelijk beleid geen beperkingen zijn voor het mogelijk kappen van bomen. Buiten de bebouwingscontour houtkap gelden echter ook de regels vanuit het Bal. Of een houtopstand zich binnen de bebouwingscontour houtkap bevindt is terug te vinden in bijlage III de bebouwde komgrens per woonkern/bebouwingsconcentratie door de gemeenteraad vastgelegd [lit. 19 - 24].

Volgens bijlage II is het duidelijk dat al de verschillende onderzoeksalternatieven buiten de bebouwingscontour houtkap gelegen zijn. Daardoor zijn op al de desbetreffende bomen die gekapt zouden moeten worden het Bal van kracht (voormalig: Boswet) [lit. 19 - 24].

3.2.2 Omgevingswet - bescherming houtopstanden

Het begrip 'houtopstand' is in de bijlage bij artikel 1.1 van de Omgevingswet als volgt gedefinieerd: 'zelfstandige eenheid van bomen, boomvormers, struiken, hakhout en griend'. Indien men houtopstanden wenst te vellen die buiten de bebouwingscontour houtkap liggen, zijn de rijksregels uit het Bal van toepassing. Het Bal heeft betrekking op houtopstanden bomen of beplanting met een oppervlakte van meer dan 10 are (1000 m^2), of meer dan 20 bomen in rijbeplanting (gerekend over het totaalaantal rijen). Hierbij is het verboden een houtopstand geheel of gedeeltelijk te vellen of te doen vellen. Indien toch gekapt wordt dient een kapmelding te worden ingediend bij de provincie of bij het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit bij een activiteit van nationaal belang. Er zijn enkele uitzonderingen waarbij een kapmelding niet is vereist, deze staan vermeld in art. 11.111 lid 2 van het Bal:

I houtopstanden binnen de in het omgevingsplan aangewezen bebouwingscontour houtkap, bedoeld in artikel 5.165b van het Besluit kwaliteit leefomgeving; Besluit activiteiten leefomgeving - geconsolideerde Staatsbladversie 479;
II houtopstanden op erven of in tuinen;
III bomen en struiken die specifiek voor het oogsten van fruit, noten of vruchten worden geteeld;
IV houtopstanden die windschermen om boomgaarden voorkomen;
V naaldbomen, kennelijk bedoeld om te dienen als kerstbomen, als deze niet ouder zijn dan 20 jaar;
VI kweekgoed;
VII uit populieren of wilgen bestaande:
    1°. wegbeplantingen;
    2°. beplantingen langs waterwegen; en
    3°. eenrijige beplantingen langs landbouwgronden;
VIII het dunnen van een houtopstand voor de bevordering van de groei van de overblijvende houtopstand;

IX uit populieren, wilgen, essen of elzen bestaande beplantingen die kennelijk zijn bedoeld voor de productie van houtige biomassa, als zij:
    1°. ten minste eens per 10 jaar worden geoogst;
    2°. bestaan uit minstens 10.000 stoven per ha per beplantingseenheid, die bestaat uit aaneengesloten beplanting die niet wordt doorsneden door onbeplante stroken breder dan 2 m; en
    3°. zijn aangelegd na 1 januari 2013;
X houtopstanden die een kleinere oppervlakte grond beslaan dan 10 are, of bestaan uit een rijbeplanting die 20 of minder bomen omvat, gerekend over het totaal aantal rijen.

Het Bal kent twee belangrijke instrumenten [lit. 19 - 24]: meldingsplicht en herplantplicht. Wie (een deel van) een houtopstand velt, moet dit minstens één maand voorafgaand aan de kap melden bij de provincie (art. 11.126 Bal). Dit artikel is niet van toepassing op het periodiek vellen van griend- of hakhout. Daarnaast heeft degene die een houtopstand velt de plicht om hetzelfde areaal te herplanten binnen 3 jaar na het vellen of het tenietgaan van de houtopstand (art. 11.129 Bal). Provincies kunnen bij verordening bepalen welke gegevens bij een melding moeten worden aangeleverd. Ook kunnen provincies een afwijkende termijn voor de melding opnemen in de provinciale omgevingsverordening.

Zone van Risico voor Ontploffingsgevaar

De 'Zone van Risico voor Ontploffingsgevaar' (ZRO-strook) is een term die wordt gebruikt in relatie tot de veiligheid rondom hoogspanningsleidingen. Dit betreft een gebied waar bepaalde beperkingen gelden met betrekking tot de aanwezigheid van houtopstanden, met name bomen en bosschages.

Specifiek kan het zijn dat er in de ZRO-strook geen bomen mogen staan of dat er een maximale hoogte voor de vegetatie geldt, afhankelijk van de regelgeving en de technische eisen van de energiebeheerder. De opgelegde ZRO-strook door TenneT betreft 35 meter langs weerszijden van de nieuwe inlussingen en geen hoogopgaande beplanting wel struwelen.

De huidige ontwerpen kunnen leiden tot het kappen van bomen. Hierdoor zijn directe negatieve effecten op houtopstanden of individuele bomen mogelijk.

Tabel 3.5 Overzicht effectbeoordeling en conclusie ten aanzien van houtopstanden

Onderzoeksalternatief	(mogelijk) aanwezig te kappen houtopstand	Omgevingswet - Meldingsplicht	Omgevingswet - Herplantplicht
Chemieweg	ja	ja	ja
Keeneweg	ja	ja	ja
Gorsdijk	ja	ja	ja
Krukweg-Noord	ja	ja	ja
Krukweg-Zuid	ja	ja	ja

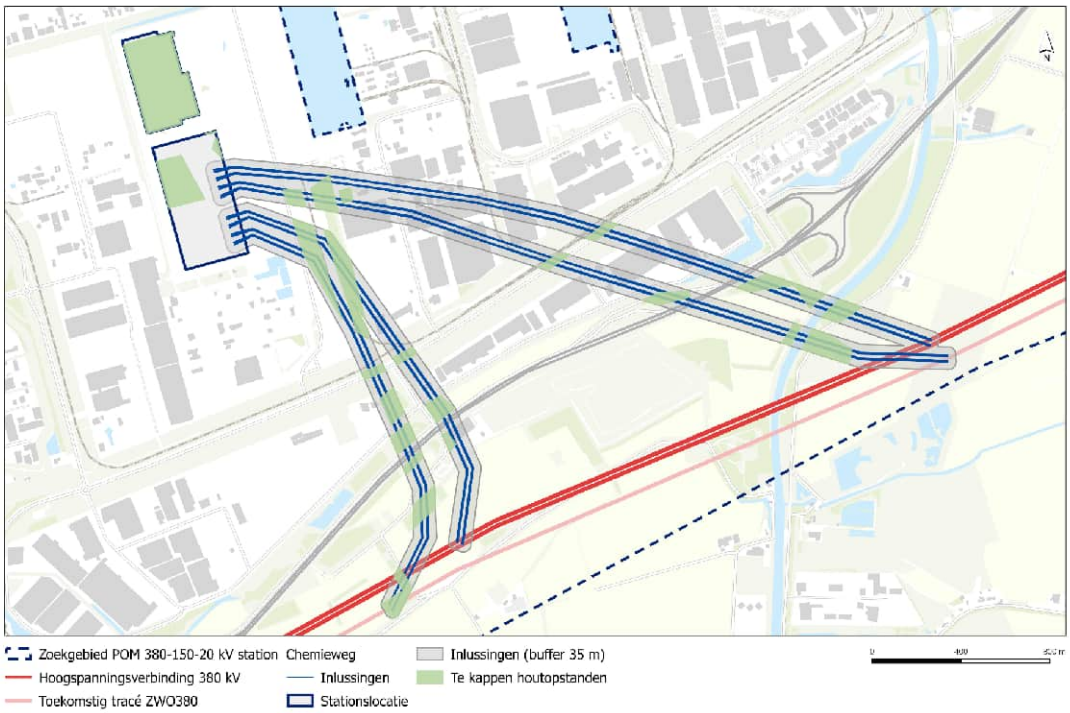
Tabel 3.6 Overzicht te kappen oppervlakten

Onderzoeksalternatief	Houtopstanden te kappen?	Onderzoeksalternatief (ha)	Inlussingen (ha)
Chemieweg	ja	22,5	25
Keeneweg	ja	16	2
Gorsdijk	ja	10,5	16
Krukweg-Noord	ja	2	2,6
Krukweg-Zuid	ja	0	0,2

Onderzoeksalternatief 1 Chemieweg

Voor onderzoeksalternatief 1 Chemieweg dienen verschillende houtopstanden, in totaal ongeveer 22,5 hectare, te worden gekapt om het ontwerp te realiseren (afbeelding 3.8). Daarnaast dienen er buiten het onderzoeksalternatief mogelijk bijkomende houtopstanden, in totaal ongeveer 25 hectare, gekapt te worden voor de nodige hoogspanningsmasten ter ondersteuning van de nieuwe inlussingen.

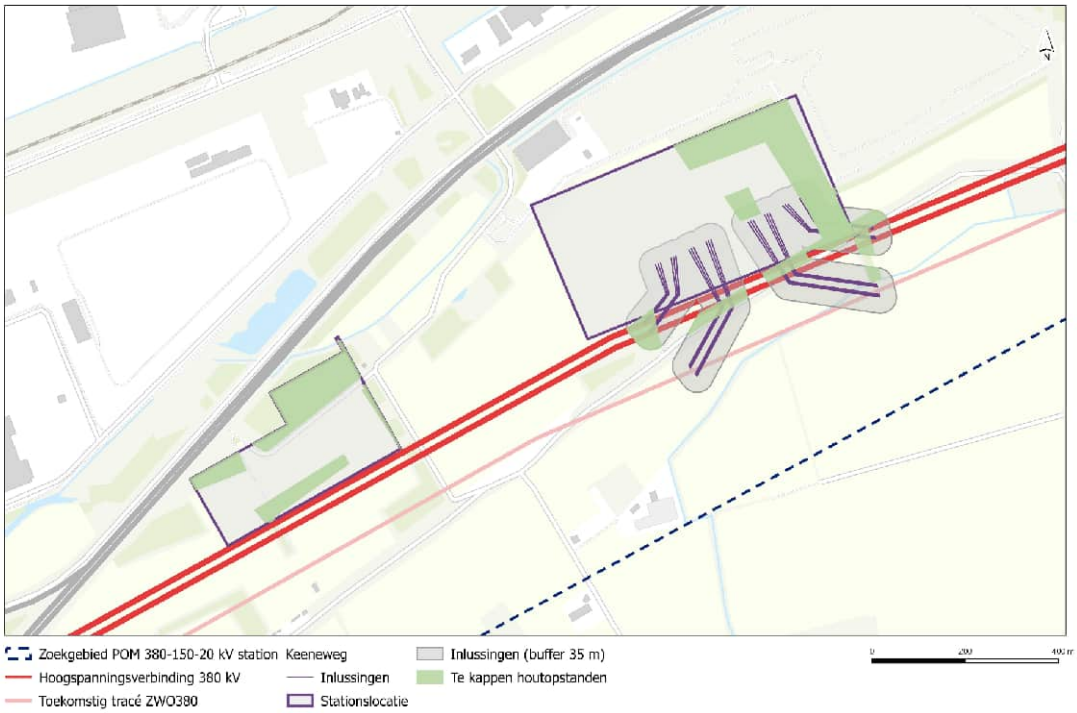
Afbeelding 3.8 Onderzoeksalternatief 1 (Chemieweg) met de vermoedelijk te kappen houtbestanden volgens het ontwerp voor het onderzoeksalternatief en de inlussingen (buffer van 35 meter langs weerszijden van de inlussing)



Onderzoeksalternatief 2 Keeneweg

Voor onderzoeksalternatief 2 Keeneweg dienen verschillende houtopstanden, in totaal ongeveer 16 hectare, te worden gekapt om het ontwerp te realiseren (afbeelding 3.9). Daarnaast dienen er buiten het onderzoeksalternatief mogelijk bijkomende houtopstanden, in totaal ongeveer 2 hectare, gekapt te worden voor de nodige hoogspanningsmasten ter ondersteuning van de nieuwe inlussingen.

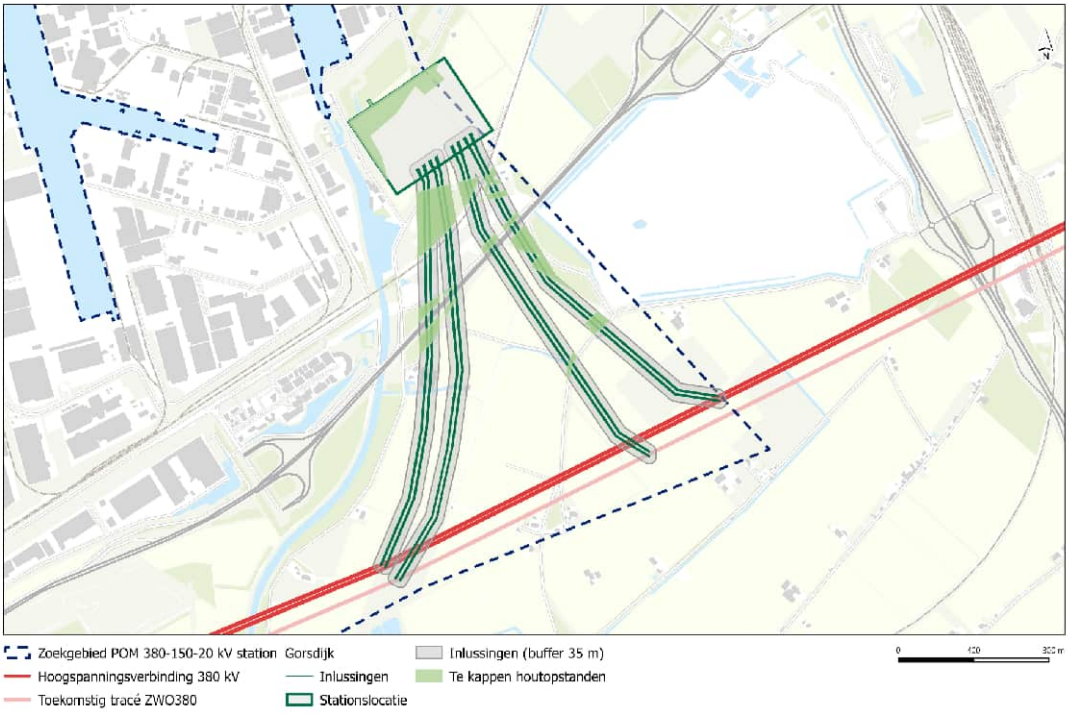
Afbeelding 3.9 Onderzoeksalternatief 2 (Keeneweg) met de vermoedelijk te kappen houtbestanden volgens het ontwerp voor het onderzoeksalternatief en de inlussingen (buffer van 35 meter langs weerszijden van de inlussing)



Onderzoeksalternatief 3 Gorsdijk

Voor onderzoeksalternatief 3 Gorsdijk dienen verschillende houtopstanden, in totaal ongeveer 10,5 hectare, te worden gekapt om het ontwerp te realiseren (afbeelding 3.10). Daarnaast dienen er buiten het onderzoeksalternatief mogelijk bijkomende houtopstanden, in totaal ongeveer 16 hectare, gekapt te worden voor de nodige hoogspanningsmasten ter ondersteuning van de nieuwe inlussingen.

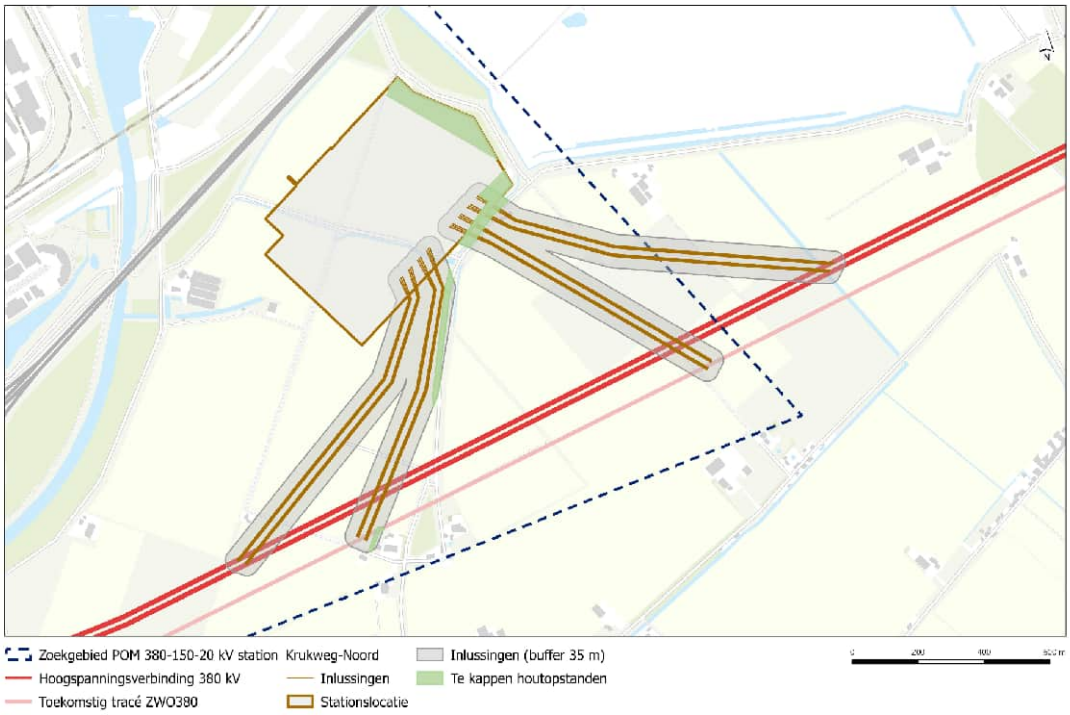
Afbeelding 3.10 Onderzoeksalternatief 3 (Gorsdijk) met de vermoedelijk te kappen houtbestanden volgens het ontwerp voor het onderzoeksalternatief en de inlussingen (buffer van 35 meter langs weerszijden van de inlussing)



Onderzoeksalternatief 4a Krukweg-Noord

Voor onderzoeksalternatief 4a Krukweg-Noord dienen houtopstanden, in totaal ongeveer 2 hectare, te worden gekapt om het ontwerp te realiseren (afbeelding 3.11). Daarnaast dienen er buiten het onderzoeksalternatief mogelijk bijkomende houtopstanden, in totaal ongeveer 2,6 hectare, gekapt te worden voor de nodige hoogspanningsmasten ter ondersteuning van de nieuwe inlussingen.

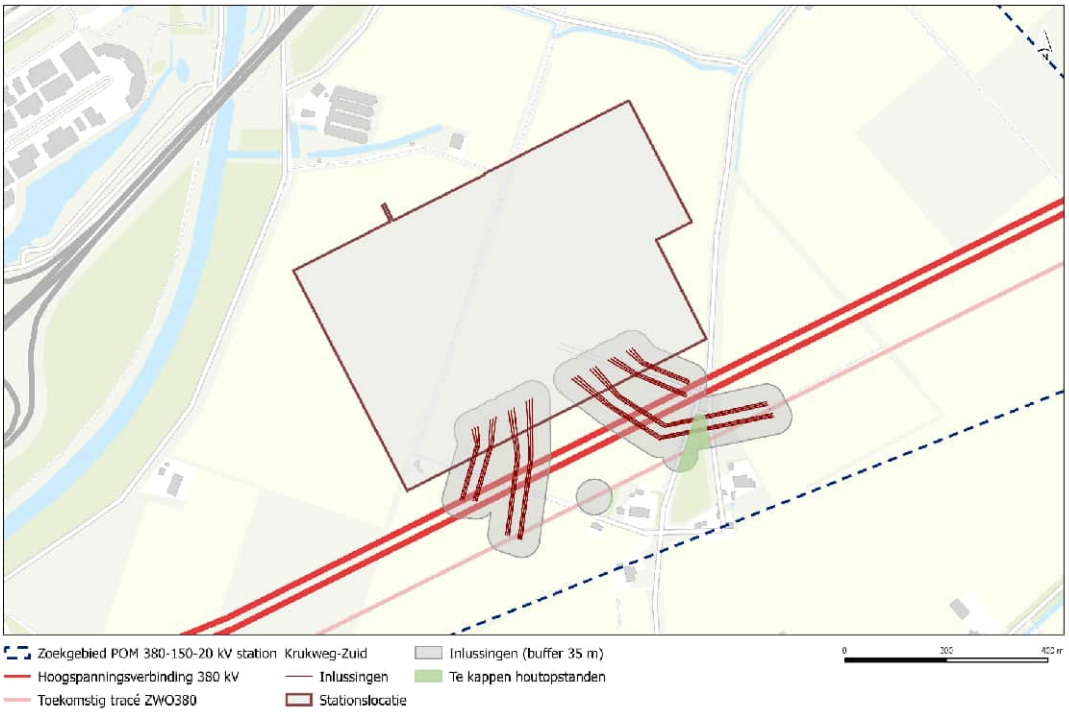
Afbeelding 3.11 Onderzoeksalternatief 4a (Krukweg-Noord) met de vermoedelijk te kappen houtbestanden volgens het ontwerp voor het onderzoeksalternatief en de inlussingen (buffer van 35 meter langs weerszijden van de inlussing)



Onderzoeksalternatief 4b Krukweg-Zuid

Voor onderzoeksalternatief 4b Krukweg-Zuid dienen binnen het onderzoeksalternatief geen houtopstanden te worden gekapt om het ontwerp te realiseren (afbeelding 3.12). Daarnaast dienen er buiten het onderzoeksalternatief mogelijk bijkomende houtopstanden, in totaal ongeveer 0,2 hectare, gekapt te worden voor de nodige hoogspanningsmasten ter ondersteuning van de nieuwe inlussingen.

Afbeelding 3.12 Onderzoeksalternatief 4b (Krukweg-Zuid) met de vermoedelijk te kappen houtbestanden volgens het ontwerp voor het onderzoeksalternatief en de inlussingen (buffer van 35 meter langs weerszijden van de inlussing)



3.2.3 Effecten en conclusie

Zodra duidelijk is of er bomen gekapt zullen worden, en zo ja, om welke bomen het gaat binnen het gekozen ontwerp en het bijbehorende onderzoeksalternatief, wordt aangeraden om een bomenonderzoek uit te voeren. Dit onderzoek dient te bestaan uit een diepgaandere bureaustudie en een veldinventarisatie. Op basis hiervan kunnen de noodzakelijke vervolgstappen in relatie tot de natuurwetgeving betreft houtopstanden worden beschreven

De inventarisatie in het veld is bedoeld om de soort, diameter en locatie van de te kappen bomen te onderzoeken en registreren. Deze informatie is immers nodig voor het in een latere fase aan kunnen vragen van een eventuele omgevingsvergunning.

Omgevingswet - bescherming houtopstanden
Alle onderzoeksalternatieven zijn buiten de bebouwingscontour houtkap gelegen. Daardoor zijn op al de desbetreffende bomen die gekapt zouden moeten worden het Bal van kracht (voormalig: Boswet). Het Bal kent twee belangrijke instrumenten: meldingsplicht en herplantplicht. Wie (een deel van) een houtopstand velt, moet dit minstens één maand voorafgaand aan de kap melden bij de provincie (art. 11.126 Bal). Dit artikel is niet van toepassing op het periodiek vellen van griend- of hakhout. Daarnaast heeft degene die een houtopstand velt de plicht om hetzelfde areaal te herplanten binnen 3 jaar na het vellen of het tenietgaan van de houtopstand (art. 11.129 Bal). Provincies kunnen bij verordening bepalen welke gegevens bij een melding moeten worden aangeleverd. Ook kunnen provincies een afwijkende termijn voor de melding opnemen in de provinciale omgevingsverordening.

Onderzoeksalternatieven 1, 2, 3, 4a en 4b
De huidige ontwerpen kunnen leiden tot het kappen van bomen. Hierdoor zijn directe negatieve effecten op houtopstanden of individuele bomen mogelijk. **Vervolgstappen** (meldingsplicht en herplantplicht) vanuit het landelijke beleid ten aanzien van houtopstanden zijn dan **nodig** afhankelijk van de ligging van de desbetreffende houtopstanden.

4

BESCHERMDE SOORTEN

4.1 Methode

Om de aanwezigheid van beschermde flora en fauna in en rondom het zoekgebied vast te kunnen stellen, is een bureaustudie en een verkennend veldbezoek uitgevoerd. De bureaustudie bestond uit het raadplegen van de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF, 2020-2025) [lit. 5]. Aanvullend hierop zijn, als daar aanleiding voor was, verspreidingsatlassen, internetbronnen en de op internet vrij verkrijgbare verspreidingsgegevens geraadpleegd. Ter verificatie van- en als aanvulling op de bureaustudie is een veldbezoek uitgevoerd op 28 januari 2025 door een ecoloog van Witteveen+Bos. Soortgerichte inventarisaties en tellingen van afzonderlijke dier- en plantensoorten waren geen onderdeel van het veldbezoek; wel zijn toevallige waarnemingen van soorten of verblijfplaatsen genoteerd. Daarnaast is een habitatscan uitgevoerd. De inventarisatie is niet vlakdekkend en slechts indicatief, maar is voor deze fase voldoende gedetailleerd.

Op basis van de biotoopeisen van beschermde soorten, het veldbezoek en de resultaten van de bureaustudie is bepaald of beschermde soorten leefgebied kunnen vinden in en nabij het zoekgebied en of daar nader onderzoek naar nodig is. Aan de hand van de geplande werkzaamheden en de verstoringgevoeligheid van soorten is vervolgens bepaald of negatieve effecten kunnen optreden, en of er sprake is van een overtreding van de Omgevingswet.

4.2 Beschrijving per soortgroep

4.2.1 Flora

Bureaustudie
Uit de NDFF [lit. 5] blijkt dat in de afgelopen vijf jaar (2020-2025) binnen drie kilometer van het zoekgebied de volgende beschermde plantensoorten zijn waargenomen: bokkenorchis, groenknolorchis, kleine wolfsmelk en kluwenklokje (tabel 4.2).

Onderzoeksalternatief 1 Chemieweg
In en nabij dit onderzoeksalternatief zijn enkel waarnemingen bekend van Habitatrichtlijnsoort groenknolorchis.

Onderzoeksalternatief 2 Keeneweg
In en nabij dit onderzoeksalternatief zijn enkel waarnemingen bekend van Habitatrichtlijnsoort groenknolorchis. Daarnaast zijn waarnemingen bekend van niet-vrijgestelde ‘Andere soorten’ van de Omgevingswet: kleine wolfsmelk.

Onderzoeksalternatieven 3, 4a en 4b
In de nabijheid van dit onderzoeksalternatief zijn geen waarnemingen bekend van beschermde plantensoorten.

De meeste onder de Omgevingswet beschermde flora is zeldzaam tot zeer zeldzaam en komt voor in zeer specifieke biotopen. Voorbeelden van biotopen waar onder de Omgevingswet beschermde soorten lokaal kunnen voorkomen zijn loof- en naaldbossen, hakhout en struwelen op kalkrijke, humeuze, vrij voedselarme, compacte en lemige bodems. Ook in heiden en borstelgraslanden en in onbemeste riet- en hooilanden, leemrijke akker (vooral onder wintergraan), op rivierduintjes, in kalkgraslanden en lemige blauwgraslanden, in duinvalleien en soms in het winterbed van rivieren komen de soorten voor. Daarnaast zijn er enkele soorten specifiek gebonden aan stenig substraat. Deze soorten zijn te vinden op rotsen, puinhellingen en oude (kalkrijke) muren.

Tabel 4.1 Beschermde florasoorten die zijn waargenomen in (de omgeving van) het zoekgebied*

Habitatrichtlijnsoorten		
groenknolorchis		
'Andere' beschermde soorten		
bokkenorchis	kleine wolfsmelk	kluwenklokje

* Het is wel mogelijk dat soorten beschermd zijn en ook op de Rode lijst staan.

De biotoopeisen van de in de omgeving waargenomen beschermde soorten staan hieronder beschreven.

Bokkenorchis
Bokkenorchis staat op zonnige tot half beschaduwde plaatsen op voedselarme, kalkrijke, matig droge tot vochtige humushoudende grond (zand en mergel). De soort is te vinden in laag duinstruweel en duingrasland, kalkgrasland en hooiland, bosranden en bermen. Bokkenorchis komt in Nederland zeer zeldzaam voor in Zuid-Limburg (meestal aangeplant), Zeeland en in kalkrijke duingebieden [lit. 6].

Groenknolorchis
Groenknolorchis staat op zonnige tot licht beschaduwde, iets open, vaak enigszins verstoorde, plaatsen op voedselarme, vrij natte, zwak zure tot kalkhoudende grond welke in de winter zeer nat of zelfs ondergelopen kan zijn. De soort is te vinden in duinvalleien, kalkmoerassen, trilvenen, veenmosrietlanden, zeggenmoerassen, verlandende petgaten, randen van rietlanden, op veenmoskussens in heidemoerassen en in oude turfgaten. Groenknolorchis komt zeldzaam voor op de Waddeneilanden en zeer zeldzaam in de duinen, in Zeeland en in laagveengebieden [lit. 6].

Kleine wolfsmelk
Kleine wolfsmelk is een pioniersoort die groeit op zonnige, open plaatsen, op vochtige, matig voedselrijke, kalkrijke, niet te sterk bemeste grond. Groeiplaatsen zijn onder andere bekend op omgewerkte grond, graan- en hakvruchtakkers, stoppelvelden, braakliggende grond, perken, bermen en dijken en langs spoorwegen. In Nederland is kleine wolfsmelk vrij zeldzaam, en wordt aangetroffen in Zeeland, het rivierengebied, Noord-Brabant, Gelderland en Zuid-Limburg [lit. 6].

Kluwenklokje
Kluwenklokje is een soort van zonnige, soms licht beschaduwde plaatsen op matig droge tot vaak vochtige, matig voedselrijke, kalkhoudende en humushoudende grond (lemig zand, leem, zavel, mergel en stenige plaatsen). Groeiplaatsen komen voor in bermen, kalkgraslanden, iets ruderale plaatsen, op rivierdijken, op zandige ruggen in uiterwaarden, langs bosranden, in struwelen en soms in lichte bossen. In Nederland komt kluwenklokje zeldzaam voor in het rivierengebied en in Zuid-Limburg. Elders kunnen verwilderde individuen worden aangetroffen [lit. 6].

Soorten van de Rode lijst

Daarnaast zijn in de afgelopen vijf jaar (2020-2025) binnen drie kilometer van het zoekgebied florasoorten van de Rode lijst waargenomen. Deze soorten zijn niet specifiek beschermd maar vallen wel allen onder de specifieke zorgplicht. Tevens geven deze soorten een indicatie van de natuurwaarde in (de omgeving van) het zoekgebied. Van locaties waar veel Rode lijst soorten zijn, is de verwachting dat de natuurwaarde hoog is (vaak schralere, gevarieerde vegetatie, die ook veel andere soorten aantrekt). Binnen het zoekgebied (voornamelijk onderzoeksalternatief 1 Chemieweg) en de nabije omgeving (500 meter) zijn waarnemingen gedaan van florasoorten van de Rode lijst.

Tabel 4.2 Florasoorten van de Rode Lijst die zijn waargenomen in (de omgeving van) het zoekgebied*

Rode lijstsoorten		
beemdkroon	kattendoorn	scherpe fijnstraal
blauw walstro	klavervreter	sierlijke vetmuur
bokkenorchis	kleine kattenstaart	sikkelklaver
bolderik	kleine ratelaar	slanke mantelanjer
bosaardbei	kleine wolfsmelk	steenanjer
bostulp	kluwenklokje	stijve ogentroost
brede orchis	knopig doornzaad	stinkende kamille
donkergroene basterdwederik	korenbloem	tripmadam
driekantige bies	lathyruswikke	tweestijlige meidoorn
dwergbloem	melkkruid	veldkruidkers
gele kornoelje	moeraswespenorchis	veldsalie
gewone agrimonie	oosterse morgenster	vleeskleurige orchis
gladde ereprijs	rijncentaurie	wilde kievitsbloem
groenknolorchis	rijstgras	zomerklokje
gulden boterbloem	rode ogentroost	zacht vetkruid
heemst	ruige anjer	
kamgras	rond kaasjeskruid	

* Het is wel mogelijk dat soorten beschermd zijn en ook op de Rode lijst staan.

Veldbezoek

Tijdens het veldbezoek zijn geen beschermde plantensoorten waargenomen. Echter, het is van belang op te merken dat het veldbezoek niet heeft plaatsgevonden in de optimale periode voor het waarnemen van beschermde flora. Bovendien ging het om een verkennend terreinbezoek met als hoofddoel een globaal beeld te krijgen van alle onderzoeksalternatieven.

Onderzoeksalternatief 1 Chemieweg

De vegetatie binnen het onderzoeksalternatief bestaat hoofdzakelijk uit kort, schraal grasland. Daarnaast zijn er nog wat hogere verwilderde struwelen en gedeeltelijk gemaaide rietoevers langs de waterloop die door het onderzoeksalternatief loopt (afbeelding 4.1).

Afbeelding 4.1 Impressie van de vegetatie binnen het onderzoeksalternatief 1 Chemieweg



Onderzoeksalternatief 2 Keeneweg

De vegetatie binnen het onderzoeksalternatief bestaat hoofdzakelijk uit landbouwgebied met strak onderhouden (gemaaide riet)oevers en slootkanten. Daarnaast zijn er vele goed ontwikkelde bosschages en bomenrijen aanwezig ten oosten en westen, maar ook doorlopend ten noorden. Waar de hoogspanningsmasten over het plangebied lopen wordt de vegetatie korter gehouden om geen contact met de kabels te kunnen krijgen (afbeelding 4.2).

Afbeelding 4.2 Impressie van de vegetatie binnen het onderzoeksalternatief 2 Keeneweg



Onderzoeksalternatief 3 Gorsdijk

De vegetatie binnen het onderzoeksalternatief bestaat hoofdzakelijk uit landbouwgebied met strak onderhouden (gemaaide riet)oevers en slootkanten. Daarnaast zijn er vele goed ontwikkelde bosschages en bomenrijen aanwezig ten noorden en zuiden. Ook is er een nog wat drassiger stuk ten noord westen wat een rietland herbergt (afbeelding 4.3).

Afbeelding 4.3 Impressie van de vegetatie binnen onderzoeksalternatief 3 Gorsdijk



Onderzoeksalternatieven 4a Krukweg-Noord en 4b Krukweg-Zuid.

De vegetatie binnen het onderzoeksalternatief bestaat hoofdzakelijk uit landbouwgebied met strak onderhouden (gemaaide riet)oevers en slootkanten. In de wegbermen zijn er nog verschillende bomenrijen aanwezig, maar binnen het gebied is er nauwelijks tot geen hogere vegetatie (afbeelding 4.4).

Afbeelding 4.4 Impressie van de vegetatie binnen onderzoeksalternatieven 4a Krukweg-Noord en 4b Krukweg-Zuid



Effecten en conclusie

Onderzoeksalternatieven 2, 3 en 4a en 4b

Op basis van de aangetroffen vegetatietypen en de aanwezige biotopen binnen de onderzoeksalternatieven kan het voorkomen van onder de Omgevingswet beschermde flora worden uitgesloten. Hierdoor zijn negatieve effecten voor deze soortgroep niet aan de orde. Vervolgstappen in het kader van de Omgevingswet zijn niet nodig. Wel geldt te allen tijde de specifieke zorgplicht (art. 11.27 Bal).

Onderzoeksalternatief 1

Uit de NDFF [lit. 5] blijkt dat er in de afgelopen vijf jaar binnen drie kilometer afstand van het onderzoeksalternatief waarnemingen bekend zijn van onder de Omgevingswet beschermde flora, maar ook vele Rode lijst soorten.

Schraal grasland is ideaal voor soorten die gedijen op voedselarme bodems. Doordat de grond weinig voedingsstoffen bevat, krijgen planten die van nature concurreren in voedselrijke omstandigheden minder kans. Dit leidt tot een hoge biodiversiteit met kenmerkende soorten zoals vele verschillende orchideeën (groenknolorchis, vleeskleurige orchis, moeraswespenorchis, et cetera), maar ook andere (Rode lijst) soorten als stijve ogentroost, ruige anjer, sikkelklaver en vele andere algemenere soorten. Daarnaast profiteren insecten zoals vlinders en bijen, die afhankelijk zijn van deze specifieke flora.

Indien beschermde soorten in het onderzoeksalternatief aanwezig zijn, mogen deze niet geplukt, verzameld, afgesneden, ontworteld of vernield worden, en dienen de groeiplaatsen bij de werkzaamheden te worden ontzien. Mogelijk kunnen beschermde planten in het geheel worden uitgegraven en levend verplaatst naar een alternatieve groeiplaats buiten de invloedssfeer van de werkzaamheden. Dit mag echter alleen nadat hiervoor een omgevingsvergunning is verleend in het kader van de Omgevingswet.

Tabel 4.3 Overzicht effectbeoordeling en conclusie ten aanzien van beschermde flora

Onderzoeksalternatief	(Mogelijk) aanwezige soort/habitat	Functie	Plukken, verzamelen, afsnijden, ontwortelen, vernielen (art. 11.46 lid 1e Bal & art. 11.54, lid 1c)
Chemieweg	ja, soorten van schrale graslanden	groeiplaats/potentieel voorkomen	ja
Keeneweg	nee	nee	nee
Gorsdijk	nee	nee	nee
Krukweg-Noord	nee	nee	nee
Krukweg-Zuid	nee	nee	nee

4.2.2 Grondgebonden zoogdieren

Bureaustudie
Op basis van de NDFF [lit. 5] zijn in de afgelopen vijf jaar (2020 - 2025) binnen drie kilometer van het zoekgebied waarnemingen bekend van zoogdiersoorten die beschermd zijn onder het beschermingsregime ‘Andere soorten’ van de Omgevingswet, zoals egel, haas, konijn, ree, vos en algemeen voorkomende muizensoorten (tabel 4.4). Voor deze soorten geldt binnen de provincie Noord-Brabant een vrijstelling.

Onderzoeksalternatief 1 Chemieweg
In de nabijheid van dit onderzoeksalternatief zijn enkel waarnemingen bekend van Habitatrichtlijnsoort bever.

Onderzoeksalternatief 2 Keeneweg
In de nabijheid van dit onderzoeksalternatief zijn enkel waarnemingen bekend van Habitatrichtlijnsoort bever Daarnaast zijn waarnemingen bekend van niet-vrijgestelde ‘Andere soorten’ van de Omgevingswet: bunzing, langs de A17 als verkeerslachtoffer.

Onderzoeksalternatief 3 Gorsdijk
In de nabijheid van dit onderzoeksalternatief zijn enkel waarnemingen bekend van Habitatrichtlijnsoort bever.

Onderzoeksalternatieven 4a Krukweg-Noord en 4b Krukweg-Zuid
In de nabijheid van deze onderzoeksalternatieven zijn waarnemingen bekend van Habitatrichtlijnsoort bever. Daarnaast zijn waarnemingen bekend van niet-vrijgestelde ‘Andere soorten’ van de Omgevingswet: boommarter en bunzing, langs de A17 als verkeerslachtoffer of levend in de onderzoeksalternatieven.

Ook zijn waarnemingen bekend van niet-vrijgestelde 'Andere soorten' van de Omgevingswet: damhert, eekhoorn en wezel. Damhert en wezel zijn voornamelijk waargenomen in de Oeverlanden van het Hollands Diep en eekhoorn voornamelijk nabij Klundert. Aangezien damhert een opvallende soort is die doorgaans veel wordt ingevoerd door recreanten/particulieren, en deze soort desalniettemin niet is waargenomen ten zuiden van het Hollands Diep [lit. 5], kan de aanwezigheid van deze soort worden uitgesloten worden voor het zoekgebied.

Daarnaast zijn in de omgeving van het zoekgebied veel waarnemingen bekend van de Habitatrichtlijnsoort bever. Bever is verspreid rond het zoekgebied aangetroffen in het waternetwerk dat zich bevindt nabij het Hollands Diep de Gorsdijk, maar ook in de Insteekhavens.

Tabel 4.4 Beschermde grondgebonden zoogdiersoorten die zijn waargenomen in (de omgeving van) het zoekgebied*

Habitatrichtlijnsoorten		
bever		
'Andere' beschermde soorten (niet vrijgesteld)		
damhert	bunzing	eekhoorn
wezel	boommarter	
'Andere' beschermde soorten (vrijgesteld)		
egel	haas	ree
vos	konijn	veldmuis
aardmuis	huisspitsmuis	woelrat
bosmuis	rosse woelmuis	dwergspitsmuis
dwergmuis		

* Het is wel mogelijk dat soorten beschermd zijn en ook op de Rode lijst staan.

De biotoopeisen van de in de omgeving waargenomen soort worden onderstaand beschreven.

Bever
Bevers komen voor in het overgangsgebied tussen land en water zoals moerassen, langs beken, rivieren en meren. De bever heeft een voorkeur voor rustige rivieren en meren omzoomd door broekbossen met bomen als wilg en els. De aanwezigheid van bossen op de oevers is een vereiste; (open of rotsige oevers worden gemeden) [lit. 7].

Boommarter
De boommarter leeft bij voorkeur in bossen. Als behendige klimmer en springer kan hij zijn leefgebied vanaf de grond tot in de boomtoppen benutten. Bij de boommarter wordt al gauw gedacht aan oud (loof)bos. In Nederland klopt dat beeld in ieder geval niet; de boommarter komt hier in allerlei typen en leeftijden bos voor. Boommarters leven bijvoorbeeld ook in de jonge bossen van de Flevopolders en in Moerasbossen in Overijssel en Utrecht [lit. 7].

Bunzing
De bunzing komt voor in allerlei verschillende landschapstypen, zoals graslanden, bosranden, heidegebied en moerassen. Het voorkeursbiotoop is een kleinschalig landschap met voldoende schuilmogelijkheden en water in de buurt. Dit kunnen oeverbegroeiingen, droge sloten, heggen, houtwallen, bosranden en akkerranden zijn, maar ook meer waterrijke gebieden zoals rietvelden of moerasgebieden.

Daarnaast komt hij ook voor in vrij open terreinen, zoals weidegebieden met sloten. Verblijfplaatsen bevinden zich vaak in holtes onder boomwortels, in verlaten konijnenholen of in dichte begroeiingen [lit. 7].

Eekhoorn
Het verspreidingsgebied van de eekhoorn strekt zich uit over heel Europa en Noord-Azië. Ze leven tot op een hoogte van 2000 meter. De eekhoorn komt in grote delen van Nederland voor, vooral in Drenthe, Overijssel, Utrecht, Gelderland, Noord-Brabant en Limburg. Ook in de duinen van Noord- en Zuid-Holland komen eekhoorns voor. Tussen 1960 en 1970 brak een virusziekte uit waardoor de eekhoorn in het hele land zeldzaam werd. Na 1970 heeft herstel plaatsgevonden. Eekhoorns komen voor in loofbos, naaldbos of gemengd bos maar ook in tuinen, parken en houtwallen in de buurt van bos. Mits er voldoende voedsel beschikbaar is, komen ze ook in bebouwd gebied. Hun voorkeur gaat uit naar ouder bos (naaldbomen ouder dan 20 jaar en loofbomen ouder dan 40-80 jaar) omdat daar meer voedsel en nestgelegenheid is [lit. 7].

Wezel
Wezels leven bij voorkeur in open, droog natuur- en cultuurlandschap, maar verder in veel verschillende biotopen (zoals bossen, duinen, wei- en akkerland). Meestal in droger gebied dan de hermelijn. Echter overal waar woelmuizen ontbreken, ontbreekt ook de wezel. Ze zoeken graag dekking op, bijvoorbeeld bij bosschages, houtstapels of heggen. Ook bewonen ze vaak oude holen van muizen, ratten en konijnen die bekleed worden met veren of haren van prooidieren. Goede schuilmogelijkheden en de aanwezigheid van voldoende geschikt voedsel zijn de enige eisen die de wezel aan zijn omgeving stelt [lit. 7].

Soorten van de Rode lijst
Van de beschermde grondgebonden zoogdieren staan bunzing, haas, konijn en wezel ook op de Rode lijst.

Veldbezoek
Tijdens het veldbezoek zijn waarnemingen gedaan van onder de Omgevingswet beschermde grondgebonden zoogdiersoorten haas en ree (ter hoogte van onderzoeksalternatief 3 Gorsdijk). Het zoekgebied (alle vijf de onderzoeksalternatieven) biedt geschikt leefgebied aan verschillende vrijgestelde ‘andere soorten’ van de Omgevingswet zoals egel, haas, konijn, ree, vos en algemeen voorkomende muizensoorten.

Boommarter, bunzing, eekhoorn en wezel zijn niet vrijgestelde soorten die in de ruime omgeving van het zoekgebied voorkomen, maar niet zijn waargenomen tijdens het terreinbezoek en waarvan ook geen sporen zijn aangetroffen die duiden op de aanwezigheid van de soorten.

Boommarter en eekhoorn

Onderzoeksalternatieven 1, 2 en 4b
De onderzoeksalternatieven 1, 2 en 4b zijn geen geschikt leefgebied voor de niet-vrijgestelde 'andere soorten' eekhoorn en boommarter. Dit komt door het ontbreken van een voldoende groot en goed ontwikkeld bos of aaneengesloten bosschages, gecombineerd met een gebrek aan voedselbronnen en holtes in bomen die als verblijfplaats kunnen dienen.

Onderzoeksalternatief 3 en 4a
De onderzoeksalternatieven 3 en 4a zijn mogelijk geschikt leefgebied voor de niet-vrijgestelde 'andere soorten' eekhoorn en boommarter. Dit komt door de aanwezigheid van een voldoende groot en goed ontwikkeld bos of aaneengesloten bosschages, gecombineerd met een ruim aanbod aan voedselbronnen en holtes in bomen die als verblijfplaats kunnen dienen.

Bunzing en wezel

Onderzoeksalternatieven 1, 2, 3 en 4a
De onderzoeksalternatieven 1, 2, 3 en 4a zijn geschikt leefgebied voor de niet-vrijgestelde 'andere soorten' bunzing en wezel. De omliggende bosschages, lage en hoge struiken, en de nabijheid van water maken het gebied geschikt voor deze soorten.

Bovendien kan het gebied, door zijn strategische ligging binnen een industrieel landschap (onderzoeksalternatief 1), tussen een woonkern (met parken en tuinen), landelijke zones, landbouwgronden en een industrieel gebied (onderzoeksalternatief 2),

tussen landelijke zones, landbouwgronden en een industrieel gebied (onderzoeksalternatieven 3 en 4a) een belangrijke functie vervullen binnen hun leefgebied. Het is dan ook aannemelijk dat de onderzoeksalternatieven een essentieel onderdeel vormen van het leefgebied van zowel de bunzing als de wezel.

Onderzoeksalternatief 4b
Het onderzoeksalternatief is geen geschikt leefgebied voor de niet-vrijgestelde 'andere soorten' bunzing en wezel. Het onderzoeksalternatief is door het ontbreken van (laag) struweel en ruigtes hooguit een marginaal onderdeel van de functionele leefomgeving van de kleine marterachtigen bunzing en wezel.

Bever

Onderzoeksalternatief 1, 4a en 4b
Door het gedeeltelijk aanwezig zijn van een verbonden netwerk aan waterlopen, maar gebrek aan moerassige omstandigheden en voldoende voedsel (broekbossen, dichte struwelen) zijn de onderzoeksalternatieven geen geschikt leefgebied voor de Habitatrichtlijnsoort bever.

Onderzoeksalternatieven 2 en 3
Door het gedeeltelijk aanwezig zijn van een verbonden netwerk aan waterlopen, moerassige omstandigheden en voldoende voedsel (broekbossen, dichte struwelen) zijn de onderzoeksalternatieven mogelijk geschikt leefgebied voor de Habitatrichtlijnsoort bever.

Effecten en conclusie
Beschermde soorten grondgebonden zoogdieren kunnen als volgt gegroepeerd worden:
- 'andere soorten' waarvoor een provinciale vrijstelling geldt;
- 'andere soorten' waarvoor geen vrijstelling geldt;
- habitatrichtlijnsoorten.

De effecten en conclusies ten aanzien van deze soortgroepen worden hieronder afzonderlijk beschreven.

Vrijgestelde 'Andere soorten'
Het voorkomen van verschillende soorten grondgebonden zoogdieren ('Andere soorten' van de Omgevingswet) zoals egel, haas, konijn, ree, vos en algemeen voorkomende muizensoorten kan op basis van het aanwezige biotoop en de ligging van het zoekgebied niet worden uitgesloten. Voor deze soorten geldt binnen de provincie Noord-Brabant een vrijstelling van artikel 11.54 van het Bal (doden van dieren of beschadigen/vernielen van vaste voortplantingsplaatsen of rustplaatsen). Een vergunningaanvraag en/of aanvullende maatregelen, dan wel compenserende maatregelen zijn voor deze vrijgestelde soorten niet nodig. Wel geldt te allen tijde de specifieke zorgplicht (artikel 11.27 Bal).

Niet-vrijgestelde 'Andere soorten'
Boommarter, bunzing, eekhoorn en wezel zijn in de provincie Noord-Brabant niet vrijgesteld. Het kan niet worden uitgesloten dat er zich van boommarter, wezel en bunzing binnen de invloedssfeer van de geplande werkzaamheden vaste voortplantings- of rustplaatsen/ onderdelen van de functionele leefomgeving bevinden. Verschillende onderzoeksalternatieven bieden geschikt leefgebied aan, en kunnen essentieel zijn voor deze soorten. De aanwezigheid van vaste verblijfplaatsen en essentieel foerageergebied in en nabij de verschillende onderzoeksalternatieven kan niet worden uitgesloten. De werkzaamheden, die gepaard gaan met het lokaal verwijderen van struweel en verder ruimtebeslag en verstoring met zich meebrengen, kunnen leiden tot vernietiging/aantasting van essentiële delen van het leefgebied en/of sterfte van deze soorten. Dit betreft een overtreding van de Ow, waardoor vervolgmaatregelen binnen de kaders van de Omgevingswet noodzakelijk zijn. Nader soortgericht onderzoek naar de functies van de onderzoeksalternatieven (voor boommarter, bunzing, eekhoorn en wezel) zijn vereist.

Op basis van de resultaten van dit nader onderzoek kan worden bepaald of er binnen de verschillende onderzoeksalternatieven essentieel leefgebied (voor boommarter, bunzing, eekhoorn en wezel) aanwezig is en of er voor de uitvoering van werkzaamheden een omgevingsvergunning nodig is.

Habitatrichtlijnsoorten
De aanwezigheid van grondgebonden zoogdieren, bever, beschermd onder de Habitatrichtlijn is binnen verschillende onderzoeksalternatieven niet uitgesloten. Vervolgstappen in het kader van de Omgevingswet zijn nodig.

Tabel 4.5 Overzicht effectbeoordeling en conclusie ten aanzien van beschermde grondgebonden zoogdieren

Onderzoeks-alternatief	(Mogelijk) aanwezige soort/habitat	Functie	Doden of vangen (art. 11.46 lid 1a Bal/art. 11.54 lid 1a Bal)	Verstoren individuen (art. 11.46 lid 1b Bal)	Beschadigen/ vernielen voortplantingsplaatsen/rustplaatsen (art. 11.46 lid 1d Bal/ art. 11.54 lid 1b Bal)
Chemieweg	ja, bunzing en wezel	foerageergebied, leefgebied	ja	ja	ja
Keeneweg	ja, bever, bunzing en wezel	foerageergebied, leefgebied	ja	ja	ja
Gorsdijk	ja, bever, boommarter, bunzing, eekhoorn en wezel	foerageergebied, leefgebied	ja	ja	ja
Krukweg-Noord	ja, boommarter, bunzing, eekhoorn en wezel	foerageergebied, leefgebied	ja	ja	ja
Krukweg-Zuid	nee	nee	nee	nee	nee

4.2.3 Vleermuizen

Bureaustudie
Alle soorten vleermuizen zijn in Nederland beschermd onder de Omgevingswet en vallen onder bijlage IV van de Habitatrichtlijn (HR). Volgens de NDFF [lit. 5] komen er tenminste vijf soorten vleermuizen voor in de directe omgeving van het zoekgebied. Het betreft waarnemingen in de afgelopen vijf jaar binnen drie kilometer van het zoekgebied van overvliegende en/ of foeragerende individuen van gewone dwergvleermuis, gewone grootoorvleermuis, meervleermuis, rosse vleermuis en ruige dwergvleermuis. De waarnemingen zijn algemeen vooral in stedelijk gebied gedaan, vaak langs autowegen, waterwegen en bomenrijen.

De hoogst waargenomen concentratie binnen het zoekgebied ligt duidelijk in en rond Zevenbergen.

Onderzoeksalternatief 1 Chemieweg
In de nabijheid van dit onderzoeksalternatief zijn geen waarnemingen bekend van vleermuizen.

Onderzoeksalternatief 2 Keeneweg
In en nabij dit onderzoeksalternatief zijn waarnemingen bekend van gewone dwergvleermuis en ruige dwergvleermuis.

Onderzoeksalternatief 3 Gorsdijk
In de nabijheid van dit onderzoeksalternatief zijn geen waarnemingen bekend van vleermuizen.

Onderzoeksalternatieven 4a Krukweg-Noord en 4b Krukweg-Zuid
Nabij dit onderzoeksalternatief zijn waarnemingen bekend van gewone dwergvleermuis en ruige dwergvleermuis.

Tabel 4.6 Beschermde vleermuissoorten die zijn waargenomen in (de omgeving van) het zoekgebied*

Habitatrichtlijnsoorten		
gewone dwergvleermuis	**meervleermuis**	**rosse vleermuis**
gewone grootoorvleermuis	**ruige dwergvleermuis**	

* Het is wel mogelijk dat soorten beschermd zijn en ook op de Rode lijst staan.

De biotoopeisen van de in de omgeving waargenomen soorten staan hieronder beschreven.

Gewone dwergvleermuis
De gewone dwergvleermuis is de meest voorkomende vleermuis in Nederland. (Kraam)kolonies zijn in Nederland vooral in gebouwen, in spouwmuren, achter betimmering en daklijsten, of onder dakpannen gevonden. Gebouwen worden ook als (kleinschalige) winter-, paar- en zomerverblijfplaatsen gebruikt. Verblijfplaatsen kunnen zich ook bevinden in muren van kerktorens, in spleten in grotten, groeves, betonnen bruggen, parkeergarages en dergelijk. Gewone dwergvleermuizen zijn plaatstrouw, maar gebruiken meerdere verblijfplaatsen en verhuizen relatief vaak. Ze jagen meestal binnen een straal van 2 tot 5 kilometer van de verblijfplaats, in de beschutting van opgaande elementen in groene bebouwde omgeving, langs kanalen, vaarten, in tuinen met parken en vijvers, in lanen, tussen boomkruinen, boven open plekken in bos, langs bosranden, bij straatlantaarns, bomenrijen, singels, houtwallen en holle wegen. Waterpartijen met beschutte oevers vormen het favoriete jachtgebied. Vliegroutes volgen zoveel mogelijk lijnvormige structuren [lit. 7].

Gewone grootoorvleermuis
De gewone grootoorvleermuis komt verspreid over heel Nederland voor, maar nergens in grote aantallen. De soort is sterk gebonden aan kleinschalig landschap en bosgebieden en is in de open polderlandschappen in West- en Noord-Nederland een zeldzaamheid. De gewone grootoorvleermuis gebruikt zeer uiteenlopende soorten verblijfplaatsen. Ze worden in de zomer aangetroffen op zolders, achter betimmeringen, daklijsten en vensterluiken, in spouwmuren en onder dakpannen, in holten en spleten in bomen en in nest- en vleermuiskasten. Ze verhuizen vaak. Als winterverblijf worden vooral ondergrondse ruimten gebruikt, zoals grotten, kalksteengroeven, oude steenfabrieken, bunkers, forten, vestingwerken, ijskelders en (kasteel)kelders [lit. 8].

Meervleermuis
Kolonies van meervleermuizen bevinden zich vrijwel altijd in gebouwen zoals op kerkzolders, in spouwmuren en onder dakpannen. In de winter verdwijnen de meeste meervleermuizen op mysterieuze wijze. In Nederland worden in de winter in totaal ongeveer 400 meervleermuizen waargenomen. Voor zover we weten overwinteren meervleermuizen in Nederland in mergelgroeven, bunkers, forten, vestingwerken, oude steenfabrieken en kelders. Ook worden af en toe dieren waargenomen in gebouwen. De vleermuis vliegt na zonsondergang uit, waarbij afstanden tot zo'n 10 km worden overbrugd [lit. 8].

Rosse vleermuis
De rosse vleermuis is één van de grootste vleermuissoorten van West-Europa, met een spanwijdte van 32 - 40 centimeter. Het is een uitgesproken boombewonende soort, die jaarrond boomholten als onderkomen gebruikt. Verblijfplaatsen zijn relatief eenvoudig te vinden, doordat rosse vleermuizen tamelijk luidruchtig zijn en de geluiden ook zonder hulpmiddelen vaak goed te horen. Jachtplaatsen bevinden zich meestal in open terreinen, zoals boven water en moerassige gebieden. Rosse vleermuizen jagen vooral in de avond- en ochtendschemering, en keren tussendoor terug naar de verblijfplaats. De afstand tussen de verblijfplaats en

het jachtgebied wordt in een snelle, rechte vlucht afgelegd, op een hoogte van honderd meter of meer [lit. 7].

Ruige dwergvleermuis
Verblijfplaatsen van ruige dwergvleermuizen worden vooral aangetroffen in spleten en gaten in bomen, achter loshangend schors, in nest- en vleermuiskasten, en in gebouwen achter betimmeringen en daklijsten, onder dakbedekking en op zolders. Kolonies in spouwmuren komen zeer zeldzaam voor. Ze gebruiken meerdere verblijfplaatsen en verhuizen relatief vaak. Ruige dwergvleermuizen jagen vooral in halfopen, bosrijk landschap, zoals langs bosranden, lanen, boven open plekken in bos, langs houtwallen en boven waterpartijen en beschutte oevers in voedselrijke gebieden. Vliegroutes volgen zoveel mogelijk lijnvormige structuren [lit. 7].

Veldbezoek

Onderzoeksalternatief 1 Chemieweg
Tijdens het veldbezoek werden geen waarnemingen gedaan van (sporen van) vleermuizen. Binnen het onderzoeksalternatief is struweelbegroeiing en loopt er een waterloop . Nabij het onderzoeksalternatief is voornamelijk industriegebied aanwezig. Het onderzoeksalternatief en de omgeving vormt daarmee (matig) geschikt foerageergebied voor vleermuizen. Ook zijn binnen en buiten het onderzoeksalternatief slechts een beperkt aantal landschapselementen aanwezig (aaneengesloten (opgaande) structuren zoals watergangen en bomenrijen) geschikt als vliegroute.

Tijdens het veldbezoek werd tevens de aanwezigheid van verblijfplaatsen voor vleermuizen onderzocht. Aangezien er noch bebouwing, noch bomen met potentiële holtes aanwezig zijn, zijn er geen verblijfplaatsmogelijkheden voor vleermuizen binnen het onderzoeksalternatief. Het kan worden uitgesloten dat binnen het onderzoeksalternatief vaste verblijfplaatsen van vleermuizen aanwezig zijn.

Nabij het onderzoeksalternatief is er wel bebouwing aanwezig, echter deze zijn tijdens het terreinbezoek niet gecontroleerd op de mogelijkheid of hier vleermuizen kunnen verblijven. Hierbij wordt wel verwacht dat er mogelijk openingen zijn in de gebouwen, waardoor achterliggende ruimtes toegankelijk zijn voor vleermuizen en mogelijk als verblijfplaats worden gebruikt. Het kan daarom niet worden uitgesloten dat in de directe omgeving van het onderzoeksalternatief vaste verblijfplaatsen van vleermuizen aanwezig zijn.

Onderzoeksalternatief 2 Keeneweg
Tijdens het veldbezoek werden geen waarnemingen gedaan van (sporen van) vleermuizen. Binnen het onderzoeksalternatief zijn vele bosschages, struwelen en enkele gebouwen aanwezig. Er lopen ook enkele waterlopen door het onderzoeksalternatief. In en nabij het onderzoeksalternatief is voornamelijk landbouwgebied en een snelweg aanwezig. Het onderzoeksalternatief en de omgeving vormt daarmee (matig) geschikt foerageergebied voor vleermuizen. Ook zijn binnen en buiten het onderzoeksalternatief vele landschapselementen aanwezig (aaneengesloten (opgaande) structuren zoals watergangen en bomenrijen) geschikt als vliegroute.

Tijdens het veldbezoek werd tevens de aanwezigheid van verblijfplaatsen voor vleermuizen onderzocht. Aangezien er zowel bebouwing als bomen met potentiële holtes aanwezig zijn, zijn er verblijfplaatsmogelijkheden voor vleermuizen binnen het onderzoeksalternatief. Het gebouw heeft spouwmuren met open stootvoegen en andere kieren en spleten met als gevolg dat er ruimtes aanwezig zijn waarin dieren weg kunnen kruipen. Verder heeft het gebouw een schuin dak met dakpannen of dakbeschot waaronder mogelijke verblijf- of nestplaatsen aanwezig kunnen zijn (afbeelding 4.5). Het kan niet worden uitgesloten dat binnen het onderzoeksalternatief vaste verblijfplaatsen van vleermuizen aanwezig zijn.

Afbeelding 4.5 Impressie potentiële verblijfplaatsen in het onderzoeksalternatief 2 Keeneweg



Nabij het onderzoeksalternatief is er geen bebouwing aanwezig, wel nog vele bosschages. Hierbij wordt wel verwacht dat er mogelijk potentiële holtebomen zijn. Het kan daarom niet worden uitgesloten dat in de directe omgeving van het onderzoeksalternatief vaste verblijfplaatsen van vleermuizen aanwezig zijn.

Onderzoeksalternatief 3 Gorsdijk

Tijdens het veldbezoek werden geen waarnemingen gedaan van (sporen van) vleermuizen. Binnen het onderzoeksalternatief zijn vele bosschages, struwelen en één enkel gebouw aanwezig. Er lopen ook enkele waterlopen door het onderzoeksalternatief. In en nabij het onderzoeksalternatief is voornamelijk landbouwgebied en industriegebied aanwezig. Het onderzoeksalternatief en de omgeving vormt daarmee (matig) geschikt foerageergebied voor vleermuizen. Ook zijn binnen en buiten het onderzoeksalternatief vele landschapselementen aanwezig (aaneengesloten (opgaande) structuren zoals watergangen en bomenrijen) geschikt als vliegroute.

Tijdens het veldbezoek werd tevens de aanwezigheid van verblijfplaatsen voor vleermuizen onderzocht. Aangezien er zowel bebouwing als bomen met potentiële holtes aanwezig zijn, zijn er verblijfplaatsmogelijkheden voor vleermuizen binnen het onderzoeksalternatief. Het gebouw heeft spouwmuren met open stootvoegen en andere kieren en spleten met als gevolg dat er ruimtes aanwezig zijn waarin dieren weg kunnen kruipen. Verder heeft het gebouw een schuin dak met dakpannen of dakbeschot waaronder mogelijke verblijf- of nestplaatsen aanwezig kunnen zijn (afbeelding 4.6). Het kan niet worden uitgesloten dat binnen het onderzoeksalternatief vaste verblijfplaatsen van vleermuizen aanwezig zijn.

Afbeelding 4.6 Impressie potentiële verblijfplaatsen in het onderzoeksalternatief 3 Gorsdijk



Nabij het onderzoeksalternatief is er nog bebouwing aanwezig, echter deze zijn tijdens het terreinbezoek niet gecontroleerd op de mogelijkheid of hier vleermuizen kunnen verblijven. Hierbij wordt wel verwacht dat er mogelijk openingen zijn in de gebouwen, waardoor achterliggende ruimtes toegankelijk zijn voor vleermuizen en mogelijk als verblijfplaats worden gebruikt. Daarnaast zijn er in de bomenrij langs de Johan Willem Frisostraat bomen met potentiële holtes aangetroffen. Het kan daarom niet worden uitgesloten dat in de directe omgeving van het onderzoeksalternatief vaste verblijfplaatsen van vleermuizen aanwezig zijn.

Onderzoeksalternatief 4a Krukweg-Noord

Tijdens het veldbezoek werden geen waarnemingen gedaan van (sporen van) vleermuizen. Binnen het onderzoeksalternatief zijn bosschages, struwelen en enkele gebouwen aanwezig. Er lopen ook enkele waterlopen door het onderzoeksalternatief. In en nabij het onderzoeksalternatief is voornamelijk landbouwgebied aanwezig. Het onderzoeksalternatief en de omgeving vormt daarmee (matig) geschikt foerageergebied voor vleermuizen. Ook zijn binnen en buiten het onderzoeksalternatief vele landschapselementen aanwezig (aaneengesloten (opgaande) structuren zoals watergangen en bomenrijen) geschikt als vliegroute.

Tijdens het veldbezoek werd tevens de aanwezigheid van verblijfplaatsen voor vleermuizen onderzocht. Aangezien er zowel bebouwing als bomen met potentiële holtes aanwezig zijn, zijn er verblijfplaatsmogelijkheden voor vleermuizen binnen het onderzoeksalternatief. De bebouwing ten noordoosten is tijdens het terreinbezoek niet gecontroleerd op de mogelijkheid of hier vleermuizen kunnen verblijven. Hierbij wordt wel verwacht dat er mogelijk openingen zijn in de gebouwen, waardoor achterliggende ruimtes toegankelijk zijn voor vleermuizen en mogelijk als verblijfplaats worden gebruikt. Verder heeft het gebouw een schuin dak met dakpannen of dakbeschot waaronder mogelijke verblijf- of nestplaatsen aanwezig kunnen zijn. Het kan niet worden uitgesloten dat binnen het onderzoeksalternatief vaste verblijfplaatsen van vleermuizen aanwezig zijn.

Nabij het onderzoeksalternatief is er nog bebouwing aanwezig, echter deze zijn tijdens het terreinbezoek niet gecontroleerd op de mogelijkheid of hier vleermuizen kunnen verblijven. Hierbij wordt wel verwacht dat er mogelijk openingen zijn in de gebouwen, waardoor achterliggende ruimtes toegankelijk zijn voor vleermuizen en mogelijk als verblijfplaats worden gebruikt. Daarnaast zijn er in de bomenrij langs de Arenbergsesingeldijk bomen met potentiële holtes aangetroffen. Het kan daarom niet worden uitgesloten dat in de directe omgeving van het onderzoeksalternatief vaste verblijfplaatsen van vleermuizen aanwezig zijn.

Onderzoeksalternatief 4b Krukweg-Zuid

Tijdens het veldbezoek werden geen waarnemingen gedaan van (sporen van) vleermuizen. Binnen het onderzoeksalternatief zijn geen bosschages en struwelen aanwezig, maar wel enkele gebouwen. Er lopen ook enkele waterlopen door het onderzoeksalternatief. In en nabij het onderzoeksalternatief is voornamelijk landbouwgebied en een snelweg aanwezig. Het onderzoeksalternatief en de omgeving vormt daarmee (matig) geschikt foerageergebied voor vleermuizen. Ook zijn binnen en buiten het onderzoeksalternatief slechts een beperkt aantal landschapselementen aanwezig (aaneengesloten (opgaande) structuren zoals watergangen en bomenrijen) geschikt als vliegroute.

Tijdens het veldbezoek werd tevens de aanwezigheid van verblijfplaatsen voor vleermuizen onderzocht. Aangezien er geen bomen met potentiële holtes aanwezig zijn en nauwelijks bebouwing is, zijn er slechts beperkte verblijfplaatsmogelijkheden voor vleermuizen binnen het onderzoeksalternatief. De bebouwing ten zuiden is tijdens het terreinbezoek niet gecontroleerd op de mogelijkheid of hier vleermuizen kunnen verblijven. Hierbij wordt wel verwacht dat er mogelijk openingen zijn in de gebouwen, waardoor achterliggende ruimtes toegankelijk zijn voor vleermuizen en mogelijk als verblijfplaats worden gebruikt. Het kan niet worden uitgesloten dat binnen het onderzoeksalternatief vaste verblijfplaatsen van vleermuizen aanwezig zijn.

Nabij het onderzoeksalternatief is er ten noorden en ten zuiden nog bebouwing aanwezig, echter deze zijn tijdens het terreinbezoek niet gecontroleerd op de mogelijkheid of hier vleermuizen kunnen verblijven. Hierbij wordt wel verwacht dat er mogelijk openingen zijn in de gebouwen, waardoor achterliggende ruimtes toegankelijk zijn voor vleermuizen en mogelijk als verblijfplaats worden gebruikt.

Daarnaast zijn er in de bomenrij langs de Koekoeksedijk vele vleermuiskasten aangetroffen (afbeelding 4.7). Het kan daarom niet worden uitgesloten dat in de directe omgeving van het onderzoeksalternatief vaste verblijfplaatsen van vleermuizen aanwezig zijn.

Afbeelding 4.7 Impressie potentiële verblijfplaatsen nabij het onderzoeksalternatief 4b Krukweg-Zuid



Effecten en conclusie

Foerageergebied en vliegroutes

De aanwezigheid van foerageergebied of een vliegroute boven en langs alle onderzoeksalternatieven kan niet worden uitgesloten. Dit betekent dat er potentieel verstoring van vleermuizen door licht (gebruik van kunstlicht) en geluid (heien, kraanwerken, et cetera) kan optreden tijdens de werkzaamheden. Deze verstoring treedt op als in de actieve periode van vleermuizen wordt gewerkt, te weten de periode maart - november, tussen een uur voor zonsondergang tot een uur na zonsopkomst. In de directe omgeving van alle onderzoeksalternatieven zijn niet altijd voldoende alternatieve vliegroutes en foerageergebieden van gelijkwaardige kwaliteit aanwezig waar vleermuizen naar kunnen uitwijken, zoals andere lijnvormige waterpartijen, bosschages, weilanden en struwelen. Gezien de aard van de werkzaamheden zal verstoring daarnaast permanent en ingrijpend van aard zijn. Negatieve effecten van de werkzaamheden op vleermuizen zijn niet uit te sluiten. Nader onderzoek en een vergunningaanvraag zijn daarom nodig.

Daarnaast kunnen in de omgeving foeragerende en overvliegende vleermuizen worden verstoord, wanneer de werkzaamheden zorgen voor geluid, licht of trillingen in het gebied. Het verstoren (en daarmee tevens indirect aantasten van het leefgebied) van vleermuizen is onder de Omgevingswet verboden. Deze vorm van verstoring is echter te voorkomen door werkzaamheden uit te voeren buiten de actieve periode voor vleermuizen, bij daglicht (tussen een uur na zonsopkomst en een uur voor zonsondergang) en bij voorkeur in de winterperiode (november tot februari). Waar verlichting nodig is dient gebruik te worden gemaakt van efficiënt lichtbeheer. Dit kan door:

- gebruik te maken van vleermuisvriendelijke verlichting;
- het kunstmatig licht enkel daar te richten waar het ook daadwerkelijk nodig is (doelgericht);
- gebruikt te maken van armaturen die het licht door middel van een scherpe bundel één bepaalde kant (en weg van het foerageergebied/ de vliegroute) richten;
- gebruik te maken van aangepaste armaturen die verstrooiing van licht minimaliseren;
- het aantal lampen, de lichtintensiteit en het gebruik van hoge lichtmasten met veel lichtverstrooiing te beperken;
- voor en na de werkzaamheden het gebruik van kunstverlichting te beperken tot enkel verlichting ter beveiliging van opslagterreinen. Ook hiervoor gelden de bovenvermelde restricties.

Verblijfplaatsen

Bebouwing/bomen binnen verschillende onderzoeksalternatieven bieden geschikte verblijfplaatsen aan vleermuizen. Het voornemen kan leiden tot vernietiging en/of verstoring van deze verblijfplaatsen. Alvorens de werkzaamheden mogen aanvangen, dient inzichtelijk te zijn of vleermuisverblijfplaatsen aanwezig zijn, en dienen eventuele negatieve effecten op deze verblijfplaatsen voorkomen, gecompenseerd en/of gemitigeerd te worden. Hiervoor is een vleermuisonderzoek nodig conform het vleermuisprotocol (2021).

Indien middels het aanvullend onderzoek wordt vastgesteld dat verblijfplaatsen van vleermuizen inderdaad aanwezig zijn binnen de invloedssfeer van het voornemen, is voor de uitvoering van werkzaamheden die deze verblijfplaatsen aantasten een omgevingsvergunning flora- en fauna-activiteit nodig. Onderdeel van een vergunningaanvraag is een activiteitenplan waarin onder andere te nemen mitigerende en compenserende maatregelen worden toegelicht, het wettelijk belang wordt onderbouwd en duidelijk wordt gemaakt waarom er geen reële alternatieven voorhanden zijn. Benodigde mitigerende en compenserende maatregelen zijn bijvoorbeeld:

- werken buiten kwetsbare perioden;
- faseren activiteiten in ruimte en tijd;
- aanbieden van tijdelijke en permanente vervangende verblijfplaatsen.

Vleermuizen die gebruik maken van verblijfplaatsen in (de omgeving van) de onderzoeksalternatieven kunnen als gevolg van de werkzaamheden worden verstoord. In de huidige situatie is sprake van enige tot veel geluidsverstoring als gevolg van [(spoor)wegen en industrie]. De huidige geluidsbelasting bedraagt afhankelijk van welk deel van het zoekgebied 48 tot 69 dB [lit. 1]. Van soorten die zich hebben gevestigd in de meer verstoorde delen van verschillende onderzoeksalternatieven kan worden aangenomen dat deze tot op zekere hoogte gewend zijn aan een dergelijke geluidsbelasting en zich hier mogelijk op hebben aangepast [15 & 16]. Negatieve effecten op deze soorten als gevolg van een vergelijkbare (en tevens tijdelijke) bijkomende geluidsverstoring bij de uitvoering van de werkzaamheden zijn uit te sluiten. Deze redenering gaat echter niet op voor werkzaamheden die (plotse) sterke trillingen veroorzaken, bijvoorbeeld bij het heien of intrillen van funderingspalen. Als gevolg van heiwerkzaamheden kan tot op een afstand van 230 meter verstoring van vleermuizen optreden door geluid, ervan uitgaande dat geluid van ≥ 80 dB(A) kan leiden tot verstoring van vleermuizen [lit. 17]. De omvang van de verstoringscontour is echter in hoge mate afhankelijk van het vermogen van het ingezette materieel, de bodemgesteldheid en het omliggende landschap. Het verstoren van (in de verblijfplaats aanwezige) vleermuizen is een overtreding van de verboden van de Omgevingswet. Om verstoring uit te kunnen sluiten dient daarom vrij van trillingen en puls-geluid te worden gewerkt (niet of aangepast heien of trillen). Indien dit niet mogelijk is dient te worden onderzocht of er in de bebouwing en bomen binnen de verstoringscontour van waar trilling veroorzakende werkzaamheden plaatsvinden verblijfplaatsen aanwezig zijn. Dit kan aan de hand van een gericht vleermuisonderzoek conform vleermuisprotocol 2021. Indien uit het onderzoek volgt dat er binnen de verstoringscontour van de werkzaamheden verblijfplaatsen van vleermuizen aanwezig zijn, is voor de uitvoering van de trilling veroorzakende werkzaamheden een omgevingsvergunning nodig.

Tabel 4.7 Overzicht effectbeoordeling en conclusie ten aanzien van vleermuizen

Onderzoeks-alternatief	(Mogelijk) aanwezige soort/habitat	Functie	Doden of vangen (art. 11.46 lid 1a Bal)	Verstoren (art. 11.46 lid 1b Bal)	Beschadigen/ vernielen voortplantingsplaatsen/rustplaatsen (art. 11.46 lid 1d Bal)
Chemieweg	ja, boombewonende-gebouwbewonende soorten	foerageergebied, vliegroute, verblijfplaats	ja	ja	ja
Keeneweg	ja, boombewonende-gebouwbewonende soorten	foerageergebied, vliegroute, verblijfplaats	ja	ja	ja

Onderzoeks-alternatief	(Mogelijk) aanwezige soort/habitat	Functie	Doden of vangen (art. 11.46 lid 1a Bal)	Verstoren (art. 11.46 lid 1b Bal)	Beschadigen/ vernielen voortplantingsplaatsen/rustplaatsen (art. 11.46 lid 1d Bal)
Gorsdijk	ja, boombewonende-gebouwbewonende soorten	foerageergebied, vliegroute, verblijfplaats	ja	ja	ja
Krukweg-Noord	ja, boombewonende-gebouwbewonende soorten	foerageergebied, vliegroute, verblijfplaats	ja	ja	ja
Krukweg-Zuid	ja, boombewonende-gebouwbewonende soorten	foerageergebied, vliegroute, verblijfplaats	ja	ja	ja

4.2.4 Vogels

Bureaustudie

In de afgelopen vijf jaar werden binnen drie kilometer van het zoekgebied verschillende vogelsoorten waargenomen zoals ekster, aalscholver, zwarte kraai en vele andere. Daarnaast werden in de omgeving van het zoekgebied ook verschillende soorten waargenomen waarvan de nesten jaarrond beschermd zijn [lit. 5]. Het betreft vooral waarnemingen van overvliegende en foeragerende individuen. Van buizerd, gierzwaluw, havik, huismus, kerkuil, ransuil, slechtvalk, sperwer en steenuil zijn echter ook nest- en/of territorium-indicerende waarnemingen bekend of verblijfplaatsen vastgesteld (tabel 4.8).

Onderzoeksalternatief 1 Chemieweg

In de nabijheid van dit onderzoeksalternatief zijn geen waarnemingen bekend van soorten met jaarrond beschermde nesten.

Onderzoeksalternatief 2 Keeneweg

In de nabijheid van dit onderzoeksalternatief zijn nest indicerende waarnemingen bekend van huismus nabij de bebouwing.

Onderzoeksalternatief 3 Gorsdijk

In de nabijheid van dit onderzoeksalternatief zijn geen waarnemingen bekend van soorten met jaarrond beschermde nesten.

Onderzoeksalternatieven 4a Krukweg-Noord en 4b Krukweg-Zuid

In de nabijheid van dit onderzoeksalternatief zijn nest indicerende waarnemingen bekend van buizerd, steenuil, slechtvalk, sperwer, ransuil en huismus met jaarrond beschermde nesten.

Tabel 4.8 Beschermde vogelsoorten met jaarrond beschermde nesten die zijn waargenomen in (de omgeving van) het zoekgebied**

Soorten met jaarrond beschermde nesten (met nest indicerend gedrag)*		
boomvalk	huismus*	slechtvalk*
buizerd*	kerkuil*	sperwer*
gierzwaluw*	ooievaar	steenuil*
grote gele kwikstaart	ransuil*	wespendief
havik*	roek	zwarte wouw

** Het is wel mogelijk dat soorten beschermd zijn en ook op de Rode lijst staan.

De biotoopeisen van soorten waarvan nest- of territorium-indicerende waarnemingen bekend zijn in de omgeving van het zoekgebied, staan onderstaand beschreven.

Buizerd

De buizerd is verreweg de algemeenste roofvogel van Nederland. Buizerds komen voor in uitgestrekte bossen afgewisseld met heide en boerenland, maar ook in moerasbossen, boerenland met bosjes en houtwallen, duinvalleien, en bosjes in stedelijk gebied. De soort bouwt een groot nest (horst) van takken en twijgen, of lapt oude nesten van andere vogels op. Nestplaatsen bevinden zich bij voorkeur in de kruinen van hoge bomen, vaak tegen de rand van het bos. Paren hebben meerdere nesten in een territorium waartussen van jaar tot jaar gewisseld wordt [lit. 9].

Gierzwaluw

Huizen, kantoorgebouwen, kerken en andere bouwsels van de mens zijn voor gierzwaluwen net een rotslandschap vol met holtes, waarin zij kunnen broeden. Vooral oude gebouwen in de binnenstad van steden zijn in trek. Voor hun nestgelegenheid zijn gierzwaluwen afhankelijk van beschikbaarheid van dergelijke gebouwen met geschikte holtes. Ze jagen boven uiteenlopende habitats in dorpen en steden. Al het voedsel wordt gevangen in de lucht, ze zijn gespecialiseerd in het vangen van insecten in volle vlucht. Daarvoor zoeken ze meestal de luchtlagen op die op dat moment de meeste insecten bevatten, en dat kan best een flinke hoogte zijn. Gierzwaluwen zijn lange-afstandstrekkers die de periode vanaf juli/augustus tot en met april/mei doorbrengen in het gebied tussen Mali en Congo [lit. 9].

Havik

Het leefgebied van de havik bestaat uit een combinatie van bos met geschikte nestbomen met open land om te jagen. De soort broedt in naald- en loofbossen, ook in moerasbos, en soms in parken. Het nest is groot, met een basis van stevige takken, en bevindt zich meestal hoog in de kroon van een (naald)boom. Het jagen gebeurt in het bos, maar ook in tussenliggende weilanden en akkers, in aangrenzende open gebieden (heide en hoogveen, moerassen, boerenland) en steeds vaker ook in de stad. Belangrijk is de aanwezigheid van geschikte prooien. In de winter ook in nog opener terrein te vinden, zoals kwelders [lit. 9].

Huismus

De huismus is een algemene en zeer bekende broedvogel in dorpen en steden. Huismussen stellen prijs op een rommelige, menselijke omgeving, met struikgewas, schuren, weilanden met vee, gemorst graan et cetera. De soort is het talrijkst in dorpen en oudere buitenwijken van steden, waar rommelige tuinen aanwezig zijn. Waar veel hoge bomen staan, komt de huismus niet voor. Nesten worden vooral gemaakt onder dakpannen, in gaten en kieren van gebouwen en in mussenkasten. Het slordige nest bestaat uit takjes, stro, veertjes en hondenharen. Huismussen zijn uitgesproken standvogels [lit. 9].

Kerkuil

Het leefgebied van de kerkuil bestaat uit halfopen tot open cultuurlandschappen met allerlei landschapselementen die voor afwisseling zorgen. In zeer bosrijke gebieden komen kerkuien zelden voor. De kerkuil gaat vanuit z'n roest- of nestplaats jagen in het open veld, het liefst daar waar gras- en bouwland worden afgewisseld met kruidenrijke akkerranden, houtwallen, heggen of bosjes. Ook ruig begroeide, slecht onderhouden graslandgebieden, braakliggende akkers, ruige grasstroken en wegbermen worden als jachtterrein benut. Kerkuilen broeden in Nederland meestal in speciale nestkasten, en incidenteel in boomholten [lit. 9].

Ransuil

De ransuil bewoont een groot scala aan leefgebieden, variërend van agrarische gebieden tot open bos, bosranden, parken, duinen, heiden, hoogvenen en moerasgebieden. In groot, aaneengesloten bos komen ransuilen zelden voor. Open plekken, zoals open velden, wegbermen en plekken met kaalslag in bos, worden als jachtgebied gebruikt. Vaste broed- en roestplaatsen bevinden zich meestal in oude kraaien- of eksternesten, bij voorkeur in naaldbomen die dekking bieden, en daarnaast in houtwallen, boomgroepen, hagen en zelfs solitaire bomen [lit. 9].

Slechtvalk

De slechtvalk bouwt zelf geen nest, maar broedt van nature op kliffen en bergwanden, in nissen en op richels. In Nederland bestaan geschikte nestplekken veelal uit hoge plekken op kantoorgebouwen en torens in stedelijk gebied en op hoogspanningsmasten in open boerenland. Steeds vaker worden ook nestkasten gebruikt. Het jachtgebied kan zich ver van het nest bevinden en bestaat uit open landschappen met veel vogels, zoals boerenland, uiterwaarden en kwelders. Cruciaal is een groot aanbod van prooien, met name middelgrote vogels zoals steltlopers, eenden, duiven, spreeuwen en dergelijke [lit. 9].

Sperwer

Sperwers broeden in bossen, meestal een dicht, jong bos met naaldbomen als fijnspar en lariks. Maar ook komen broedgevallen voor in tuinen, parken, steden, in open boerenland in windsingels en op erven. Nesten worden het meest gevonden in halfopen landschappen en bevinden zich vaak dicht tegen de stammen in jong bos en soms in struiken. Sperwers zijn territoriaal en bouwen over het algemeen jaarlijks een nest, waardoor in lang bezette territoria veel oude nesten aanwezig kunnen zijn. Foerageren gebeurt vooral op kleine zangvogels, vaak open plekken in het open land of in het bos, soms ver van het nest [lit. 9].

Steenuil

Het leefgebied van de steenuil bestaat veelal uit kleinschalige agrarische cultuurlandschappen met een variatie aan houtwallen, heggen, weitjes en knoestige bomen. In grootschalige landbouwgebieden is de steenuil afhankelijk van gevarieerde erven bij boerderijen of vrijstaande huizen. Steenuilen jagen in open terrein waar het hele jaar door lage vegetatie aanwezig is (beweiding), en waar voldoende zitplaatsen beschikbaar zijn van één tot anderhalve meter hoog (bijvoorbeeld houten paaltjes) om vanaf te jagen. Broed- en schuilplaatsen bevinden zich in allerlei natuurlijke holtes van bomen (vooral knotwilgen en oude (hoogstam)fruitbomen), rustige hoekjes en nissen van gebouwen en schuren, en in speciale nestkasten. De steenuil schuwt de menselijke omgeving niet, en broedt vaak op boerenerven, vooral als deze voldoende natuurlijke variatie bieden kan de steenuil daar alles vinden wat hij nodig heeft [lit. 9].

Soorten van de Rode lijst

Daarnaast zijn in de afgelopen vijf jaar (2020-2025) binnen drie kilometer van het zoekgebied vogelsoorten van de Rode lijst waargenomen. Deze soorten zijn niet specifiek beschermd maar vallen wel allen onder de specifieke zorgplicht. Tevens geven deze soorten een indicatie van de natuurwaarde in (de omgeving van) het zoekgebied. Binnen het zoekgebied niet, maar in de nabije omgeving (voornamelijk in het Hollands Diep) zijn zeer veel waarnemingen (circa 10.000) gedaan van vogelsoorten van de Rode lijst.

Tabel 4.9 Vogelsoorten van de Rode Lijst die zijn waargenomen in (de omgeving van) het zoekgebied (het is wel mogelijk dat soorten beschermd zijn en ook op de Rode lijst staan).

Rode lijstsoorten		
blauwe kiekendief	huismus	slobeend
boerenzwaluw	huiszwaluw	smient
bontbekplevier	keep	snor
boomvalk	kemphaan	spotvogel
brilduiker	kleine zilverreiger	steenuil
buidelmees	kneu	steltkluut
draaihals	koekoek	tapuit
dwergmeeuw	kraanvogel	torenvalk
dwergstern	kramsvogel	tureluur
Engelse kwikstaart	kwak	velduil
Europese kanarie	matkop	veldleeuwerik
gele kwikstaart	middelste zaagbek	visdief
goudplevier	noordse stern	watersnip
grauwe kiekendief	nachtegaal	wielewaal
grauwe klauwier	oeverloper	wilde zwaan
grauwe vliegenvanger	paapje	wintertaling
grote karekiet	patrijs	wulp
grote lijster	pijlstaart	zeearend
grote mantelmeeuw	ransuil	zomertaling
grote stern	ringmus	zwarte mees
graspieper	roerdomp	zwarte stern
grutto		

Veldbezoek

Onderzoeksalternatief 1 Chemieweg

Het onderzoeksalternatief biedt matig geschikt leefgebied en nestgelegenheden aan verschillende algemeen voorkomende broedvogels. De aanwezige struwelen en oeverkanten zijn mogelijk geschikt als broedgelegenheid voor algemeen voorkomende broedvogels. Het veldbezoek is uitgevoerd in de bladloze periode, er is tijdens het verkennend terreinbezoek slechts één (klein) nest aangetroffen.

Naast algemeen voorkomende soorten werden tijdens het veldbezoek geen waarnemingen gedaan van vogelsoorten waarvan de nesten jaarrond beschermd zijn. Tevens werden geen (potentieel) jaarrond beschermde nesten waargenomen. In het onderzoeksalternatief is geen geschikte nestgelegenheid aanwezig voor deze soorten, zijnde voornamelijk laag struweel. Gebouwbewonende soorten zoals huismus en gierzwaluw, waarvan de nesten tevens jaarronde bescherming genieten, zijn in het onderzoeksalternatief uit te sluiten vanwege het ontbreken van bebouwing. Het voorkomen van jaarrond beschermde nesten binnen het onderzoeksalternatief is daarmee uitgesloten.

Nabij het onderzoeksalternatief is de omgeving zeer industrieel en lijkt de omgeving nog minder geschikt voor vogelsoorten waarvan de nesten jaarrond bescherm zijn. Echter, slechtvalk kan van hoge industriegebouwen soms wel profiteren aangezien deze als nestplaats gebruikt kunnen worden.

Het voorkomen van jaarrond beschermde nesten buiten het onderzoeksalternatief is daarmee niet voor alle soorten met jaarrond beschermde nesten uitgesloten.

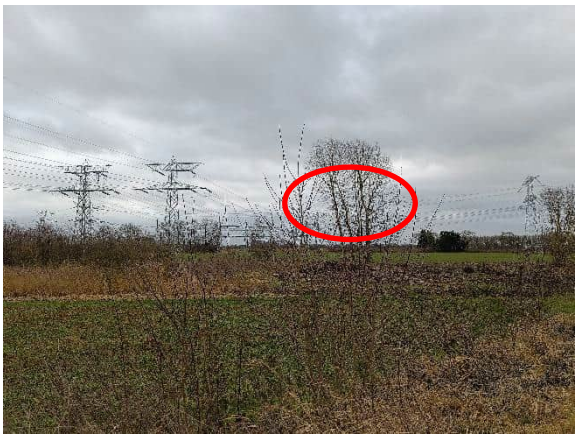
Onderzoeksalternatief 2 Keeneweg

Het onderzoeksalternatief biedt geschikt leefgebied en nestgelegenheden aan verschillende algemeen voorkomende broedvogels. De aanwezige bosschages, struwelen, bomenrijen en oeverkanten zijn mogelijk geschikt als broedgelegenheid voor algemeen voorkomende broedvogels. Het veldbezoek is uitgevoerd in de bladloze periode, er zijn tijdens het verkennend terreinbezoek verschillende nesten aangetroffen.

Naast algemeen voorkomende soorten werden tijdens het veldbezoek ook waarnemingen gedaan van vogelsoorten waarvan de nesten jaarrond beschermd zijn; buizerd. Tevens werden (potentieel) jaarrond beschermde nesten waargenomen (afbeelding 4.8). In het onderzoeksalternatief is geschikte nestgelegenheid aanwezig voor deze soorten, zijnde de aanwezige bosschages, struwelen, bomenrijen en oeverkanten. Enkele bosschages werden gedurende het bezoek wel actief gekapt, ook waar nestbomen in gelokaliseerd waren. Het voorkomen van jaarrond beschermde nesten van boombewonende soorten binnen het onderzoeksalternatief is daarmee niet uitgesloten.

Gebouwbewonende soorten zoals huismus en gierzwaluw, waarvan de nesten tevens jaarronde bescherming genieten, zijn in de bestaande bebouwing in het onderzoeksalternatief niet uit te sluiten vanwege de schuine pannendaken. Het voorkomen van jaarrond beschermde nesten van gebouwbewonende soorten binnen het onderzoeksalternatief is daarmee niet uitgesloten.

Afbeelding 4.8 Impressie aanwezige nesten binnen het onderzoeksalternatief 2 keeneweg



Ook nabij het onderzoeksalternatief zijn mogelijk geschikte gebouwen, bosschages, struwelen, bomenrijen en oeverkanten aanwezig. Het voorkomen van jaarrond beschermde nesten buiten het onderzoeksalternatief is daarmee ook niet uitgesloten.

Onderzoeksalternatief 3 Gorsdijk

Het onderzoeksalternatief biedt geschikt leefgebied en nestgelegenheden aan verschillende algemeen voorkomende broedvogels. De aanwezige bosschages, struwelen, bomenrijen en oeverkanten zijn mogelijk geschikt als broedgelegenheid voor algemeen voorkomende broedvogels. Het veldbezoek is uitgevoerd in de bladloze periode, er zijn tijdens het verkennend terreinbezoek verschillende nesten aangetroffen.

Naast algemeen voorkomende soorten werden tijdens het veldbezoek ook waarnemingen gedaan van vogelsoorten waarvan de nesten jaarrond beschermd zijn; grote gele kwikstaart en buizerd. Tevens werden (potentieel) jaarrond beschermde nesten waargenomen (afbeelding 4.9). In het onderzoeksalternatief is geschikte nestgelegenheid aanwezig voor deze soorten, zijnde de aanwezige bosschages, struwelen, bomenrijen en oeverkanten. Het voorkomen van jaarrond beschermde nesten van boombewonende soorten binnen het onderzoeksalternatief is daarmee niet uitgesloten.

Gebouwbewonende soorten zoals huismus en gierzwaluw, waarvan de nesten tevens jaarronde bescherming genieten, zijn in de bestaande bebouwing in het onderzoeksalternatief niet uit te sluiten vanwege de schuine pannendaken. Het voorkomen van jaarrond beschermde nesten van gebouwbewonende soorten binnen het onderzoeksalternatief is daarmee niet uitgesloten.

Ook nabij het onderzoeksalternatief zijn geschikte bosschages, struwelen, bomenrijen en oeverkanten aanwezig. Het voorkomen van jaarrond beschermde nesten buiten het onderzoeksalternatief is daarmee niet uitgesloten.

Afbeelding 4.9 Impressie aanwezige nesten binnen het onderzoeksalternatief 3 Gorsdijk



Onderzoeksalternatief 4a Krukweg-Noord

Het onderzoeksalternatief biedt geschikt leefgebied en nestgelegenheden aan verschillende algemeen voorkomende broedvogels. De aanwezige bosschages, struwelen, bomenrijen en oeverkanten zijn mogelijk geschikt als broedgelegenheid voor algemeen voorkomende broedvogels.

Naast algemeen voorkomende soorten werden tijdens het veldbezoek ook waarnemingen gedaan van een vogelsoort waarvan de nesten jaarrond beschermd zijn; buizerd. In het onderzoeksalternatief is geschikte nestgelegenheid aanwezig voor deze soort, zijnde de aanwezige bosschages en bomenrijen. Het voorkomen van jaarrond beschermde nesten van boombewonende soorten binnen het onderzoeksalternatief is daarmee niet uitgesloten.

Gebouwbewonende soorten zoals huismus en gierzwaluw, waarvan de nesten tevens jaarronde bescherming genieten, zijn in de bestaande bebouwing in het onderzoeksalternatief ook niet uit te sluiten vanwege de schuine pannendaken. Het voorkomen van jaarrond beschermde nesten van gebouwbewonende soorten binnen het plangebied is daarmee ook niet uitgesloten.

Ook nabij het onderzoeksalternatief zijn geschikte gebouwen, bosschages, struwelen, bomenrijen en oeverkanten aanwezig. Het voorkomen van jaarrond beschermde nesten buiten het onderzoeksalternatief is daarmee niet uitgesloten.

Onderzoeksalternatief 4b Krukweg-Zuid

Het onderzoeksalternatief biedt matig tot geen geschikt leefgebied en nestgelegenheden aan verschillende algemeen voorkomende broedvogels. Het overgrote aandeel aan landbouwgebied en de beperkte aanwezigheid van bosschages, struwelen en bomenrijen speelt hier een grote rol in. Het veldbezoek is uitgevoerd in de bladloze periode, er zijn tijdens het verkennend terreinbezoek geen nesten aangetroffen.

Naast algemeen voorkomende soorten werden tijdens het veldbezoek ook waarnemingen gedaan van vogelsoorten waarvan de nesten jaarrond beschermd zijn; buizerd. Tevens werden geen (potentieel) jaarrond beschermde nesten waargenomen.

In het onderzoeksalternatief is geen geschikte nestgelegenheid aanwezig voor deze soorten. Het voorkomen van jaarrond beschermde nesten van boombewonende soorten binnen het onderzoeksalternatief is daarmee uitgesloten.

Gebouwbewonende soorten zoals huismus en gierzwaluw, waarvan de nesten tevens jaarronde bescherming genieten, zijn in de bestaande bebouwing in het onderzoeksalternatief niet uit te sluiten vanwege de schuine pannendaken. Het voorkomen van jaarrond beschermde nesten van gebouwbewonende soorten binnen het onderzoeksalternatief is daarmee niet uitgesloten.

Nabij het onderzoeksalternatief zijn geschikte gebouwen, bosschages, struwelen, bomenrijen aanwezig. Het voorkomen van jaarrond beschermde nesten buiten het onderzoeksalternatief is daarmee niet uitgesloten. Enkele bosschages ten zuidoosten buiten het onderzoeksalternatief werden gedurende het bezoek actief gekapt, ook waar nestbomen in gelokaliseerd waren.

Effecten en conclusie

Alle van nature in Nederland in het wild levende vogels zijn beschermd onder artikel 11.37 van het Bal. Het is verboden opzettelijk nesten, rustplaatsen en eieren van vogels te vernielen of te beschadigen, of nesten van vogels weg te nemen (artikel 11.37 Bal).

Vogels met jaarrond beschermde nesten

Binnen alle onderzoeksalternatieven zijn mogelijk jaarrond beschermde nesten en ook geschikt leefgebied voor deze soorten aangetroffen (buizerd, gierzwaluw, havik, huismus, kerkuil, ransuil, slechtvalk, sperwer en steenuil). Binnen alle onderzoeksalternatieven is de aanwezigheid van jaarrond beschermde nesten niet uit te sluiten. De werkzaamheden hebben mogelijk vernietiging en/of verstoring van jaarrond beschermde nesten tot gevolg.

Binnen de onderzoeksalternatieven (2, 3, 4a en 4b) is het voorkomen van jaarrond beschermde nesten van huismus en gierzwaluw niet uit te sluiten. De werkzaamheden laten deze woningen en gebouwen echter niet overal ongemoeid. Er is van vernietiging van een jaarrond beschermd nesten van de gebouw bewonende soorten gierzwaluw en huismus mogelijk wel sprake. Daarnaast kan men er zeker van uitgaan dat er verstoring zal optreden van jaarrond beschermde nesten van de gebouw bewonende soorten gierzwaluw en huismus.

Naast gebouwbewonende soorten zijn ook boom-, kast en paalbroeders (buizerd, havik, kerkuil, ransuil, slechtvalk, sperwer en steenuil) binnen alle onderzoeksalternatieven niet uit te sluiten. De werkzaamheden laten de bosschages en solitaire bomen echter niet overal ongemoeid. Er is van vernietiging en/of verstoring van jaarrond beschermde nesten mogelijk wel sprake. Daarnaast kan men er zeker van uitgaan dat er verstoring zal optreden van jaarrond beschermde nesten van de boom-, kast en paalbroeders.

Ook buiten de verschillende onderzoeksalternatieven, maar binnen de maximale verstoringscontour van de werkzaamheden (1.200 meter in geval van heien, zie ook paragraaf 2.2), kunnen jaarrond beschermde nesten voorkomen. Het gaat dan zowel om nesten van gebouw bewonende soorten (huismus/gierzwaluw) in de woningen en schuren rond de verschillende onderzoeksalternatieven, als om boom-, kast en paalbroeders (bv. buizerd, havik, kerkuil, ransuil, slechtvalk, sperwer en steenuil) in de bosschages van alle onderzoeksalternatieven en erbuiten. De werkzaamheden laten de gebouwen en groenstructuren buiten alle onderzoeksalternatieven ongemoeid, waardoor een vernietiging van de hierin aanwezige nesten op voorhand is uit te sluiten. Deze nesten kunnen echter wel indirect worden aangetast wanneer de werkzaamheden zorgen voor een verstoring door geluid en/of trillingen tot bij het nest. In de huidige situatie is in de omgeving van alle onderzoeksalternatieven weliswaar reeds sprake van verstoring als gevolg van de (spoor)weg en industrie (geluidbelasting van 48 tot 69 decibel (dB)). Bij een dergelijke, regelmatige en met een zekere frequentie optredende verstoring treedt vaak gewenning op [lit. 15 & 16]. Van soorten die zich, ondanks deze sterke verstoring, hebben gevestigd in (de omgeving van) het onderzoeksgebied kan dan ook worden aangenomen dat deze tot op zekere hoogte gewend zijn aan verstoring door geluid en trillingen en zich hier mogelijk op hebben aangepast. Negatieve effecten op deze soorten als gevolg van een beperkte (en tevens tijdelijke) bijkomende geluidsverstoring bij de realisatie van het geluidsscherm zijn uit te sluiten.

Deze redenering gaat echter niet op voor werkzaamheden die (plotse) sterke trillingen veroorzaken, zoals heien of het intrillen van palen. Bij dergelijke vormen van verstoring is er vrijwel nooit sprake van gewenning vanwege de onvoorspelbaarheid, geluid van ≥ 60 dB wordt beschouwd als verstorend voor vogels [lit. 18]. Pulsgeluiden en trillingen kunnen leiden tot een verminderd voortplantingssucces van de aanwezige vogels.

Voor steenuil en kerkuil zijn mogelijk geschikte nestlocaties aanwezig binnen het onderzoeksgebied. Daarnaast is dit ook binnen een straal van 1200 meter (worst case) niet uit te sluiten. Wanneer heien een onderdeel vormt van de werkzaamheden, zal er binnen deze straal onderzoek moeten worden gedaan naar geschikte nestlocaties voor de soorten.

Individuen van buizerd, gierzwaluw, havik, kerkuil, ransuil, slechtvalk en sperwer maken enkel in de broedperiode gebruik van de nestplek als nestplaats. Door de trilling veroorzakende werkzaamheden uit te voeren buiten het broedseizoen (zie ook advies ten aanzien van broedvogels in het algemeen hieronder) kan worden uitgesloten dat op het nest aanwezige individuen van deze soorten worden verstoord. Een soort als huismus en steenuil kan echter jaarrond gebruik maken van het nest, het nest kan dan ook jaarrond worden aangetast bij het optreden van verstoring (de meest kwetsbare periode hierbinnen is echter ook de broedperiode, globaal maart tot augustus).

Wanneer er trilling veroorzakende werkzaamheden worden uitgevoerd zal er dus aanvullend onderzoek gedaan moeten worden naar de aanwezigheid van jaarrond beschermde nesten binnen de verstoringscontour van de werkzaamheden. Het gaat dan in ieder geval om onderzoek naar jaarrond beschermde nesten van huismus en steenuil en in het geval er in het broedseizoen getrild wordt ook naar de aanwezigheid van jaarrond beschermde nesten van de boom-, kast en paalbroeders (zie hierboven). Als er geheid wordt is aanvullend soortgericht onderzoek nodig naar nestlocaties in een straal van maximaal 1.200 meter. Indien een andere methode gebruikt wordt (bijvoorbeeld intrillen van heipalen), dan is de verstoringscontour kleiner en is onderzoek naar deze soorten in een kleinere straal nodig. Hoe groot deze straal is, is sterk afhankelijk van de gebruikte methode en de bodemgesteldheid. Hoe ver het geluid reikt (en daarmee het onderzoeksgebied voor jaarrond beschermde nesten) moet blijken uit een geluidsberekening. Wanneer op basis van het onderzoek wordt vastgesteld dat binnen de verstoringscontour van de werkzaamheden één of meerdere jaarrond beschermde nesten aanwezig is en deze als gevolg van de werkzaamheden wordt aangetast, is voor het voornemen een omgevingsvergunning van een flora- en fauna-activiteit nodig.

Overige broedvogels

Het onderzoeksgebied biedt leefgebied aan verschillende algemeen voorkomende broedvogels. Het voorkomen van algemeen voorkomende broedvogels gedurende het broedseizoen is dan ook aannemelijk. Voor aanwezige broedvogels geldt dat werkzaamheden tijdens het broedseizoen (maart tot en met september, afhankelijk van de soort) voor verstoring kunnen zorgen door trillingen of geluid. Voor alle inheemse vogelsoorten geldt dat opzettelijk verstoren in het broedseizoen (individuen, nesten of eieren) verboden is volgens het Bal (art. 11.37). Het verkrijgen van een omgevingsvergunning voor het verstoren van broedvogels is meestal niet mogelijk. De effecten op vogels en daarmee een overtreding van de verbodsbepalingen van het Bal zijn namelijk gemakkelijk te voorkomen, te weten door in principe vier mogelijkheden:

- buiten het broedseizoen werken, dit met risico dat sommige vogels tot in september kunnen broeden;
- de werkzaamheden vlak voor het broedseizoen inzetten en dan continue doorwerken (werkzaamheden niet langer dan enkele dagen stilleggen), zodat vogels niet gaan broeden in het gebied waar gewerkt wordt;
- het onderzoeksalternatief voor het broedseizoen ongeschikt maken voor broedvogels.
- als werkzaamheden plaats gaan vinden in het broedseizoen, door een deskundige laten vaststellen of broedende vogels aanwezig zijn in het onderzoeksalternatief. Wanneer kan worden geconstateerd dat in de directe omgeving van de werkzaamheden geen vogels broeden bij de start van de werkzaamheden, vindt geen overtreding van de verbodsbepalingen plaats. Mochten er wel broedende vogels aanwezig zijn binnen de verstoringcontour van de werkzaamheden mag er pas worden gestart met de werkzaamheden als er niet meer gebroed wordt. Doorgaans zijn de meeste vogels rond half juli uitgebroed, er zijn echter vogelsoorten die tot in september broeden.

Tabel 4.10 Overzicht effectbeoordeling en conclusie ten aanzien van vogels

Onderzoeks-alternatief	(Mogelijk) aanwezige soort/habitat	Functie	Doden of vangen (art. 11.37, lid 1a Bal)	Nesten vernielen of wegnemen (art. 11.37, lid 1b Bal)	Eieren rapen of onder zich hebben (art. 11.37, lid 1c Bal)	Opzettelijk storen (art. 11.37, lid 1d)*
Chemieweg	ja, gebouwbewonende, boom-, kast en paalbroedende soorten	leefgebied	ja	ja	ja	ja
Keeneweg	ja, gebouwbewonende, boom-, kast en paalbroedende soorten	leefgebied	ja	ja	ja	ja
Gorsdijk	ja, gebouwbewonende, boom-, kast en paalbroedende soorten	leefgebied	ja	ja	ja	ja
Krukweg-Noord	ja, gebouwbewonende, boom-, kast en paalbroedende soorten	leefgebied	ja	ja	ja	ja
Krukweg-Zuid	ja, gebouwbewonende, boom-, kast en paalbroedende soorten	leefgebied	nee	nee	nee	ja

* Op basis van het Bal art. 11.37, lid 3 is het verbod, bedoeld in het vierde lid, niet van toepassing indien de storing niet van wezenlijke invloed is op de staat van instandhouding van de desbetreffende vogelsoort.

4.2.5 Amfibieën

Bureaustudie

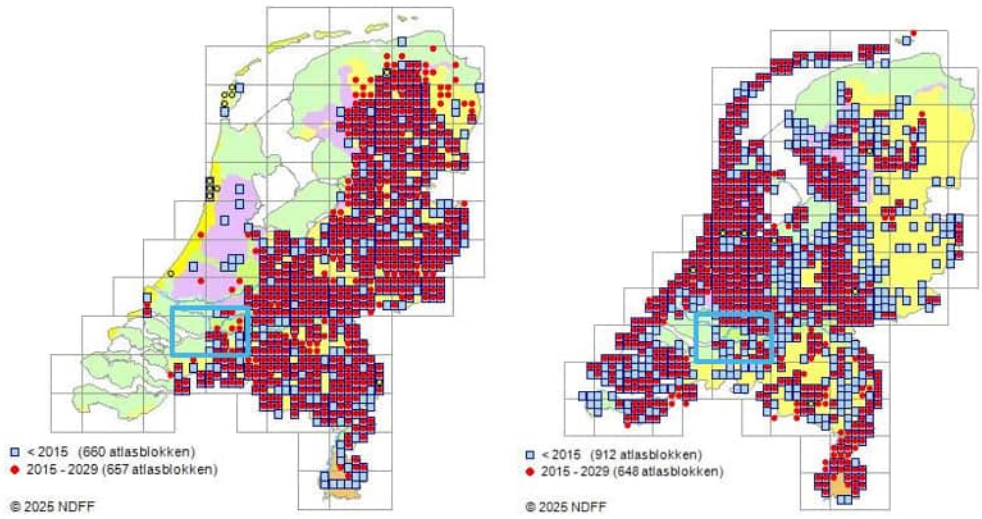
Op basis van de NDFF [lit. 5] zijn in de afgelopen vijf jaar binnen drie kilometer van het zoekgebied waarnemingen bekend van amfibiesoorten die zijn beschermd onder het beschermingsregime 'Andere soorten' van de Omgevingswet (artikel 11.54 van het Bal), zoals bastaardkikker, bruine kikker, gewone pad en kleine watersalamander . Voor deze soorten geldt binnen de provincie Noord-Brabant een algemene vrijstelling.

Onderzoeksalternatieven 1, 2, 3, 4a en 4b

In en nabij de onderzoeksalternatieven zijn geen waarnemingen bekend van beschermde amfibieën.

Daarnaast zijn in de wijdere omgeving van de onderzoeksalternatieven 3, 4a en 4b wel verschillende waarnemingen bekend van de Habitatrichtlijnsoorten poelkikker en rugstreeppad (tabel 4.11). De waarnemingen van deze soorten concentreren zich voornamelijk ten oosten van het zoekgebied nabij het Knooppunt Klaverpolder. Zowel voor poelkikkers als rugstreeppad geldt volgens de natuurlijke verspreidingsgegevens dat dit wel onderdeel is van het natuurlijke verspreidingsgebied in Nederland (afbeelding 4.10).

Afbeelding 4.10 Links: Verspreiding van poelkikker. Rechts: Verspreiding van rugstreeppad (gele bol betreft niet-wild individu) [lit.6]



Tabel 4.11 Beschermde amfibieën die zijn waargenomen in (de omgeving van) het zoekgebied (Het is wel mogelijk dat soorten beschermd zijn en ook op de Rode lijst staan)

Habitatrichtlijnsoorten		
poelkikker	rugstreeppad	
'Andere' beschermde soorten (vrijgesteld)		
bastaardkikker	bruine kikker	gewone pad
kleine watersalamander		

De biotoopeisen van de in de omgeving waargenomen soort worden hieronder beschreven.

Poelkikker
De poelkikker komt in Nederland vooral in het oosten en zuiden voor. Het is een zon- en warmteminnende soort met een voorkeur voor onbeschaduwde wateren. De oeverzone moet bij voorkeur goed begroeid zijn. En het water is vaak vrij omvangrijk of maakt deel uit van een groter complex van wateren. De Poelkikker is een kritische soort, die houdt van voedselarm, schoon water. Hij heeft een voorkeur voor zwak zure, stilstaande wateren in bos- en heidegebieden op de hogere zandgronden. Hij komt voor in vennen, poelen en watergangen in hoogveengebieden, en in uiterwaarden. Poelkikkers overwinteren meestal op het land en niet in het water [lit. 10].

Rugstreeppad
De rugstreeppad is een bewoner van zandige terreinen met een betrekkelijk hoge dynamiek, zoals de duinen, de uiterwaarden van de grote rivieren, opgespoten terreinen, heidevelden en akkers. Maar hij wordt ook op klei- en veengronden aangetroffen. Voor de voortplanting is de rugstreeppad afhankelijk van ondiepe wateren, die vrij snel opwarmen. Vaak wordt gebruik gemaakt van tijdelijke poeltjes en plassen, maar ook slootjes en vennen kunnen geschikt zijn. Een voorwaarde is wel dat het water niet zuurder is dan pH 5. Brak water wordt getolereerd [lit. 11].

Soorten van de Rode lijst
Van de beschermde amfibieën staat rugstreeppad ook op de Rode lijst.

Veldbezoek

Tijdens het veldbezoek zijn geen waarnemingen gedaan van onder de Omgevingswet beschermde amfibiesoorten. Echter, door de aanwezigheid van (ondiepe) waterelementen, dicht struweel en begroeide (voor het maaien) oevers, is het zoekgebied wel mogelijk geschikt voor een aantal algemeen voorkomende amfibiesoorten zoals bastaardkikker, bruine kikker, gewone pad en kleine watersalamander.

Poelkikker

Onderzoeksalternatief 1 Chemieweg

De aanwezige biotopen binnen het onderzoeksalternatief komen gedeeltelijk overeen met de biotoopeisen van de beschermde niet-vrijgestelde amfibiesoort rugstreeppad. Met name de aanwezigheid van ondiepe, visloze sloten en open, vergraafbare (pioniers)bodem met plasdrassituaties. De waarnemingen van poelkikker zijn niet vlakbij het onderzoeksalternatief gedaan, maar dit berust mogelijk op een waarnemerseffect (de terreinen zijn moeilijk begaanbaar).

Onderzoeksalternatieven 2, 3, 4a en 4b

Het onderzoeksalternatief is geen geschikt leefgebied voor de niet-vrijgestelde 'andere soort' poelkikker. Dit komt door het ontbreken van onbeschaduwde wateren met een goed begroeide oeverzone.

Rugstreeppad

Onderzoeksalternatief 1, 2, 3, 4a en 4b

De waarnemingen van rugstreeppad zijn niet vlakbij het zoekgebied gedaan, maar dit berust mogelijk op een waarnemerseffect (de terreinen zijn moeilijk begaanbaar). Rugstreeppad is niet zo kritisch wat betreft zijn biotoopkeuze. Het zoekgebied is door haar (gedeeltelijk) open karakter, vergraafbare bodem en de aanwezigheid van ondiepe (visloze) sloten geschikt als leefgebied. De soort is vooral gebonden aan ondiepe waterlopen (sloten) en plasdrassituaties, waar hij vaste verblijfplaatsen zoekt. Het is niet uit de sluiten dat deze zeer mobiele soort die bovenal een uitstekende graver is, ook gebruik maakt van het akkerland binnen en rondom het zoekgebied en meer specifiek de verschillende onderzoeksalternatieven. Bovendien waren tijdens het veldbezoek verschillende ondiepe plassen/sloten aanwezig, welke ideaal zijn als voortplantingswater voor rugstreeppad. Deze plassen dienen dan ook wel aanwezig te zijn tijdens het voortplantingsseizoen. De aanwezigheid van deze soort kan binnen het zoekgebied en meer specifiek de verschillende onderzoeksalternatieven niet op voorhand worden uitgesloten.

Effecten en conclusie

Beschermde soorten amfibieën kunnen als volgt gegroepeerd worden:

- ‘andere soorten’ waarvoor een provinciale vrijstelling geldt;
- ‘andere soorten’ waarvoor geen vrijstelling geldt;
- habitatrichtlijnsoorten.

De effecten en conclusies ten aanzien van deze soortgroepen worden hieronder afzonderlijk beschreven.

Vrijgestelde ‘Andere soorten’

Op basis van het aanwezige biotoop kan het voorkomen van algemeen voorkomende ‘Andere soorten’ amfibieën zoals bastaardkikker, bruine kikker, gewone pad en kleine watersalamander niet worden uitgesloten. Voor deze soorten geldt binnen provincie Noord-Brabant een vrijstelling van art 11.54 van het Bal (doden en vangen van individuen en beschadigen of vernielen van vaste voortplantings- of rustplaatsen). Vervolgstappen in kader van de Omgevingswet zijn niet nodig. Wel geldt te allen tijde de specifieke zorgplicht (art. 11.27 Bal).

Niet-vrijgestelde ‘Andere soorten’

Het kan worden uitgesloten dat zich binnen de invloedssfeer van de geplande werkzaamheden niet-vrijgestelde ‘Andere soorten’ bevinden. Vervolgstappen in het kader van de Omgevingswet zijn niet nodig. Wel geldt te allen tijde de specifieke zorgplicht (art. 11.27 Bal).

Habitatrichtlijnsoorten

De aanwezigheid van poelkikker beschermd onder de Habitatrichtlijn is binnen de onderzoeksalternatieven 2, 3, 4a en 4b uitgesloten vanwege de afwezigheid van geschikt biotoop. Enkel in onderzoek alternatief 1 is er mogelijk geschikt leefgebied voor poelkikker.

Op basis van waarnemingen [lit. 5] en de aanwezigheid van matig tot zeker geschikt biotoop in de omgeving van alle onderzoeksalternatieven, is het voorkomen van de rugstreeppad nabij alle onderzoeksalternatieven niet uit te sluiten. Rugstreeppad is een mobiele soort die enkele kilometers buiten zijn huidige leefgebied kan opduiken op zoek naar dynamische milieus. Door het bouwrijp maken van een onderzoek alternatief, ontstaat er een tijdelijk open werkterrein met kale bodem wat geschikt leefgebied voor rugstreeppad kan zijn. Ondanks dat de soort momenteel mogelijk niet aanwezig is binnen het onderzoek alternatief, kan deze het onderzoek alternatief gaan bevolken vanuit nabijgelegen geschikt leefgebied tijdens de werkzaamheden. Hierdoor bestaat het risico dat individuele rugstreeppadden worden verwond of gedood, bijvoorbeeld onder machines, wat onder de Omgevingswet verboden is.

De aanwezigheid van zomerhabitat en/of winterverblijfplaatsen van Habitatrichtlijnsoorten rugstreeppad en poelkikker zijn niet uit te sluiten in sommige onderzoeksalternatieven. De werkzaamheden kunnen zodoende het doden van individuen en de vernietiging van leefgebied van de HR-soorten tot gevolg hebben, hetgeen onder de Ow verboden is. Op geen enkel moment, ook niet tijdelijk, mag er een achteruitgang van de functionaliteit van een voortplantingsplaats en/of van een vaste rust- en verblijfplaats van deze soorten optreden. Om een overtreding van de Ow te voorkomen dient middels een nader soortgericht onderzoek onderzocht te worden of en welke functies voor rugstreeppad en poelkikker zich in en in de omgeving van de onderzoeksalternatieven bevinden. Dit kan bijvoorbeeld (voor het aantonen van voortplanting) door het luisteren naar kooractiviteit en/of door levende exemplaren aan te tonen. Als uit het nader onderzoek volgt dat individuen en leefgebied voor één of beide soorten aanwezig is, dienen gepaste maatregelen te worden genomen om effecten op deze soorten zoveel mogelijk te voorkomen (bv. ongemoeid laten van voortplantingswater, werken buiten de kwetsbare periode, et cetera). Wanneer het niet mogelijk is om effecten geheel te voorkomen, dient voor de werkzaamheden een vergunning te worden aangevraagd en een passend mitigatie- en compensatieplan te worden uitgewerkt.

Tabel 4.12 Overzicht effectbeoordeling en conclusie ten aanzien van beschermde amfibieën

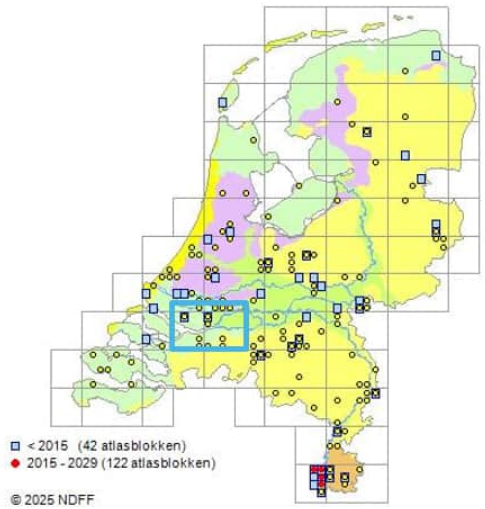
Onderzoeks-alternatief	(Mogelijk) aanwezige soort/habitat	Functie	Doden of vangen (art. 11.46 lid 1a Bal / art. 11.54 lid 1a Bal)	Verstoren individuen (art. 11.46 lid 1b Bal)	Eieren vernielen of rapen (art. 11.46 lid 1c Bal)	Beschadigen/ vernielen voortplantings-plaatsen/ rustplaatsen (art. 11.46 lid 1d Bal/ art. 11.54 lid 1b Bal)
Chemieweg	ja, rugstreeppad en poelkikker	leefgebied	ja	ja	ja	ja
Keeneweg	ja, rugstreeppad	leefgebied tijdens aanlegfase	ja	ja	ja	ja
Gorsdijk	ja, rugstreeppad	leefgebied tijdens aanlegfase	ja	ja	ja	ja
Krukweg-Noord	ja, rugstreeppad	leefgebied	ja	ja	ja	ja
Krukweg-Zuid	ja, rugstreeppad	leefgebied tijdens aanlegfase	ja	ja	ja	ja

4.2.6 Reptielen

Bureaustudie

Op basis van de NDFF [lit. 5] is in de afgelopen vijf jaar (2020 - 2025) binnen drie kilometer van het zoekgebied één waarneming bekend van de Habitatrichtlijnsoort muurhagedis. Op basis van landelijke verspreidingsgegevens (afbeelding 4.11) kan worden vastgesteld dat de waarneming van muurhagedis een niet-wild (ontsnapt) exemplaar betreft die onder de Omgevingswet niet beschermd is. Hierdoor wordt de soort buiten beschouwing gelaten.

Afbeelding 4.11 Verspreiding van muurhagedis (gele bol betreft niet-wild individu) [lit.6]



Overige reptielen worden hier ook niet direct verwacht. Zo komen deze soorten bijvoorbeeld voor in zandige terreinen en voldoende open, zonnige plekken (zandhagedis, adder), waterrijke gebieden op overgangen van zandgrond naar veen- en kleigronden (ringslang), heide (gladde slang, levendbarende hagedis) en houtwallen en spoorbermen (muurhagedis en hazelworm).

Onderzoeksalternatieven 1, 2, 3, 4a en 4b

In en nabij de onderzoeksalternatieven zijn geen waarnemingen bekend van reptielen.

Soorten van de Rode lijst

Van de reptielen staat muurhagedis ook op de Rode lijst.

Veldbezoek

Tijdens het veldbezoek werden geen reptielsoorten aangetroffen. Echter, het is van belang op te merken dat het veldbezoek niet heeft plaatsgevonden in de optimale periode voor het waarnemen van (beschermde) reptielen. Het grootste deel van het zoekgebied en omgeving bestaat uit een open agrarisch gebied met een netwerk van waterwegen, akkerbouw en weilanden langs industriegebied. Dit geheel vormt algemeen geen tot hooguit marginaal geschikt biotoop voor in Nederland beschermde reptielsoorten.

Effecten en conclusie

Door de afwezigheid van geschikt biotoop voor reptielen en/of het niet voorkomen volgens de landelijke verspreiding, kan worden uitgesloten dat beschermde reptielen binnen de grenzen van alle onderzoeksalternatieven aanwezig zijn. Hierdoor zijn negatieve effecten van de geplande werkzaamheden op deze soortgroep vermoedelijk uit te sluiten. Vervolgstappen in het kader van de Omgevingswet zijn in dat geval niet nodig. Wel geldt te allen tijde de specifieke zorgplicht (art. 11.27 Bal).

Tabel 4.13 Overzicht effectbeoordeling en conclusie ten aanzien van beschermde reptielen

Onderzoeks -alternatief	(Mogelijk) aanwezige soort/habitat	Functie	Doden of vangen (art. 11.46 lid 1a Bal/art. 11.54 lid 1a Bal)	Verstoren individuen (art. 11.46 lid 1b Bal)	Eieren vernielen of rapen (art. 11.46 lid 1c Bal)	Beschadigen/ vernielen voortplantings-plaatsen/rustplaatsen (art. 11.46 lid 1d Bal/art. 11.54 lid 1b Bal)
Chemieweg	nee	nee	nee	nee	nee	nee
Keeneweg	nee	nee	nee	nee	nee	nee
Gorsdijk	nee	nee	nee	nee	nee	nee
Krukweg-Noord	nee	nee	nee	nee	nee	nee
Krukweg-Zuid	nee	nee	nee	nee	nee	nee

4.2.7 Vissen

Bureaustudie

Volgens de NDFF [lit. 5] zijn in de afgelopen vijf jaar (2020 - 2025) binnen drie kilometer van het zoekgebied 28 waarnemingen bekend van onder de Omgevingswet beschermde vissoort grote modderkruiper (tabel 4.14). De meeste waarnemingen zijn afkomstig uit de Oeverlanden Hollands Diep, op drie kilometer van het zoekgebied.

Plangebied - Onderzoeksalternatieven 1, 2, 3, 4a en 4b

In en nabij de onderzoeksalternatieven zijn geen waarnemingen bekend van beschermde vissoorten.

Tabel 4.14 Beschermde vissoorten die zijn waargenomen in (de omgeving van) het zoekgebied*

'Andere' beschermde soorten
grote modderkruiper

* Het is wel mogelijk dat soorten beschermd zijn en ook op de Rode lijst staan.

De biotoopeisen van de in de omgeving waargenomen soorten worden in onderstaand kader beschreven.

Grote modderkruiper

De grote modderkruiper komt in Nederland voornamelijk voor in de sloten van ingepolderde voormalige overstromingsvlakten. Hier prefereert de soort ondiepe wateren met een dikke modderlaag en veel waterplanten. In drooggevallen wateren kan de soort in de modder overleven door zijn lichaamsfuncties tot een minimum te beperken en gebruik te maken huidademhaling. Hierbij biedt de dikke slijmlaag bescherming tegen uitdroging. Van april tot juni vindt de voortplanting plaats in ondiepere warme delen van het water met veel structuur zoals waterplanten of overhangende takken. De juveniele dieren groeien op in de ondiepe oeverzones [lit. 11].

Soorten van de Rode lijst

Van de beschermde vissen staat naast de eerder vermelde grote modderkruiper ook alver op de Rode lijst. Binnen de onderzoeksalternatieven is alver niet aanwezig, alle waarnemingen van de Rode lijstsoorten zijn gedaan in de Oeverlanden van het Hollands Diep.

Veldbezoek

Tijdens het veldbezoek zijn er geen waarnemingen gedaan van algemeen voorkomende vissoorten die niet beschermd zijn onder de Omgevingswet. Het zoekgebied biedt echter wel een gevarieerd leefgebied, bestaande uit rivieren, sloten, plassen en uiterwaarden, met vaak (langzaam) stromend of stilstaand zoet tot licht brak water. Dit water bevat diverse structuren en waterplanten die geschikt zijn voor deze vissoorten.

Daarnaast zijn er ook geen waarnemingen gedaan van vissoorten, die onder de Omgevingswet beschermd zijn, in of nabij het zoekgebied tijdens het veldbezoek. Binnen de verschillende onderzoeksalternatieven ontbreken geschikte biotopen voor deze beschermde soorten, zoals diep, open of zuurstofrijk stromend water. Het gebied ligt bovendien niet in de nabijheid van cruciale in- en uittrekpunten, zoals sluiscomplexen.

Een beschermde vissoort die in de omgeving voorkomt, grote modderkruiper, vereist specifieke leefomstandigheden, zoals langzaam stromend water en een modderige bodem. Het Hollands Diep vormt een onneembare barrière voor deze soort, waardoor migratie naar de verschillende onderzoeksalternatieven niet mogelijk is. Bovendien zijn de benodigde leefomstandigheden, met langzaam stromend water en modderige bodems, in de verschillende onderzoeksalternatieven niet of nauwelijks aanwezig. Daarom kan met zekerheid worden gesteld dat de grote modderkruiper hier niet voorkomt.

Effecten en conclusie

Algemeen voorkomende soorten

Op basis van de aanwezige variatie in biotopen kan het voorkomen van algemeen voorkomende vissen zoals onder andere blankvoorn, baars, driedoornig stekelbaarsje niet worden uitgesloten. Voor deze soorten geldt binnen provincie Noord-Brabant geen specifieke bescherming. Vervolgstappen in kader van de Omgevingswet zijn niet nodig. Wel geldt te allen tijde de specifieke zorgplicht (art. 11.27 Bal).

Niet-vrijgestelde 'Andere soorten'

Bij afwezigheid van waarnemingen van beschermde soorten in of nabij alle onderzoeksalternatieven en de afwezigheid van geschikt biotoop, is het voorkomen van onder de Omgevingswet beschermde vissoorten binnen de onderzoeksalternatieven uitgesloten. Nader onderzoek en een vergunningaanvraag zijn niet nodig. Wel geldt te allen tijde de specifieke zorgplicht (art. 11.27 Bal).

Tabel 4.15 Overzicht effectbeoordeling en conclusie ten aanzien van beschermde vissen

Onderzoeks-alternatief	(Mogelijk) aanwezige soort/habitat	Functie	Doden of vangen (art. 11.46 lid 1a Bal/art. 11.54 lid 1a Bal)	Verstoren individuen (art. 11.46 lid 1b Bal)	Eieren vernielen of rapen (art. 11.46 lid 1c Bal)	Beschadigen/ vernielen leefgebied (art. 11.46 lid 1d Bal/art. 11.54 lid 1b Bal)
Chemieweg	nee	nee	nee	nee	nee	nee
Keeneweg	nee	nee	nee	nee	nee	nee
Gorsdijk	nee	nee	nee	nee	nee	nee
Krukweg-Noord	nee	nee	nee	nee	nee	nee
Krukweg-Zuid	nee	nee	nee	nee	nee	nee

4.2.8 Vlinders, libellen en andere ongewervelden

Bureaustudie
Op basis van de NDFF [lit. 5] zijn in de afgelopen vijf jaar binnen drie kilometer van het zoekgebied waarnemingen bekend van grote vos en grote weerschijnvlinder, die zijn beschermd onder het beschermingsregime 'Andere soorten' van de Omgevingswet (artikel 11.54 Bal) (tabel 4.16). De grootste concentratie waarnemingen van grote vos zijn nabij de Appelzak, verder zijn zowel grote vos als grote weerschijnvlinder verspreid waargenomen in de wijdere omgeving buiten de onderzoeksalternatieven.

Daarnaast zijn niet binnen, maar in de omgeving van de onderzoeksalternatieven ook verschillende waarnemingen bekend van de Habitatrichtlijnsoort rivierrombout en teunisbloempijlstaart (tabel 4.16).

Onderzoeksalternatieven 1, 2, 4a en 4b
In en nabij deze onderzoeksalternatieven zijn geen waarnemingen bekend van beschermde ongewervelden.

Onderzoeksalternatief 3 Gorsdijk
In en nabij dit onderzoeksalternatief zijn waarnemingen bekend van grote vos beschermd onder het beschermingsregime 'Andere soorten' van de Omgevingswet.

Onder de Omgevingswet beschermde dagvlinders, libellen of andere ongewervelde komen vooral in leefgebieden voor waar hun biotoop nog grotendeels intact is. Dit betreffen veelal zeer specifieke soorten habitats waar de betreffende soort zijn levenscyclus volledig kan doorlopen. De leefgebieden van onder de Omgevingswet beschermde ongewervelden liggen dan ook vooral binnen en rondom natuurgebieden. Voorbeelden van biotopen waar onder de Omgevingswet beschermde ongewervelden lokaal kunnen voorkomen zijn droge en schrale kalkgraslanden, vochtige bossen in het oosten van het land en Zuid-Limburg, in blauwgraslanden, kruidenrijke heidevelden, vochtige duinvalleien en duingraslanden, kapvlakten in droog en oud eikenbos, wilgenbroekbos in beekdalen, voedselarme tot matig voedselrijke verlandende wateren met een dichte krabbenscheervegetatie (petgaten), hoogveentjes omgeven door bos en gebufferde vennen, langs zuurstofrijke bovenlopen van beken, en langs stromingsluwe oevers langs rivieren waar fijn sediment en organisch materiaal voorhanden is. Een belangrijke voorwaarde voor het voorkomen van dagvlinders is het voorkomen van waardplanten. Over het algemeen zijn waardplanten van de beschermde soorten dagvlinders zeldzaam in Nederland en worden niet gevonden in voedselrijk akkerland of stedelijk gebied. Voor een aantal soorten (bijvoorbeeld teunisbloempijlstaart, grote vos) geldt dit echter niet, waardplanten van deze soorten zijn juist algemeen (teunisbloempijlstaart: teunisbloem, grote kattenstaart, wilgenroosje, grote vos: wilg, zoete kers).

Tabel 4.16 Beschermde vlinders, libellen en andere ongewervelden die zijn waargenomen in (de omgeving van) het zoekgebied*

Habitatrichtlijnsoorten	
rivierrombout	teunisbloempijlstaart
'Andere' beschermde vlinders, libellen en andere ongewervelden	
grote vos	grote weerschijnvlinder

* Het is wel mogelijk dat soorten beschermd zijn en ook op de Rode lijst staan.

De biotoopeisen van de in de omgeving waargenomen soorten worden hieronder beschreven.

Teunisbloempijlstaart
De laatste jaren breidt de teunisbloempijlstaart zich vanuit Zuid-Limburg naar het noorden uit; de meeste waarnemingen komen uit de provincie Limburg, maar er zijn ook enkele exemplaren waargenomen in andere provincies, waaronder Noord-Brabant en Gelderland.

Het biotoop bestaat uit open plekken in vochtige bossen, bosranden en warme open plaatsen. Waardplanten: wilgenroosje, teunisbloem, basterdwederik en kattenstaart [lit. 12].

Grote vos

De grote vos is een zeldzame soort, die desondanks zeer mobiel is en veel zwerft, en daardoor op veel verschillende plekken kan worden gezien. Geschikt habitat bestaat uit vochtige, open bossen, bosranden, boomgaarden en andere plekken met grote, vrijstaande bomen. Ook zwervende individuen worden vooral in bosrijke omgeving aangetroffen. De vlinders zijn vooral te vinden op warme, zonnige, open maar beschutte plaatsen. Ook moeten er geschikte plaatsen zijn om te overwinteren, zoals holle bomen of stapels hout. Waardplanten zijn vooral de iepen maar ook zoete kers, populier en sommige wilgensoorten [lit. 13].

Grote weerschijnvlinder

De grote weerschijnvlinder is een zeldzame standvlinder die rond de eeuwwisseling alleen nog op enkele plekken in Twente, de Achterhoek en Noord-Brabant voorkwam. Sindsdien heeft de soort zich echter weer uitgebreid en wordt op steeds meer plekken gezien, waaronder in laagveenbosjes in Noordwest-Overijssel en Zuidoost-Friesland. Geschikt habitat bestaat uit oudere, vochtige loofbossen, wilgenbroekbossen of groepen samenhangende bosjes in beekdalen. De soort vliegt vooral op open plaatsen, zoals bij bospaden, bosranden of daar waar beekjes het bos doorsnijden. Als waardplant wordt vooral boswilg gebruikt, soms ook grauwe wilg [lit. 13].

Rivierrombout

In Nederland wordt de rivierrombout vooral langs grote rivieren aangetroffen. Bij meer door de mens beïnvloede rivieren (zoals in Nederland) bestaat de biotoop uit ondiep water met een glooiende, zandige oever tussen kribben. De kribben zorgen voor een plaatselijk lagere stroomsnelheid [lit. 14].

Soorten van de Rode lijst

Daarnaast zijn in de afgelopen vijf jaar (2020-2025) binnen drie kilometer van het zoekgebied soorten ongewervelde van de Rode lijst waargenomen. Deze soorten zijn niet specifiek beschermd maar vallen wel allen onder de specifieke zorgplicht. Tevens geven deze soorten een indicatie van de natuurwaarde in (de omgeving van) het zoekgebied. Binnen de onderzoeksalternatieven niet direct, maar in de nabije omgeving ten noorden en ten oosten (Appelzak en Oeverlanden Hollands Diep) zijn redelijk wat waarnemingen gedaan van soorten ongewervelde van de Rode lijst.

Tabel 4.17 Vlinders, libellen en andere ongewervelden van de Rode Lijst die zijn waargenomen in (de omgeving van) het zoekgebied* **

Rode lijstsoorten		
blauwzwarte houtbij;	grote vos;	oranje zandoogje;
bruin blauwtje;	hagenella;	roodrandzandbij;
driehoekeendagsvlieg;	kleine parelmoervlinder;	roodsprietwespbij;
gele luzernevlinder;	limnephilus;	sthenophylax;
grote koekoekshommel;	melkelfje;	vierlijneendagsvlieg;
kleine kartuizerslak;	genaveld tonnetje;	oranje zandoogje;

* Deze informatie is afkomstig uit NDFF en mag niet zonder toestemming van BIJ12 worden verstrekt aan derden of op enige andere wijze openbaar gemaakt worden.

** Het is wel mogelijk dat soorten beschermd zijn en ook op de Rode lijst staan.

Veldbezoek

Tijdens het veldbezoek zijn geen vlinders, libellen en ongewervelden aangetroffen die onder de Omgevingswet beschermd zijn. Echter, het is van belang op te merken dat het veldbezoek niet heeft plaatsgevonden in de optimale periode voor het waarnemen van (beschermde) ongewervelden. Een belangrijke voorwaarde voor het voorkomen van dagvlinders is het voorkomen van waardplanten.

Waardplanten van de beschermde soorten dagvlinders zijn over het algemeen zeldzaam in Nederland en worden doorgaans niet gevonden in voedselrijk akkerland/oeverbermen, zoals in en nabij de onderzoeksalternatieven. Echter geldt dit niet voor de waardplanten van grote vos (wilg, iep, zoete kers en populier) en teunisbloempijlstaart (teunisbloem, grote kattenstaart, wilgenroosje). De bosschages binnen het zoekgebied voorzien de geschikte waardplanten/bomen en de meer open gebieden de andere geschikte waardplanten. Teunisbloem en wilgenroosje groeien op drogere, zonnige en open plekken met zandige of stenige bodem.

Je vindt deze plant vooral als pionierssoort waar de bodem is verstoord vaak langs spoorwegen, wegbermen, op dijken en in industriële gebieden. Het is een plantensoort die goed gedijt op verstoorde, voedselarme gronden. Grote kattenstaart staat dan weer eerder op natte, voedselrijke bodems langs sloten, rivieren en moerassen. Ze groeit vaak in rietvelden, natte graslanden en drassige ruigten. Het voorkomen van deze waardplanten is niet uitgesloten binnen het zoekgebied.

Daarnaast zal rivierrombout voor zijn voortplanting nabij de zandstrandjes van het Hollands Diep verblijven aangezien deze soort voornamelijk voortplant langs de kribben van grote rivieren. Daarnaast heeft deze soort een zwervend bestaan en kan die in de bredere omgeving worden waargenomen.

Onderzoeksalternatief 1 Chemieweg
In en nabij deze onderzoeksalternatieven zijn geen waarnemingen bekend van beschermde ongewervelden. Het grootste deel van het onderzoeksalternatief en omgeving bestaat uit een schraal grasland met een netwerk van waterwegen naast beperkte lage bosschages en struweel. Vanwege de schrale graslandvegetatie is het mogelijk dat hier een grotere diversiteit aan ongewervelden aanwezig is die niet voldoende goed geregistreerd is. Dit geheel is niet geschikt voor de in de wijde omgeving waargenomen grote weerschijnvlinder en grote vos, maar wel geschikt voor teunisbloempijlstaart als leefgebied door de aanwezigheid van de schrale graslanden en lage bosschages binnen dit industriegebied.

Onderzoeksalternatieven 2 Keeneweg en 3 Gorsdijk
Nabij deze onderzoeksalternatieven zijn waarnemingen bekend van grote vos en grote weerschijnvlinder. Het grootste deel van de onderzoeksalternatieven en omgeving bestaat uit een open agrarisch gebied met een netwerk van waterwegen, akkerbouw en weilanden naast beperkte bosschages en bomenrijen. Dit geheel is geschikt voor de in de wijde omgeving waargenomen grote weerschijnvlinder, grote vos en teunisbloempijlstaart als leefgebied door de aanwezigheid van beperkte open bos(randen) en bosschages doorheen de landbouwgebieden. De onderzoeksalternatieven bieden geschikt biotoop aan grote weerschijnvlinder, grote vos en teunisbloempijlstaart.

Onderzoeksalternatief 4a Krukweg-Noord
In en nabij het onderzoeksalternatief zijn geen waarnemingen bekend van beschermde ongewervelden. Het grootste deel van het onderzoeksalternatief en omgeving bestaat uit een open agrarisch gebied met een netwerk van waterwegen en akkerbouw naast beperkte bosschages en bomenrijen. Dit geheel is (matig) geschikt voor de in de wijde omgeving waargenomen grote weerschijnvlinder, grote vos en teunisbloempijlstaart als leefgebied door de aanwezigheid van beperkte bos(randen) en bosschages naast de landbouwgebieden. Het onderzoeksalternatief biedt matig geschikt biotoop aan grote weerschijnvlinder, grote vos en teunisbloempijlstaart.

Onderzoeksalternatief 4b Krukweg-Zuid
In en nabij het onderzoeksalternatief zijn geen waarnemingen bekend van beschermde ongewervelden. Het grootste deel van het onderzoeksalternatief en omgeving bestaat uit een open agrarisch gebied met een netwerk van waterwegen, akkerbouw en weilanden naast geheel ontbrekende bosschages en bomenrijen. Dit geheel is niet geschikt voor de in de wijde omgeving waargenomen grote weerschijnvlinder, grote vos en teunisbloempijlstaart als leefgebied door de afwezigheid van bos(randen) en bosschages doorheen de landbouwgebieden. Het onderzoeksalternatief biedt geen geschikt biotoop aan grote weerschijnvlinder, grote vos en teunisbloempijlstaart.

Effecten en conclusie

Door de aanwezigheid van geschikt biotoop en mogelijk voorkomen van waardplanten voor beschermde vlinder- of libelsoorten, kan niet worden uitgesloten dat beschermde dagvlinders, libellen of andere ongewervelde binnen de grenzen van de onderzoeksalternatieven 1, 2, 3 en 4a aanwezig zijn. Vervolgstappen in het kader van de Omgevingswet zijn nodig. Daarnaast geldt ten allen tijde de specifieke zorgplicht (art. 11.27 Bal).

Tabel 4.18 Overzicht effectbeoordeling en conclusie ten aanzien van beschermde ongewervelden

Onderzoeks-alternatief	(Mogelijk) aanwezige soort/habitat	Functie	Doden of vangen (art. 11.46 lid 1a Bal/art. 11.54 lid 1a Bal)	Verstoren individuen (art. 11.46 lid 1b Bal)	Eieren vernielen of rapen (art. 11.46 lid 1c Bal)	Beschadigen/vernielen voortplantings plaatsen/ rustplaatsen (art. 11.46 lid 1d Bal/art. 11.54 lid 1c Bal)
Chemieweg	ja, teunisbloempijlstaat	leefgebied	ja	ja	ja	ja
Keeneweg	ja, grote vos, grote weerschijnvlinder en teunisbloempijlstaat	leefgebied	ja	ja	ja	ja
Gorsdijk	ja, grote vos, grote weerschijnvlinder en teunisbloempijlstaat	leefgebied	ja	ja	ja	ja
Krukweg-Noord	ja, grote vos, grote weerschijnvlinder en teunisbloempijlstaat	leefgebied	ja	ja	ja	ja
Krukweg-Zuid	nee	nee	nee	nee	nee	nee

5

SAMENVATTING

5.1 Beschermde gebieden, houtopstanden

Risicogebieden voor draadslachtoffers

Samenvattend kan worden gesteld dat een locatie die verder van het water ligt, minder nieuwe inlussingen vereist en een oriëntatie heeft die de bestaande vliegroutes zoveel mogelijk respecteert, een lagere cumulatieve impact op de huidige omgeving met zich meebrengt. Dit draagt bij aan de integratie van het nieuwe station en verkleint het risico op draadslachtoffers door botsingen met draden. Hoewel negatieve effecten op belangrijke vliegroutes naar vogelrijke gebieden niet volledig te vermijden zijn, kunnen deze risico's geminimaliseerd worden door rekening te houden met de afstand tot vogelrijke gebieden en de bestaande infrastructuur van het hoogspanningsnet.

Een vergelijking van de onderzoeksalternatieven toont welk ontwerp een beperkt tot hoog risico voor draadslachtoffers met zich meebrengt (tabel 5.3).

Tabel 5.1 Overzicht cumulatief risico op draadslachtoffers op basis van de risicokaart, effectbeoordeling en conclusie ten aanzien van risico op draadslachtoffers

Onderzoeksalternatief	Cumulatief risico op draadslachtoffers op basis van risicokaart	Onderlinge vergelijking onderzoeksalternatieven
Chemieweg	14	hoogst
Keeneweg	2	laag
Gorsdijk	7	gemiddeld
Krukweg-Noord	5	gemiddeld
Krukweg-Zuid	1	laagst

Houtopstanden

Alle onderzoeksalternatieven zijn buiten de bebouwingscontour houtkap gelegen. Daardoor zijn op al de desbetreffende bomen die gekapt zouden moeten worden het Bal van kracht (voormalig: Boswet). Het Bal kent twee belangrijke instrumenten: meldingsplicht en herplantplicht. Wie (een deel van) een houtopstand velt, moet dit minstens één maand voorafgaand aan de kap melden bij de provincie (art. 11.126 Bal). Daarnaast heeft degene die een houtopstand velt de plicht om hetzelfde areaal te herplanten binnen 3 jaar na het vellen of het tenietgaan van de houtopstand (art. 11.129 Bal). Provincies kunnen bij verordening bepalen welke gegevens bij een melding moeten worden aangeleverd. Ook kunnen provincies een afwijkende termijn voor de melding opnemen in de provinciale omgevingsverordening.

Een vergelijking van de onderzoeksalternatieven toont welk ontwerp een beperkt tot groot oppervlak aan houtopstanden moet kappen voor de realisatie (tabel 5.2).

Tabel 5.2 Overzicht te kappen oppervlakten, effectbeoordeling en conclusie ten aanzien van impact op houtopstanden

Onderzoeksalternatief	Te kappen oppervlakten per onderzoeksalternatief (ha)	Te kappen oppervlakten per inlussing (ha)	Onderlinge vergelijking onderzoeksalternatieven
Chemieweg	22,5	25	hoogst
Keeneweg	16	2	gemiddeld
Gorsdijk	10,5	16	gemiddeld
Krukweg-Noord	2	2,6	laag
Krukweg-Zuid	0	0,2	laagst

5.2 Beschermde soorten

In de onderstaande tabel zijn de bevindingen en conclusies ten aanzien van de beschermde soorten samengevat.

In de tabel wordt onderscheid gemaakt tussen ‘maatregelen om overtreding Omgevingswet te voorkomen’ en ‘benodigde mitigerende/compenserende maatregelen’ in het geval van een vergunningaanvraag. In de eerste categorie vallen maatregelen die voorafgaand aan of tijdens de uitvoering van het voornemen getroffen kunnen worden en waarmee de noodzaak tot verdere vervolgstappen vervalt. In de tweede categorie vallen noodzakelijke maatregelen waarmee de lokale staat van instandhouding van een soort gewaarborgd wordt, indien voor het voornemen een omgevingsvergunning nodig is in het kader van de Omgevingswet.

Tabel 5.3 Samenvattende tabel beschermde soorten

Soortgroep	Welke onderzoeksalternatieven hebben kans op een overtreding?	Kans op overtreding Omgevingswet?	Vervolgstappen nodig?		Natuurvergunning	
			Maatregelen om overtreding Omgevingswet te voorkomen	Vervolgonderzoek (indien mitigatie niet mogelijk of niet voldoende)	Is een vergunning nodig?	Benodigde mitigerende/compenserende maatregelen
flora	1	ja, indien groeiplaatsen groenknolorchis worden beschadigd of vernield	geen, wel specifieke zorgplicht	ja, door inventarisatie uit te voeren naar beschermde flora middels één gericht veldbezoek in de bloeiperiode (april - september)	mogelijk, afhankelijk van resultaten van de overige vervolgonderzoeken	mogelijk, afhankelijk van resultaten van de overige vervolgonderzoeken
grondgebonden zoogdieren	1, 2, 3, 4a	ja, indien vaste verblijfplaatsen of essentieel leefgebied van bever, eekhoorn, boommarter, wezel en bunzing wordt verstoord of vernietigd	geen, wel zorgplicht: – voorafgaand aan de start van de werkzaamheden machines even te laten draaien (verstoring ter verjagen) – én werkzaamheden in één richting uitvoeren, zodat eventueel aanwezige dieren de kans hebben om te ontsnappen	ja, door: inventarisatie marterachtigen middels het plaatsen van cameravallen gedurende een periode van 8 weken vanaf juni tot half november; – bever volgens kennisdocument – eekhoorn door nestencontrole	mogelijk, afhankelijk van resultaten van de overige vervolgonderzoeken	mogelijk, afhankelijk van resultaten van de overige vervolgonderzoeken
vleermuizen (foerageergebied/vliegroute)	1, 2, 3, 4a, 4b	ja, indien foeragerende/overvliegende vleermuizen worden verstoord	ja, door: - werkzaamheden uit te voeren buiten actieve periode: · overdag, en/of · in de winterperiode (december - februari) gebruik maken van vleermuisvriendelijk lichtbeheer ook in de gebruiksfase.	nee, mits mitigerende maatregelen in acht worden genomen	nee, mits mitigerende maatregelen in acht worden genomen	niet van toepassing
vleermuizen (verblijfplaatsen in bomen)	1, 2, 3, 4a, 4b	ja, indien verblijfplaatsen van vleermuizen worden vernietigd en/of vleermuizen in verblijfplaatsen worden verstoord of gedood	Ja, eventueel/deels door: - niet kappen van de bomen - beperk bereik van verstoring/aantasting door aanpassen werkwijze: het vermijden van (piek)geluidbelasting van > 80 dB (hiermee kan men de scope/verstoringscontour van het vleermuisonderzoek mogelijk beperken)	ja nader onderzoek conform vleermuisprotocol naar aanwezigheid verblijfplaatsen in te kappen holtebomen en holtebomen binnen de 80dB verstoringscontour.	ja, indien uit vervolgonderzoek blijkt dat aantasting of vernietiging van verblijfplaatsen optreedt, is een vergunning nodig is	nader te bepalen op basis van resultaat vervolgonderzoek
vleermuizen (verblijfplaatsen in gebouwen)	1, 2, 3, 4a, 4b	ja, indien verblijfplaatsen van vleermuizen worden vernietigd en/of vleermuizen in verblijfplaatsen worden verstoord of gedood	Ja, eventueel/deels door: – niet amoveren van de gebouwen – beperk bereik van verstoring/aantasting door aanpassen werkwijze: het vermijden van (piek)geluidbelasting van > 80 dB (hiermee kan men de scope/verstoringscontour van het vleermuisonderzoek mogelijk beperken)	ja nader onderzoek conform vleermuisprotocol naar aanwezigheid verblijfplaatsen in te amoveren gebouwen en gebouwen binnen de 80dB verstoringscontour.	ja, indien uit vervolgonderzoek blijkt dat aantasting of vernietiging van verblijfplaatsen optreedt, is een vergunning nodig is	nader te bepalen op basis van resultaat vervolgonderzoek
algemeen voorkomende (broed)vogels	1, 2, 3, 4a, 4b	ja, indien broedplaatsen worden vernietigd en/of broedparen worden verstoord	ja, door: - hei werkzaamheden buiten het broedseizoen uit te voeren; - werkzaamheden voor het broedseizoen inzetten en continu doorwerken; - door een deskundig ecoloog laten vaststellen dat er geen broedende vogels aanwezig zijn binnen het onderzoeksalternatief; - onderzoeksalternatiefvóór het broedseizoen ongeschikt maken voor broedvogels.	nee	nee, mits mitigerende maatregelen in acht worden genomen	niet van toepassing
vogels met jaarrond beschermde nesten	1, 2, 3, 4a, 4b	ja, indien broedplaatsen worden vernietigd en/of broedparen worden verstoord	ja, eventueel/deels door: – niet amoveren van de gebouwen – niet kappen van de bomen	ja, nader onderzoek naar gebouwbewonende, boom-, kast en paalbroedende soorten en afhankelijk of	ja, indien uit vervolgonderzoek blijkt dat aantasting of vernietiging van nestplaatsen optreedt, is een vergunning nodig.	nader te bepalen op basis van resultaat vervolgonderzoek

Soortgroep	Welke onderzoeksalternatieven hebben kans op een overtreding?	Kans op overtreding Omgevingswet?	Vervolgstappen nodig?		Natuurvergunning	
			Maatregelen om overtreding Omgevingswet te voorkomen	Vervolgonderzoek (indien mitigatie niet mogelijk of niet voldoende)	Is een vergunning nodig?	Benodigde mitigerende/compenserende maatregelen
			– heien buiten broedseizoen – beperk bereik van verstoring/aantasting door aanpassen werkwijze: het vermijden van (piek)geluidbelasting van > 60 dB (hiermee kan men de scope/verstoringscontour van het vervolgonderzoek mogelijk beperken)	er binnen of buiten het broedseizoen gewerkt wordt kan dit nog verschillen in het aantal te onderzoeken soorten.		
amfibieën	1, 2, 3, 4a en 4b	ja, indien essentieel leefgebied van poelkikker en rugstreeppad wordt verstoord of vernietigd en/of individuen worden verwond en/of gedood.	nee	ja nader onderzoek naar poelkikker en rugstreeppad	ja, indien uit vervolgonderzoek blijkt dat aantasting of vernietiging van leefgebied optreedt, is een vergunning nodig is	nader te bepalen op basis van resultaat vervolgonderzoek
reptielen	niet van toepassing	nee	geen, wel specifieke zorgplicht	nee	nee	niet van toepassing
vissen	niet van toepassing	nee	geen, wel specifieke zorgplicht	nee	nee	niet van toepassing
vlinders, libellen en ongewervelden	1,2, 3, 4a	ja, indien essentieel leefgebied van grote vos, grote weerschijnvlinder en teunisbloempijlstaat wordt vernietigd	Ja, eventueel/deels door: – niet verwijderen van gehele vegetatie – niet kappen van de bomen	ja, nader onderzoek naar grote vos, grote weerschijnvlinder en teunisbloempijlstaat	ja, indien uit vervolgonderzoek blijkt dat aantasting of vernietiging van verblijfplaatsen optreedt, is een vergunning nodig is	nader te bepalen op basis van resultaat vervolgonderzoek

Tabel 5.4 **Voor specifieke soorten binnen soortgroepen is er kans op overtreding van de Omgevingswet**

Soortgroepen	Chemieweg	Keeneweg	Gorsdijk	Krukweg-Noord	Krukweg-Zuid
flora	ja, soorten van schrale graslanden	nee	nee	nee	nee
grondgebonden zoogdieren	ja, bunzing en wezel	ja, bever, bunzing en wezel	ja, bever, boommarter, bunzing, eekhoorn en wezel	nee	nee
vleermuizen	ja, boombewonende- en gebouwbewonende soorten	ja, boombewonende- en gebouwbewonende soorten	ja, boombewonende- en gebouwbewonende soorten	ja, boombewonende- en gebouwbewonende soorten	ja, boombewonende- en gebouwbewonende soorten
algemeen voorkomende (broed)vogels	ja	ja	ja	ja	ja
vogels met jaarrond beschermde nesten	ja, gebouwbewonende, boom-, kast en paalbroedende soorten	ja, gebouwbewonende, boom-, kast en paalbroedende soorten	ja, gebouwbewonende, boom-, kast en paalbroedende soorten	ja, gebouwbewonende, boom-, kast en paalbroedende soorten	ja, gebouwbewonende, boom-, kast en paalbroedende soorten
amfibieën	ja, rugstreeppad en poelkikker	nee	ja, rugstreeppad	nee	nee
reptielen	nee	nee	nee	nee	nee
vissen	nee	nee	nee	nee	nee
vlinders, libellen en ongewervelden	ja, grote vos en teunisbloempijlstaat	nee	ja, grote vos, grote weerschijnvlinder en teunisbloempijlstaat	ja, grote vos, grote weerschijnvlinder en teunisbloempijlstaat	nee

6

LITERATUUR

1 atlasleefomgeving.nl, geraadpleegd op 20/01/2025.
2 https://lokaleregelgeving.overheid.nl/CVDR645941#bijlage_IV, geraadpleegd op 20/01/2025.
3 NDFF-toestemmingsdata (ndff.nl), geraadpleegd op 3/04/2025.
4 H. Sierdsema et al. 2020. Prioritering van locaties voor draadmarkeringen in hoogspanningsverbindingen op basis van aanvaringsrisico's vogels. Sovon-rapport 2020/82.
5 NDFF-ecogrid database (ndff.nl), geraadpleegd op 20/01/2025.
6 verspreidingsatlas.nl, geraadpleegd op 20/01/2025.
7 Zoogdierenvereniging.nl, geraadpleegd op 20/01/2025.
8 Vleermuis.net, geraadpleegd op 20/01/2025.
9 Vogelbescherming.nl; geraadpleegd op 20/01/2025.
10 Reptielen en amfibieën atlas.nl, geraadpleegd op 20/01/2025.
11 Ravon.nl, geraadpleegd op 20/01/2025.
12 Vlindernet.nl, geraadpleegd op 20/01/2025.
13 Soortenbank.nl, geraadpleegd op 20/01/2025.
14 Vlinderstichting.nl, geraadpleegd op 20/01/2025.
15 Warren, P.S., M. Katti, M. Ermann, and A. Brazel. 2006. 'Urban bioacoustics: it's not just noise.' Animal Behaviour 71:491-502.
16 Kleijn, D. (2008). *Effecten van geluid op wilde soorten-implicaties voor soorten betrokken bij de aanwijzing van Natura 2000 gebieden* (No. 1705). Alterra.
17 Meijer, R.G., Dwarshuis, J.P., & Piening, K.R. (2018). Wat horen vleermuizen van door mensen geproduceerde geluiden? Lutra 61 (2): 297-320.
18 Slabbekoorn, H., & Ripmeester, E. A. P. (2008). Birdsong and anthropogenic noise: implications and applications for conservation. *Molecular Ecology, 17*(1), 72–83.
19 satellietdataportaal.nl, geraadpleegd op 27 maart 2025.
20 noord-brabant.tercera-ro.nl, geraadpleegd op 27 maart 2025.
21 lokaleregelgeving.overheid.nl, geraadpleegd op 27 maart 2025.
22 brabant.nl, geraadpleegd op 27 maart 2025.
23 odbn.nl, geraadpleegd op 27 maart 2025.
24 noord-brabant.maps.arcgis.com, geraadpleegd op 27 maart 2025.
25 https://lokaleregelgeving.overheid.nl/CVDR681002/, geraadpleegd op 20 mei 2025.
26 https://www.moerdijk.nl/app/uploads/2025/02/Beschermde-Bomen-Lijst.pdf, geraadpleegd op 20 mei 2025.
27 Koops, F B J, en J de Jong. 1982. 'Vermindering van draadslachtoffers door markering van hoogspanningsleidingen in de omgeving van Heerenveen'. *Het vogeljaar*, 308-16.
28 Everaert J. (2015). Effecten van windturbines op vogels en vleermuizen in Vlaanderen. Leidraad voor risicoanalyse en monitoring. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2015 (INBO.R.2015.6498022). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
29 Sierdsema, H, R. Foppen, C. Kampichler, en L. Van den Bremer. 2020. 'Prioritering van locaties voor draadmarkeringen in hoogspanningsverbindingen op basis van aanvaringsrisico's vogels.'

30 Buij, R., Jongbloed, R., Geelhoed, S., van der Jeugd, H., Klop, E., Lagerveld, S., Limpens, H., Meeuwsen, H., Ottburg, F., Schippers, P., Tamis, J., Verboom, J., van der Wal, J. T., Wegman, R., Winter, E., & Schotman, A. (2018). *Kwetsbare soorten voor energie-infrastructuur in Nederland: overzicht van effecten van hernieuwbare energie-infrastructuur en hoogspanningslijnen op de kwetsbare soorten vogels, vleermuizen, zeezoogdieren en vissen, en oplossingsrichtingen voor een natuurinclusieve energietransitie*. (Wageningen Environmental Research rapport; No. 2883). Wageningen Environmental Research. https://doi.org/10.18174/449804.
31 https://www.atlasleefomgeving.nl/kaarten?geluid.
32 https://www.atlasleefomgeving.nl/kaarten?licht.
33 Provincie Zuid-Holland. 2023. 'Doelenanalyse Natura 2000 Hollands Diep'.
34 Ministerie van LNV. 2008c. 'Kluut (Recurvirostra avosetta) A132'. https://www.natura2000.nl/sites/default/files/profielen/Profielen_Vogels_Actueel/Profiel_vogel_A132.pdf.
35 Ministerie van LNV. 2008e. 'Profieldocument Lepelaar A034'.
36 Ministerie van LNV. 2008a. 'Brandgans (Branta leucopsis) A045'. https://www.natura2000.nl/sites/default/files/profielen/Profielen_Vogels_Actueel/Profiel_vogel_A045.pdf.
37 Ministerie van LNV. 2008b. 'Grauwe gans (Anser anser) A043'. https://www.natura2000.nl/sites/default/files/profielen/Profielen_Vogels_Actueel/Profiel_vogel_A043.pdf.
38 Ministerie van LNV. 2008d. 'Kolgans (Anser albifrons) A041'. https://www.natura2000.nl/sites/default/files/profielen/Profielen_Vogels_Actueel/Profiel_vogel_A041.pdf.

Bijlage(n)

BIJLAGE: WETGEVEND KADER

Zie bijlage V van MER deel B.

II

BIJLAGE: DE BEBOUWDE KOMGRENS PER WOONKERN/BEBOUWINGSCONCENTRATIE

Zie bijlage VI van MER deel B.

V

BIJLAGE NATUUR (VAN QUICKSCAN FLORA EN FAUNA): WETGEVEND KADER

V.1 Omgevingswet

V.1.1 Natura 2000-activiteit

In de Omgevingswet zijn de bepalingen voor Natura 2000-activiteiten vastgelegd. De regels hebben als doel het beschermen en in stand houden van natuurgebieden met bijzondere of kwetsbare waarden. Hiermee zijn internationale verplichtingen uit de Vogelrichtlijn (VR) en Habitatrichtlijn (HR), maar ook verdragen als bijvoorbeeld het Verdrag van Ramsar (Wetlands) in nationale regelgeving verankerd.

Nederland past een vergunningstelsel toe bij de bescherming van Natura 2000-gebieden. Natura 2000-activiteiten zijn volgens artikel 5.1, sub e, Omgevingswet vergunningplichtig, tenzij het onder een uitzondering valt beschreven in de wet. Voor elke ontwikkeling in of nabij een Natura 2000-gebied dient te worden beoordeeld of kan worden uitgesloten dat de werkzaamheden of ontwikkeling een significant negatief effect hebben op de beschermde natuurwaarden in het betreffende gebied. Indien significante negatieve effecten niet op voorhand kunnen worden uitgesloten, dient een ‘passende beoordeling’ te worden uitgevoerd. Het gaat om significante effecten van de activiteiten (of van een vrij te stellen factor bij zo’n activiteit) afzonderlijk, maar ook in combinatie met andere projecten of plannen.

In het geval de passende beoordeling niet de zekerheid verschaft dat er geen sprake is van een aantasting van de natuurlijke kenmerken van het betrokken Natura 2000-gebied, moet de vergunning worden geweigerd, tenzij aan de ‘ADC-criteria’ wordt voldaan. Dit betekent dat er geen alternatieven zijn (A), er sprake is van een dwingende reden van groot openbaar belang (D) en dat door compensatie de algehele samenhang van het Natura 2000-netwerk gewaarborgd blijft (C).

Effecten op Natura 2000-gebieden worden beoordeeld aan de hand van de instandhoudingsdoelstellingen (IHD) die in de aanwijzingsbesluiten voor de betreffende gebieden zijn vastgesteld. IHD betreffen zowel habitattypen als habitat- en vogelsoorten. In het kader van de alternatievenafweging wordt beoordeeld of er onderscheid is in de mate waarin de verschillende alternatieven effect hebben op de IHD en of er voor de verschillende alternatieven de kans bestaat dat significant negatieve effecten optreden.

V.1.2 Flora- en fauna-activiteit

Onder de Omgevingswet bestaat de flora- en fauna-activiteit uit drie beschermingsregimes: een beschermingsregime voor Vogelrichtlijnsoorten (§ 11.2.2 Bal), Habitatrichtlijnsoorten (§ 11.2.3 Bal) en ‘Andere soorten’ (§ 11.2.4 Bal). Voor ieder van deze regimes gelden afzonderlijke verbodsbepalingen. In de onderstaande tabel zijn de verbodsbepalingen waaraan getoetst wordt, weergegeven. In de navolgende paragrafen worden de verbodsbepalingen nader toegelicht.

Tabel V.1 Overzicht verbodsbepalingen

Beschermingsregimes		
Vogelrichtlijn (art. 11.37 Bal)	**Habitatrichtlijn (art. 11.46 Bal)**	**'Andere soorten' (art. 11.54 Bal)**
artikel 11.37, lid 1 sub a *het is verboden in het wild levende vogels opzettelijk te doden of te vangen*	artikel 11.46, lid 1 sub a *het is verboden soorten in hun natuurlijke verspreidingsgebied opzettelijk te doden of te vangen*	artikel 11.54, lid 1 sub a *het is verboden soorten opzettelijk te doden of te vangen*
artikel 11.37, lid 1 sub b *het is verboden opzettelijk nesten, rustplaatsen en eieren van vogels te vernielen of te beschadigen, of nesten van vogels weg te nemen*	artikel 11.46, lid 1 sub b *het is verboden dieren opzettelijk te verstoren*	artikel 11.54, lid 1 sub b *het is verboden de vaste voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren opzettelijk te beschadigen of te vernielen*
artikel 11.37, lid 1 sub c *het is verboden eieren te rapen en deze onder zich te hebben*	artikel 11.46, lid 1 sub c *het is verboden eieren van dieren in de natuur opzettelijk te vernielen of te rapen*	artikel 11.54, lid 1 sub c *het is verboden planten in hun natuurlijke verspreidingsgebied opzettelijk te plukken en te verzamelen, af te snijden, te ontwortelen of te vernielen*
artikel 11.37, lid 1 sub d *het is verboden vogels opzettelijk te verstoren, tenzij de verstoring niet van wezenlijke invloed is op de staat van instandhouding van de desbetreffende vogelsoort*	artikel 11.46, lid 1 sub d *het is verboden de voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren te beschadigen of te vernielen*	
	artikel 11.46, lid 1 sub e *het is verboden planten in hun natuurlijke verspreidingsgebied opzettelijk te plukken en te verzamelen, af te snijden, te ontwortelen of te vernielen*	

Vogelrichtlijnsoorten

Het beschermingsregime voor Vogelrichtlijnsoorten heeft betrekking op de soorten zoals aangeduid in bijlage 1 van de Vogelrichtlijn. Dit betreft alle van nature in het wild levende vogelsoorten op het Europese grondgebied. Voor vogelsoorten gelden de volgende verbodsbepalingen (art. 11.37 Bal):

- het is verboden opzettelijk vogels te doden of te vangen;
- het is verboden opzettelijk nesten, rustplaatsen en eieren van vogels te vernielen of te beschadigen, of nesten weg te nemen;
- het is verboden eieren van vogels te rapen en deze onder zich te hebben;
- het is verboden vogels opzettelijk te storen.

Het laatste verbod is echter niet aan de orde indien kan worden onderbouwd dat de storing niet van wezenlijke invloed is op de staat van instandhouding van de desbetreffende vogelsoort. Het bepalen of sprake is van een wezenlijke invloed is per soort en per situatie maatwerk.

De meeste vogelsoorten maken elk broedseizoen een nieuw nest of zijn in staat om een nieuw nest te maken. Deze vogelnesten voor eenmalig gebruik vallen alleen tijdens het broedseizoen onder de hiervoor beschreven verbodsbepalingen van de Omgevingswet. Voor deze soorten is geen omgevingsvergunning nodig bij werkzaamheden buiten het broedseizoen.

Buiten het broedseizoen mogen deze nesten worden verwijderd of verplaatst, tenzij in specifieke situaties er een ecologisch zwaarwegend belang is om nesten die normaliter niet jaarrond beschermd zijn toch jaarrond te beschermen. Dit kan bijvoorbeeld het geval zijn wanneer door een ingreep een groot deel van de nestgelegenheid van een bepaalde populatie dreigt te verdwijnen. Voor het verstoren van vogels (in het broedseizoen) is het verkrijgen van een omgevingsvergunning in principe niet mogelijk omdat bijna altijd een alternatief voorhanden is, namelijk werken wanneer geen broedende vogels aanwezig zijn. De Omgevingswet kent geen standaardperiode voor het broedseizoen. Het gaat erom of er een broedgeval is.

De verbodsbepalingen van de Omgevingswet zijn altijd relevant voor vogelsoorten met jaarrond beschermde nesten. Jaarrond beschermde nesten zijn:

1 nesten die buiten het broedseizoen worden gebruikt als vaste rust- en verblijfplaats (bijvoorbeeld steenuil);
2 nesten van koloniebroeders die elk broedseizoen op dezelfde plaats broeden en daarin zeer honkvast zijn of afhankelijk van bebouwing of biotoop (bijvoorbeeld roek, gierzwaluw en huismus);
3 nesten van vogels, zijnde geen koloniebroeders, die elk broedseizoen op dezelfde plaats broeden en daarin zeer honkvast zijn of afhankelijk van bebouwing (bijvoorbeeld ooievaar, kerkuil en slechtvalk);
4 vogels die jaar in jaar uit gebruik maken van hetzelfde nest en die zelf niet of nauwelijks in staat zijn een nest te bouwen (bijvoorbeeld boomvalk, buizerd en ransuil).

Habitatrichtlijnsoorten

Het beschermingsregime voor Habitatrichtlijnsoorten heeft betrekking op in het wild levende dieren van soorten, genoemd in bijlage IV, onderdeel a, bij de Habitatrichtlijn, bijlage II bij het Verdrag van Bern of bijlage I bij het Verdrag van Bonn. De verbodsbepaling voor flora heeft betrekking op soorten (in hun natuurlijke verspreidingsgebied) uit bijlage IV, onderdeel b, bij de Habitatrichtlijn of bijlage I bij het Verdrag van Bern (art. 11.46 Bal).

Voor deze fauna en flora van de Habitatrichtlijn gelden de volgende verbodsbepalingen:

- het is verboden dieren opzettelijk te doden of te vangen;
- het is verboden dieren opzettelijk te verstoren;
- het is verboden eieren opzettelijk te vernielen of te rapen;
- het is verboden de voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren te beschadigen of te vernielen;
- het is verboden planten opzettelijk te plukken en te verzamelen, af te snijden, te ontwortelen of te vernielen.

Als deze verbodsbepalingen voor deze soorten worden overtreden, moet een omgevingsvergunning flora- en fauna-activiteit worden aangevraagd.

‘Andere soorten’

Het beschermingsregime voor de ‘Andere soorten’ (ook wel: ‘soorten van nationaal belang’) heeft betrekking op de soorten uit bijlage IX onder A en B bij het Bal. Hierin zijn lijsten met overige plant- en diersoorten opgenomen die, buiten de Vogel- en Habitatrichtlijn om, nationaal beschermd worden. Voor deze soorten gelden de volgende verbodsbepalingen (art. 11.54 Bal):

- het opzettelijk doden of vangen van in het wild levende zoogdieren, amfibieën, reptielen, vissen, dagvlinders, libellen en kevers van de soorten, genoemd in bijlage IX, onder A;
- het opzettelijk beschadigen of vernielen van de vaste voorplantingsplaatsen, rustplaatsen of eieren van dieren als bedoeld onder A; en
- het opzettelijk in hun natuurlijke verspreidingsgebied plukken en verzamelen, afsnijden, ontwortelen of vernielen van vaatplanten van de soorten, genoemd in bijlage IX, onder B.

Binnen de soortenlijsten in bijlage IX onder A en B bij het Bal is geen onderscheid gemaakt tussen licht en zwaar beschermde soorten. Zowel het Ministerie van LNV als de provincies zijn bevoegd om binnen deze lijsten soorten aan te wijzen waarvoor een vrijstelling geldt of waarvoor aangepaste voorwaarden gelden in het geval van een vergunningaanvraag.

Als er sprake is van een overtreding van verbodsbepalingen ten aanzien van deze soorten is een omgevingsvergunning flora- en fauna-activiteit nodig.

Zorgplicht

In artikel 11.27 Bal is een specifieke zorgplicht beschreven: Degene die een flora- en fauna-activiteit of een activiteit verricht en weet of redelijkerwijs kan vermoeden dat die activiteit nadelige gevolgen kan hebben voor de belangen is verplicht:

a. alle maatregelen te nemen die redelijkerwijs van diegene kunnen worden gevraagd of die gevolgen te voorkomen;
b. voor zover die gevolgen niet kunnen worden voorkomen: die gevolgen zoveel mogelijk te beperken of ongedaan te maken;
c. als die gevolgen onvoldoende kunnen worden beperkt: die activiteit achterwege te laten voor zover dat redelijkerwijs van diegene kan worden gevraagd.

De zorgplicht geldt altijd.

Gemeentelijk bomenbeleid

De gemeente Moerdijk heeft de regels rondom het kappen van bomen vastgelegd in de Algemene Plaatselijke Verordening. In artikel 4:11 van deze verordening is opgenomen dat voor het vellen van bomen die zijn opgenomen op de gemeentelijke Bomenlijst een omgevingsvergunning vereist is. Geen van de bomen op deze lijst bevinden zich binnen het zoekgebied, waardoor er vanuit het gemeentelijk beleid geen beperkingen zijn voor het mogelijk kappen van bomen. Buiten de bebouwingscontour houtkap gelden echter ook de regels vanuit het Bal.

Afdeling 3 Het bewaren van houtopstanden

Artikel 4:10 Begripsomschrijvingen

- 1. in deze afdeling wordt verstaan onder:
  - a. houtopstand: hakhout, een houtwal of een of meer bomen;
  - b. hakhout: een of meer bomen die na te zijn geveld, opnieuw op de stronk uitlopen;
  - c. Iepziekte: de aantasting van iepen door de schimmel Ophiostoma Ulmi (Buism.) Nannf. (syn. Ceratocystis ulmi (Buism.) C. Moreau);
  - d. Iepenspintkever het insect in elk ontwikkelingsstadium, behorende tot de soorten Scolytus scolytus (F.) en Scolytus multistratius (Marsh) en Scolytus pygmaeus;
  - e. knotten/kandelaberen: het tot op de oude snoeiplaats verwijderen van uitgelopen takhout bij knotbomen, gekandelaberde bomen of leibomen als periodiek noodzakelijk onderhoud;
- 2. in deze afdeling wordt onder vellen mede verstaan rooien, met inbegrip van verplanten, alsmede het voor de eerste maal knotten/kandelaberen van de bomen en het verrichten van handelingen die de dood of ernstige beschadiging of ontsiering van houtopstand ten gevolge kunnen hebben.

Artikel 4:11 Omgevingsvergunning voor het vellen van houtopstanden

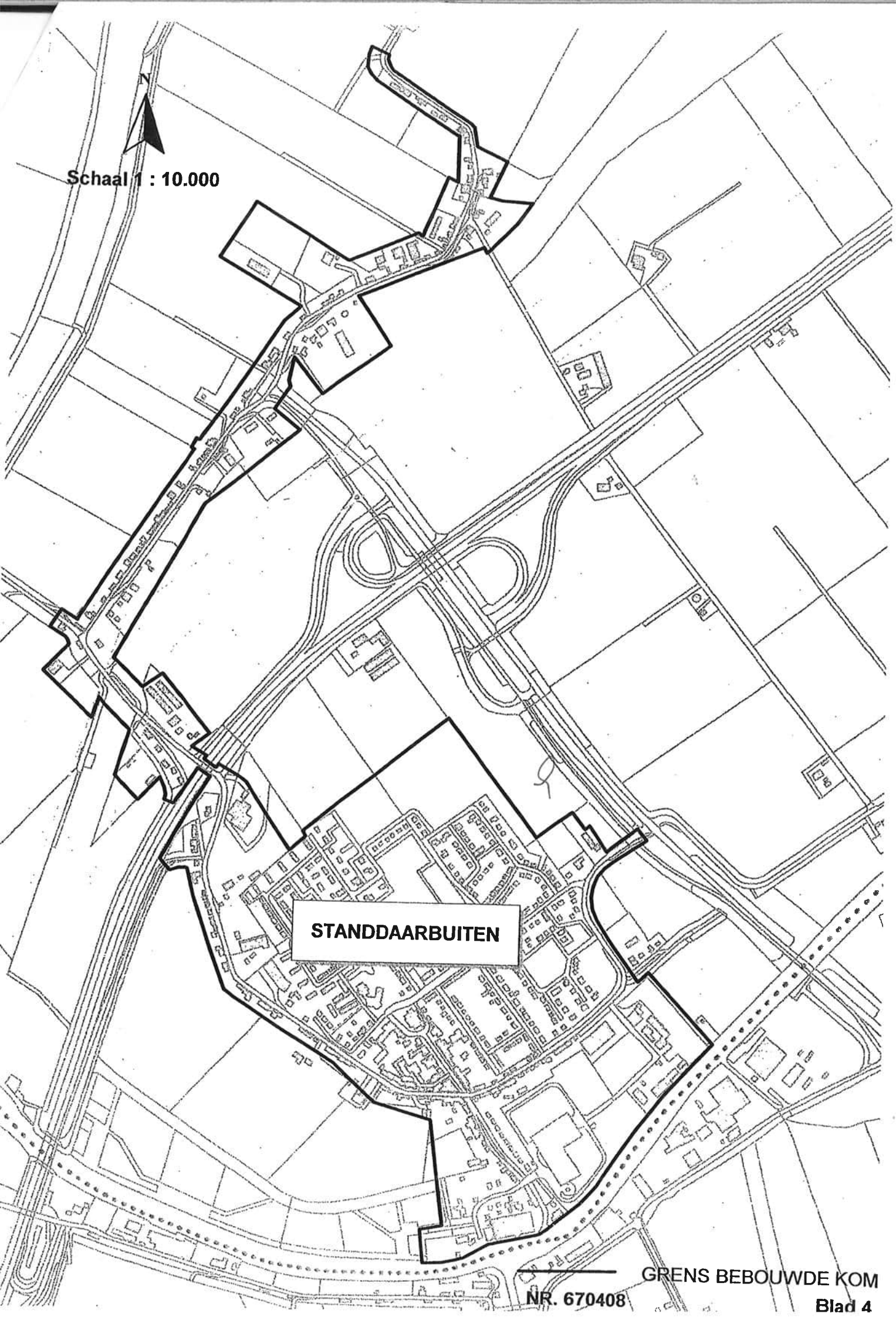
- 1. het college stelt een Bomenlijst vast waarop de monumentale en andere beschermenswaardige bomen in de gemeente worden vermeld;
- 2. het is verboden zonder omgevingsvergunning van het bevoegd gezag de houtopstanden te vellen of te doen vellen die staan vermeld op de in het eerste lid genoemde Bomenlijst;
- 3. in afwijking van artikel 1:8 kan de vergunning worden geweigerd op grond van:
  - a. de natuurwaarde van de houtopstand;
  - b. de landschappelijke waarde van de houtopstand;
  - c. de waarde van de houtopstand voor stads- en dorpsschoon;
  - d. de beeldbepalende waarde van de houtopstand;
  - e. de cultuurhistorische waarde van de houtopstand; of
  - f. de waarde voor de leefbaarheid van de houtopstand;
- 4. het verbod is niet van toepassing als de burgemeester toestemming verleent voor het vellen van een houtopstand in verband met een spoedeisend belang voor de openbare orde of een direct gevaar voor personen of goederen;
- 5. het bevoegd gezag kan een herplantplicht opleggen onder nader te stellen voorschriften.

Bronnen:

1 https://lokaleregelgeving.overheid.nl/CVDR681002/, geraadpleegd op 20 mei 2025.
2 https://www.moerdijk.nl/app/uploads/2025/02/Beschermde-Bomen-Lijst.pdf, geraadpleegd op 20 mei 2025.

VI

BIJLAGE NATUUR (VAN QUICKSCAN FLORA EN FAUNA): DE BEBOUWDE KOMGRENS PER WOONKERN/BEBOUWINGSCONCENTRATIE


N
Schaal 1 : 10.000
STANDDAARBUITEN
GRENS BEBOUWDE KOM
NR. 670408
Blad 4

Provincie Noord-Brabant

Brabantlaan 1
Postbus 90151
5200 MC 's-Hertogenbosch
Telefoon (073) 681 28 12
Fax (073) 614 11 15
info@brabant.nl
www.brabant.nl
Bank ING [redacted]
Postbank 1070176

VERZONDEN 2 3 APR. 2003

[redacted]

Het college van burgemeester
en wethouders van Moerdijk
Postbus 4
4760 AA ZEVENBERGEN

Onderwerp
Herziening grenzen bebouwde kom in het kader van de Boswet

Datum
15 april 2003
Ons kenmerk
[redacted]
Uw kenmerk
POJZ/GH
Contactpersoon
[redacted]
Afdeling
N&L
Telefoon
[redacted]
Fax
[redacted]
Bijlage(n)
8 goedgekeurde kaarten BB-kom Boswet
E-mail
[redacted]

Geacht college,

Bij dezen verlenen wij goedkeuring aan het raadsbesluit d.d. 24 januari 2002 tot vaststelling van de grenzen van de bebouwde kom als bedoeld in artikel 1, lid 5 van de Boswet.

Wij retourneren u hierbij genoemd raadsbesluit en bijbehorende kaart(en), voorzien van het bewijs van onze goedkeuring.

Ter voldoening aan het bepaalde in artikel 3:42 van de Algemene wet bestuursrecht wordt ons besluit inzake de goedkeuring bekendgemaakt door kennisgeving in het Provinciaal blad d.d.

Tegen dit besluit kan op grond van het bepaalde in artikel 8:1 van de Algemene wet bestuursrecht binnen zes weken na de bekendmaking ervan beroep worden ingesteld bij de arrondissementsrechtbank te 's-Hertogenbosch. Het beroepschrift moet op grond van het bepaalde in artikel 6:9 van genoemde wet vóór het einde van de hiervoor genoemde termijn door de rechtbank zijn ontvangen. Indien het beroepschrift per post wordt verzonden, moet het vóór het einde van de hiervoor genoemde termijn ter post worden bezorgd; verder is het noodzakelijk dat het niet later dan een week na afloop van de hiervoor genoemde termijn door de rechtbank is ontvangen.

Tevens bestaat er ingevolge artikel 8:81, lid 1 van voornoemde wet de mogelijkheid om, indien - gelet op de betrokken belangen - onverwijlde spoed dit vereist, gelijktijdig met of na het instellen van beroep een voorlopige voorziening te vragen bij de President van de rechtbank te 's-Hertogenbosch, Postbus 90155, 5200 MG 's-Hertogenbosch.

Het provinciehuis is vanaf het centraal station bereikbaar met stadsbus, lijn 61 en 64, halte Provinciehuis of met de treintaxi.

Zowel voor het instellen van beroep als voor het vragen van een voorlopige voorziening is griffierecht verschuldigd.

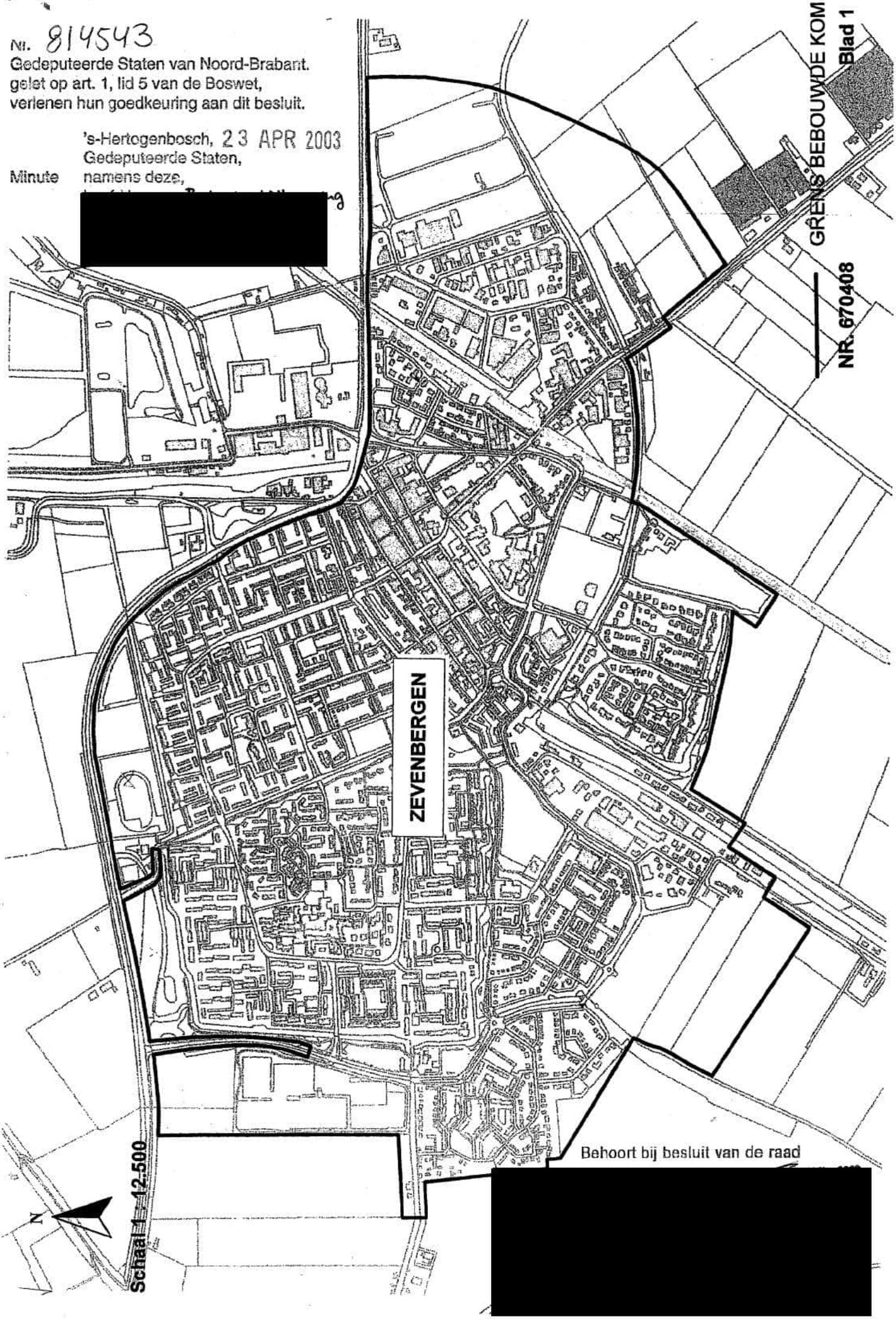
Datum
15 april 2003
Ons kenmerk
814543/909303

Gedeputeerde Staten van Noord-Brabant,
namens deze,
het hoofd van de afdeling Natuur en Landschap,

[redacted]

Nr. 814543
Gedeputeerde Staten van Noord-Brabant.
gelet op art. 1, lid 5 van de Boswet,
verlenen hun goedkeuring aan dit besluit.

's-Hertogenbosch, 23 APR 2003
Gedeputeerde Staten,
Minute namens deze,
[redacted]



Behoort bij besluit van de raad
[redacted]

Nr. 814543

Gedeputeerde Staten van Noord-Brabant.
gelet op art. 1, lid 5 van de Boswet,
verlenen hun goedkeuring aan dit besluit.

[redacted]

Schaal 1 : 12.500

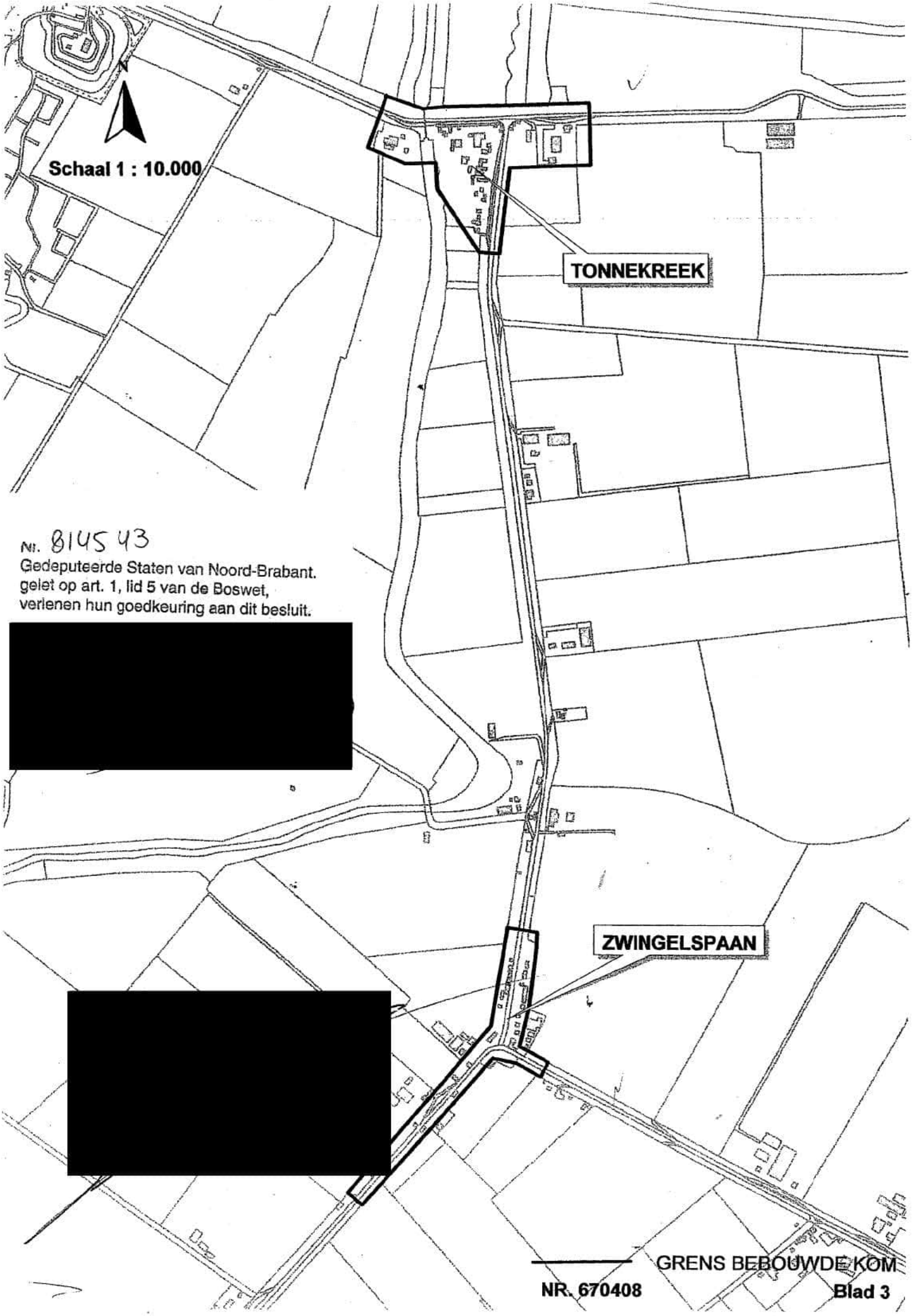


[redacted]

GRENS BEBOUWDE KOM

NR. 670408

Blad 2



Nr. 814543
Gedeputeerde Staten van Noord-Brabant.
gelet op art. 1, lid 5 van de Boswet,
verlenen hun goedkeuring aan dit besluit.

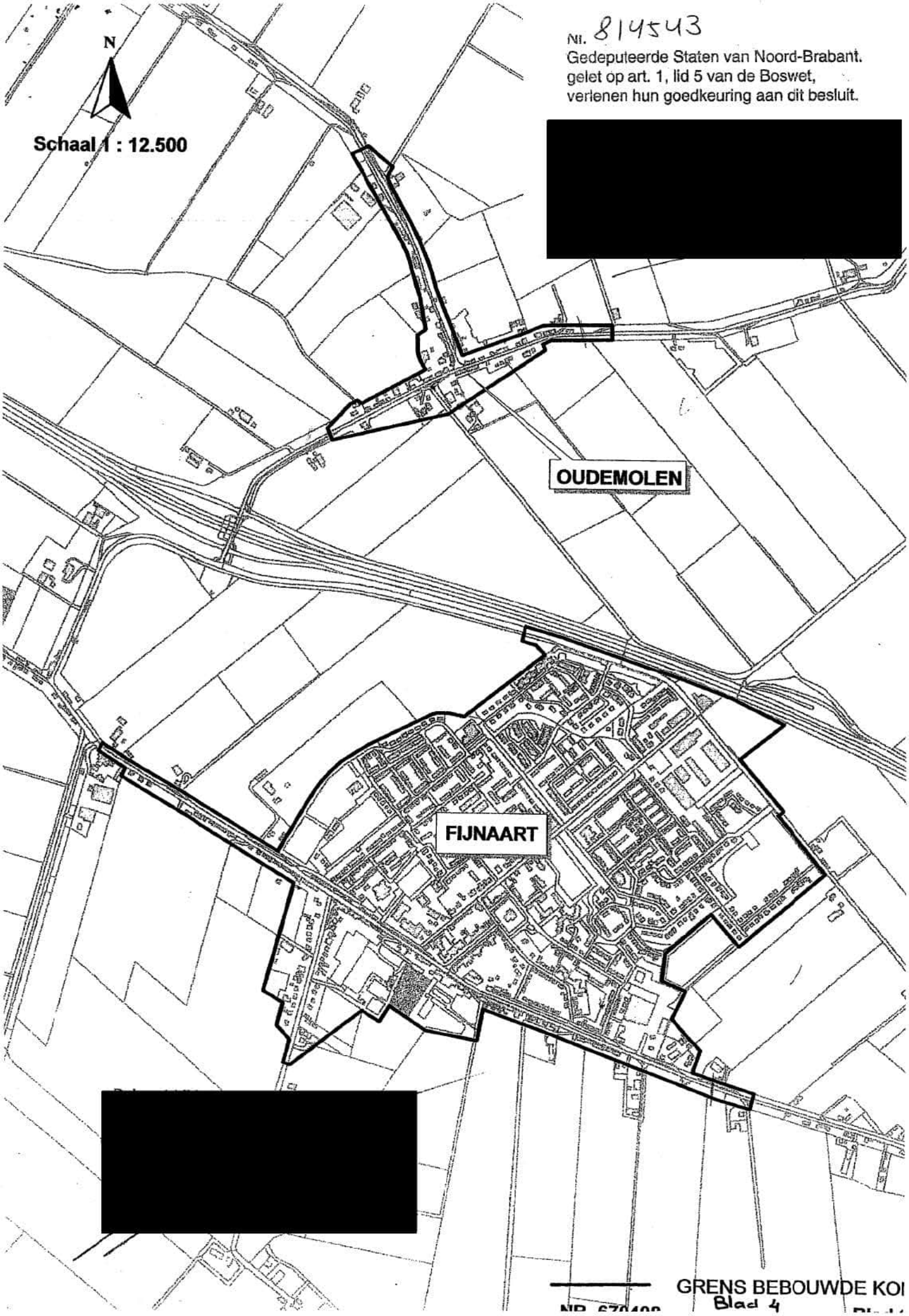
[redacted]

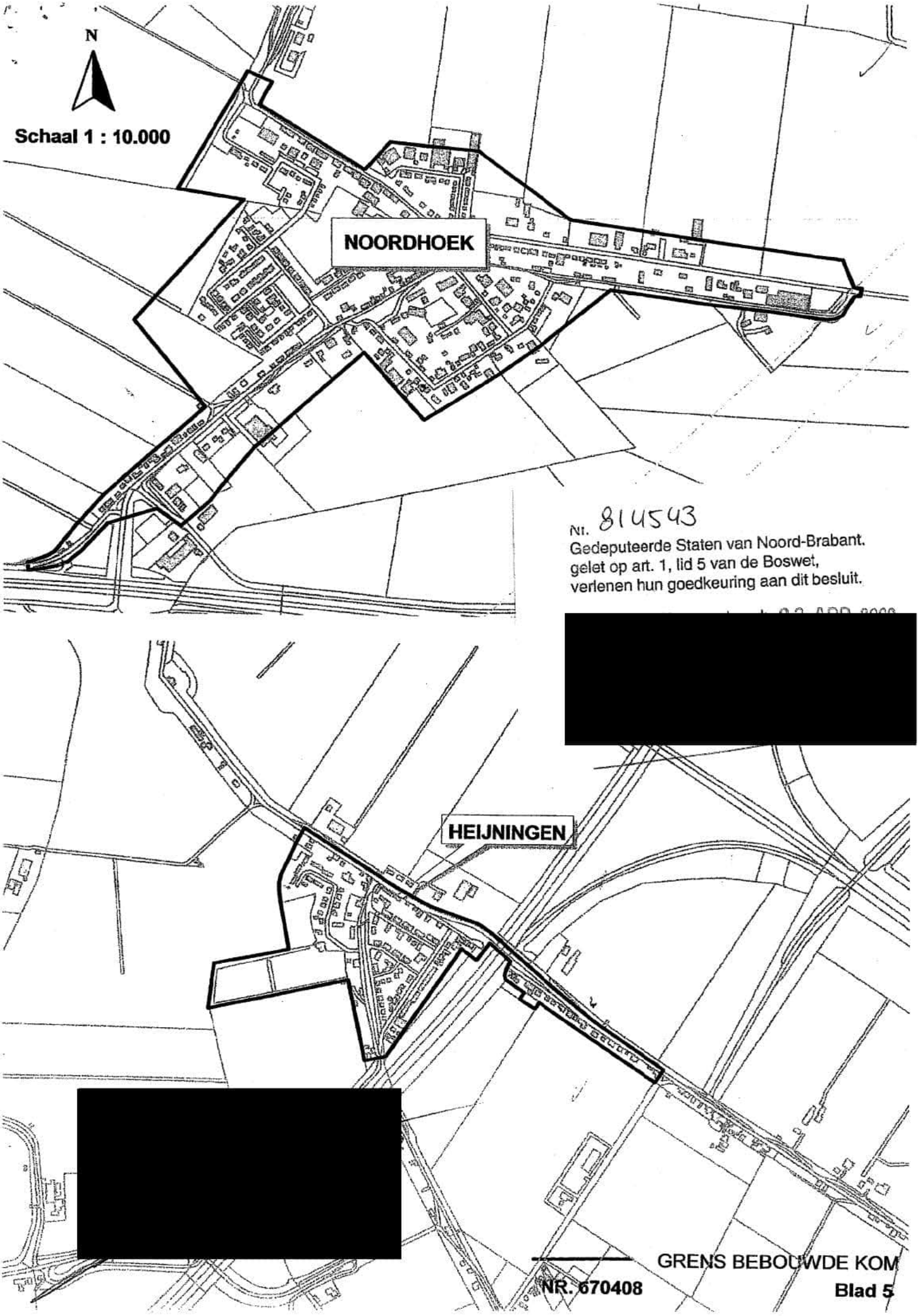
[redacted]

Nr. 814543

Gedeputeerde Staten van Noord-Brabant.
gelet op art. 1, lid 5 van de Boswet,
verlenen hun goedkeuring aan dit besluit.

[redacted]

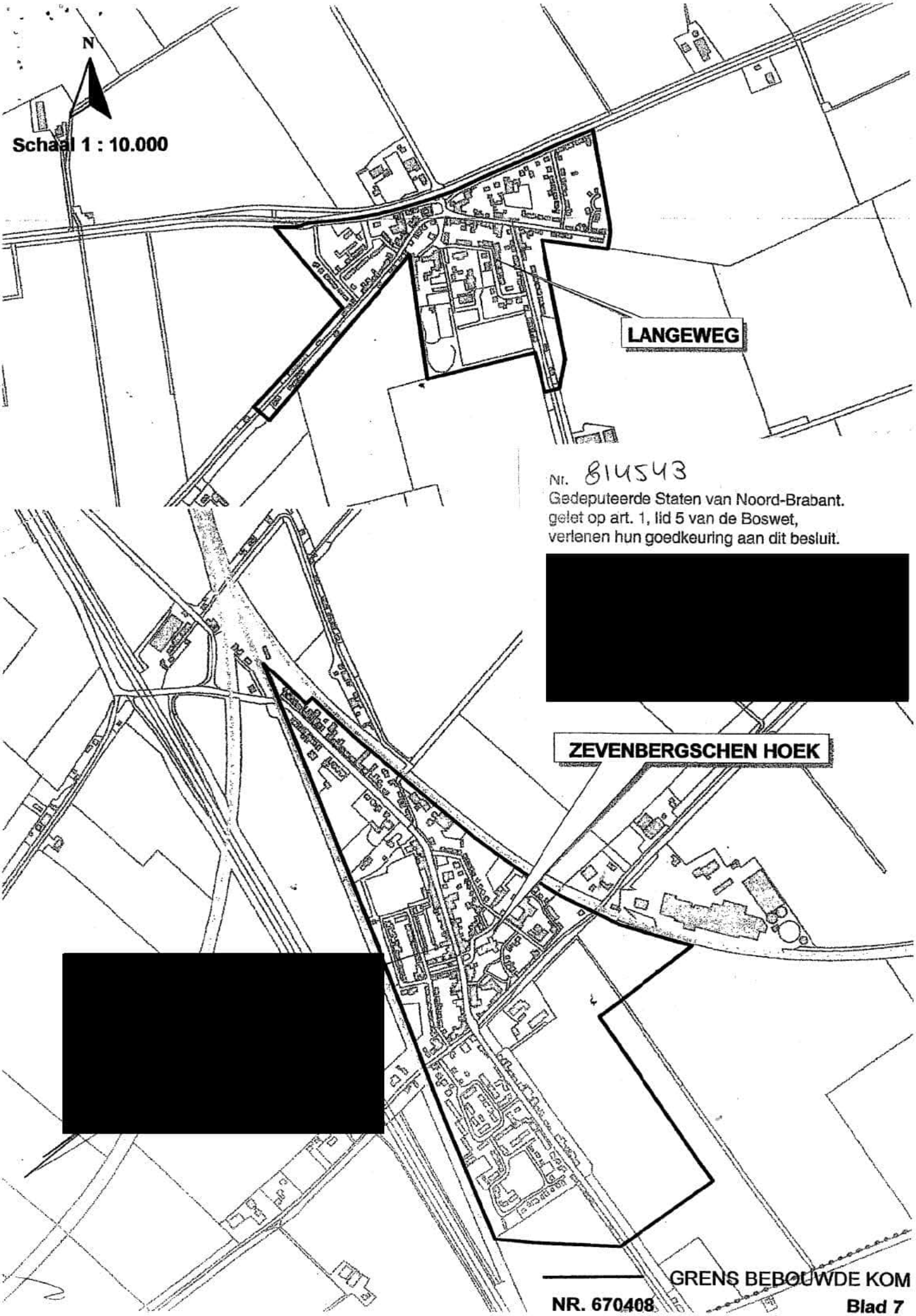




Nr. 814543

Gedeputeerde Staten van Noord-Brabant,
gelet op art. 1, lid 5 van de Boswet,
verlenen hun goedkeuring aan dit besluit.


N
Nr. 814543
Gedeputeerde Staten van Noord-Brabant.
gelet op art. 1, lid 5 van de Boswet,
verlenen hun goedkeuring aan dit besluit.
[redacted]
Schaal 1 : 10.000
MOERDIJK
[redacted]
GRENS BEBOUWDE KOM
NR. 670408
Blad 6



Nr. 814543
Gedeputeerde Staten van Noord-Brabant.
gelet op art. 1, lid 5 van de Boswet,
verlenen hun goedkeuring aan dit besluit.

[redacted]

[redacted]

NR. 670408

Blad 7



Nr. 814543

Gedeputeerde Staten van Noord-Brabant.
gelet op art. 1, lid 5 van de Boswet,
verlenen hun goedkeuring aan dit besluit.

[redacted]

[redacted]

NR 670408

Blad 8

VII

BIJLAGE NATUUR: VOORTOETS STIKSTOF

E-MERGE energize together | Witteveen+Bos Bilfinger Antea Group



Hoog- en middenspanningsstations Port of Moerdijk 380 kV, 150 kV en 20 kV

Voortoets stikstof

TenneT TSO B.V.

6 maart 2026

Project	Hoog- en middenspanningsstations Port of Moerdijk 380 kV, 150 kV en 20 kV
Opdrachtgever	TenneT TSO B.V.
Document	Voortoets stikstof - 100 % versie
Status	Definitief
Datum	6 maart 2026
Referentie	141608-D/26-003.487
Projectcode	141608

Dit document is geautoriseerd en intern aantoonbaar vrijgegeven conform het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos.

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

Adres

Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V. | Deventer
Daalsesingel 51c
Postbus 24087
3502 MB Utrecht
+31 (0)30 765 19 00
www.witteveenbos.com
KvK 38020751

© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos, noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Tekst- en datamining van (delen van) dit document, evenals enige verwerking of reproductie ervan door middel van kunstmatige intelligentie technologieën is uitdrukkelijk niet toegestaan, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Dit document (of delen ervan) mag niet worden verveelvoudigd en/of anderszins worden gebruikt op enigerlei wijze voor het trainen van kunstmatige intelligentie technologieën, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

INHOUDSOPGAVE

1 INLEIDING 5

2 WETTELIJK KADER 7

3 ONDERZOEKSALTERNATIEVEN 9

4 METHODE 10

4.1 Rekenmethode 10

4.2 Projecteffect 10

4.3 Wijze van beoordelen 10

4.4 Gebruikte informatie 10

5 RESULTATEN STIKSTOFBEREKENINGEN 12

6 EFFECTBEPALING- EN BEOORDELING 14

6.1 Algemene beoordeling 14

6.2 Gebiedsspecifieke beoordeling Biesbosch 17

6.2.1 H91E0B - Vochtige alluviale bossen (essen-iepenbossen) 18
6.2.2 A081 - Bruine kiekendief 20
6.2.3 A156 - Grutto 22

6.3 Gebiedsspecifieke beoordeling Brabantse Wal 23

6.3.1 A072 - Wespendief 25
6.3.2 A224 - Nachtzwaluw 28
6.3.3 A236 - Zwarte Specht 29

6.4 Gebiedsspecifieke beoordeling Krammer-Volkerak 31

6.4.1 H1310A - Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal) 32
6.4.2 H1330B - Schorren en zilte graslanden (binnendijks) 34
6.4.3 H2190B - Vochtige duinvalleien (kalkrijk) 36
6.4.4 H6510A - Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver) 38

6.5 Gebiedsspecifieke beoordeling Langstraat 40

6.5.1 H6410 - Blauwgraslanden 40
6.5.2 H7140A - Overgangs- en trilvenen (trilvenen) 42

6.6 Gebiedsspecifieke beoordeling Ulvenhoutse Bos 44

6.6.1 H9120 - Beuken-eikenbossen met hulst 45
6.6.2 H9160A - Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden) 46
6.6.3 H91E0C - Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen) 48

7 CUMULATIE 51

8 CONCLUSIE 53

9 LITERATUUR 55

Laatste pagina 57

Bijlage(n) Aantal pagina's

I Stikstofdepositie-onderzoek mer fase 1 7
II Instandhoudingsdoelstellingen Natura 2000-gebieden 6

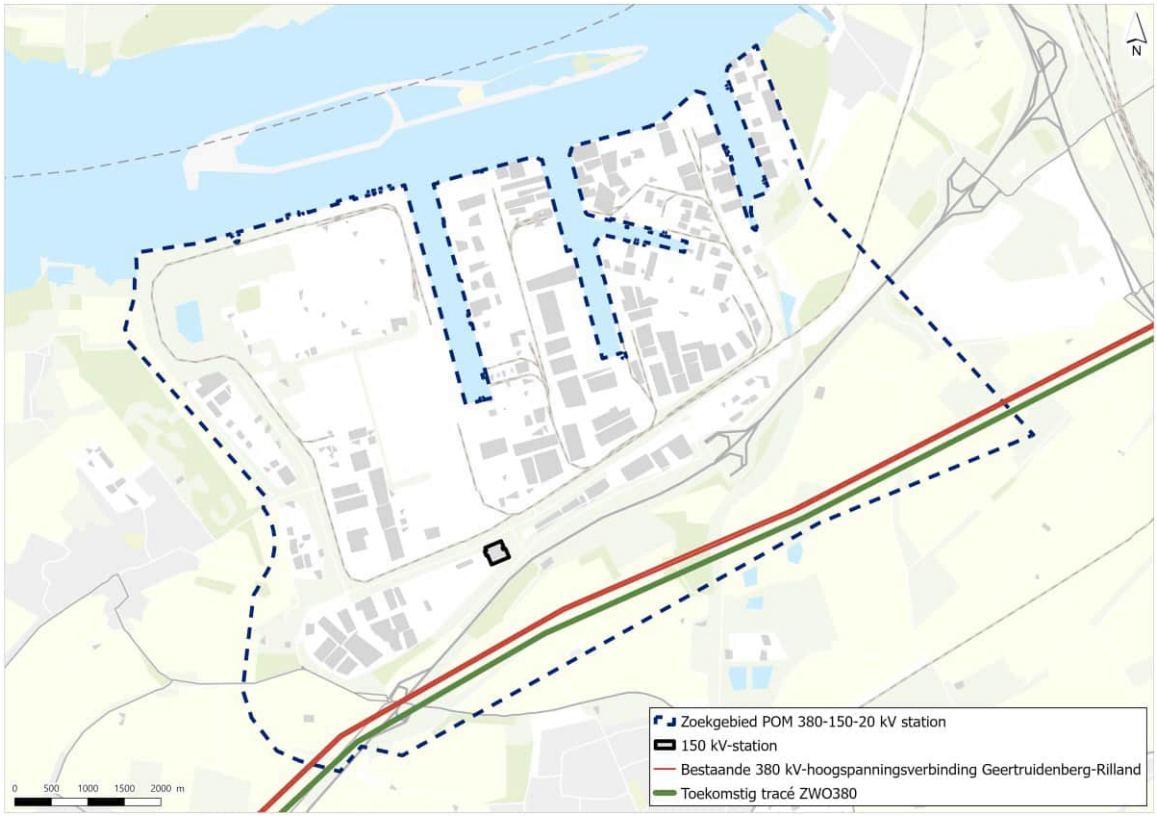
1

INLEIDING

Het ministerie van Klimaat en Groene Groei, TenneT TSO B.V. (hierna: TenneT) en Enexis Netbeheer (hierna: Enexis) zijn voornemens een nieuw 380 kV- hoogspanningsstation, een nieuw 150 kV-hoogspanningsstation en een nieuw 20 kV-middenspanningsstation bouwen. Deze stations moeten op of nabij het haven- en industrieterrein Moerdijk in de provincie Noord-Brabant komen, zie afbeelding 1.1 voor het zoekgebied. Dit is het project POM 380-150-20 kV.

Het nieuwe 380 kV-hoogspanningsstation wordt via bovengrondse verbindingen verbonden met het landelijke hoogspanningsnet. Daarnaast moeten de verschillende stations onderling met elkaar verbonden worden.

Afbeelding 1.1 Het zoekgebied voor POM 380-150-20 kV



Het Milieueffectrapport (MER) van POM 380-150-20 kV bestaat uit een hoofdrapport en vijf deelrapporten. In het hoofdrapport staan de hoofdlijnen over de milieueffecten voor de besluitvorming over het voorkeursalternatief. In de deelrapporten staan de effectbeschrijvingen en beoordelingen van alle milieuthema's.

De Integrale effectanalyse (IEA) en het MER geven samen de overwegingen op het gebied van milieu, omgeving, landbouw, techniek, kosten, planning en toekomstvastheid voor POM 380-150-20 kV. Het milieudeel van de IEA is gebaseerd op de resultaten van het MER.

Dit is de voortoets stikstof. In deze rapportage wordt onderzocht of significante gevolgen op de instandhoudingsdoelstellingen van habitattypen en soorten in Natura 2000-gebieden door de aanlegfase van de onderzoeksalternatieven op voorhand zijn uit te sluiten. Ten aanzien van stikstofdepositie is alleen de aanlegfase relevant, aangezien er in de gebruiksfase geen stikstofemissies plaatsvinden. Overige effecten op Natura 2000 door het project worden in het deelrapport natuur beoordeeld.

Leeswijzer

Het rapport bestaat uit de volgende stappen:

- hoofdstuk 2 geeft een overzicht van beleid en regelgeving dat relevant is voor de effectbeoordeling;
- hoofdstuk 3 geeft de onderzochte onderzoeksalternatieven voor de stations en verbindingen weer;
- hoofdstuk 4 legt de gevolgde onderzoeksmethodiek uit. Ook beschrijft dit hoofdstuk de verzamelde informatie over de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen. De huidige situatie en de autonome ontwikkelingen vormen samen de referentiesituatie ten opzichte waarvan de milieueffecten zijn bepaald;
- hoofdstuk 5 geeft de resultaten van de stikstofberekeningen weer;
- hoofdstuk 6 beschrijft de effectenbeschrijving en -beoordeling van de onderzoeksalternatieven;
- hoofdstuk 7 geeft de cumulatie van effecten met andere projecten;
- hoofdstuk 8 beschrijft de conclusie van de voortoets; en
- hoofdstuk 9 geeft de gebruikte literatuur weer.

Het rapport sluit af met de afkortingen- en begrippenlijst en de instandhoudingsdoelstellingen van de relevante Natura 2000-gebieden.

2

WETTELIJK KADER

Onder de Omgevingswet (Ow) maakt natuur onderdeel uit van de fysieke leefomgeving. Hierdoor valt natuur(bescherming) onder de reikwijdte van de Omgevingswet. De Omgevingswet bevat instrumenten om natuurgebieden te beschermen. Deze instrumenten zien op Natura 2000-gebieden, NNN-gebieden en aangewezen bijzondere natuurgebieden, landschappen en parken.

Door middel van Natura 2000-gebieden worden plant- en diersoorten die in Europa bedreigd zijn en hun natuurlijke leefomgeving beschermd om de biodiversiteit te behouden. In juridische zin komt Natura 2000 voort uit twee Europese richtlijnen: de Habitatrichtlijn en de Vogelrichtlijn. Elk Natura 2000-gebied wordt vastgesteld door middel van een aanwijzingsbesluit. In dit besluit is, behalve onder andere de begrenzing van het gebied, opgenomen voor welke habitattypen en soorten het gebied is aangewezen en welke doelen hiervoor gelden (zogenoemde instandhoudingsdoelstellingen). Instandhoudingsdoelstellingen betreffen zowel habitattypen als habitat- en vogelsoorten.

Omgevingsvergunning Natura 2000-activiteit

Op grond van artikel 5.1 lid 1 sub e Ow is een omgevingsvergunning vereist voor een 'Natura 2000-activiteit'. Een Natura 2000-actitiviteit wordt gedefinieerd als een '*activiteit, inhoudende het realiseren van een project dat niet direct verband houdt met of nodig is voor het beheer van een Natura 2000-gebied, maar afzonderlijk of in combinatie met andere plannen of projecten significante gevolgen kan hebben voor een Natura 2000-gebied*' (Bijlage bij artikel 1.1. Omgevingswet).'

Ook het begrip 'project' is gedefinieerd in de Omgevingswet, namelijk als:
- het bouwen van bouwwerken of de totstandbrenging van installaties of werken; en
- andere activiteiten die onderdelen van de fysieke leefomgeving wijzigingen, inclusief activiteiten voor de *winning van delfstoffen* (Bijlage bij artikel 1.1. Omgevingswet).

Niet alleen activiteiten in een Natura 2000-gebied, maar ook activiteiten buiten een Natura 2000-gebied kunnen effect hebben op het Natura 2000-gebied. Als gevolg van de formulering van de Natura 2000-activiteit zijn activiteiten die geen significante gevolgen hebben voor een Natura 2000-gebied niet vergunningplichtig (bijvoorbeeld indien er geen sprake is van een toename van stikstofdepositie), eventueel met toepassing van intern salderen). Ook benoemt hoofdstuk 11 van het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) enkele gevallen die een vrijstelling van de vergunningplicht kunnen inhouden (bijvoorbeeld in een omgevingsverordening, ministeriële regeling of programma).

Specifiek voor het aspect stikstof geldt dat de ecologische gevolgen van iedere berekende depositie van 0,01 mol N/ha/jaar of meer beoordeeld moet worden (ABRvS 29 mei 2019, ECLI:NL: RVS:2019:1603). Deze voorwaarde geldt voor zowel de aanlegfase als voor de gebruiksfase van een activiteit. De berekening moet uitgevoerd worden met de meest actuele versie van het rekeninstrument AERIUS Calculator.

Beoordelingskader

Om te bepalen of er sprake is van significante gevolgen voor een Natura 2000-gebied, kan er een voortoets worden uitgevoerd. In een voortoets wordt bepaald of significante gevolgen op natuurwaarden in het betreffende gebied op voorhand kunnen worden uitgesloten.

Indien significante gevolgen kunnen worden uitgesloten in een voortoets, is er geen sprake van een vergunningplicht en kan het voornemen doorgang vinden. Indien significante gevolgen niet op voorhand kunnen worden uitgesloten, dient een passende beoordeling te worden uitgevoerd.

Op grond van artikel 8.74b lid 1 Bkl wordt de omgevingsvergunning voor een Natura 2000-activiteit alleen verleend als uit de passende beoordeling (als bedoeld in artikel 16.53c lid 1 Ow) de zekerheid is verkregen dat het project de natuurlijke kenmerken van het gebied niet zal aantasten. Hierbij dient ook een cumulatietoets worden uitgevoerd.

In tegenstelling tot de voortoets, mogen in de passende beoordeling ook mitigerende maatregelen (zoals salderen) worden meegenomen.

Als de vereiste zekerheid dat het project de natuurlijke kenmerken van het gebied niet zal aantasten niet is verkregen, kan op grond van artikel 8.74b lid 2 Bkl een omgevingsvergunning enkel worden verleend, als:
1 er geen alternatieve oplossingen zijn;
2 het project nodig is om dwingende redenen van groot openbaar belang, met inbegrip van redenen van sociale of economische aard; en
3 de nodige compenserende maatregelen worden getroffen om te waarborgen dat de algehele samenhang van Natura 2000 bewaard blijft.

Zorgplicht

Naast de vergunningplicht kent de Omgevingswet ook een specifieke zorgplicht voor de Natura 2000-activiteit. Degene die een activiteit verricht die verslechterende of significant verstorende gevolgen voor een Natura 2000-gebied kan hebben en weet of redelijkerwijs kan vermoeden dat die activiteit nadelige gevolgen kan hebben voor natuurbescherming, is verplicht:
1 alle maatregelen te nemen die redelijkerwijs van diegene kunnen worden gevraagd om die gevolgen te voorkomen;
2 voor zover die gevolgen niet kunnen worden voorkomen: die gevolgen zoveel mogelijk te beperken of ongedaan te maken; en
3 als die gevolgen onvoldoende kunnen worden beperkt: die activiteit achterwege te laten voor zover dat redelijkerwijs van diegene kan worden gevraagd.

Wat deze zorgplicht in ieder geval inhoudt is nader uitgewerkt in artikel 11.6 lid 2 Bal. Zo moeten bijvoorbeeld alle passende preventieve maatregelen worden getroffen om verslechterende of significant verstorende gevolgen voor het betrokken gebied te voorkomen en moet tijdens en moet na het verrichten van de activiteit worden nagegaan of de getroffen maatregelen de beoogde effecten hebben.

Stikstofemissiereductie

Bij het verrichten van bouw- en/of sloopwerkzaamheden dient een initiatiefnemer adequate maatregelen te treffen om de emissie van stikstofverbindingen naar de lucht te beperken, zo volgt uit artikel 7.19a lid 1 Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl). Door deze bepaling dwingt de wetgever initiatiefnemers om de emissie van stikstof zoveel mogelijk te voorkomen, ook als significante negatieve gevolgen voor Natura 2000-gebieden zijn uit te sluiten. Het betreft activiteiten voor de bouw van een bouwwerk waarvoor een omgevingsvergunning voor een bouwactiviteit of een melding als bedoeld in artikel 2.18 lid 1 Bbl nodig is en op het slopen van een bouwwerk waarvoor een melding als bedoeld in artikel 7.10 lid 1 Bbl is vereist omdat de hoeveelheid sloopafval naar redelijke inschatting meer dan 10 m^3 bedraagt (Artikel 7.19a lid 2 Besluit bouwwerken leefomgeving).

Bij 'adequaat' gaat het om maatregelen die doeltreffend, doelmatig en proportioneel zijn. De verplichting geldt voor de bouwfase op de bouwplaats en niet voor vervoersbewegingen van en naar de bouwplaats of voor de gebruiksfase (Stb. 2021, 287, p. 69).

Het bevoegd gezag kan met een maatwerkvoorschrift een nadere invulling geven aan de regel over het nemen van stikstofbeperkende maatregelen (Artikel 7.5 lid 4 Besluit bouwwerken leefomgeving).

3

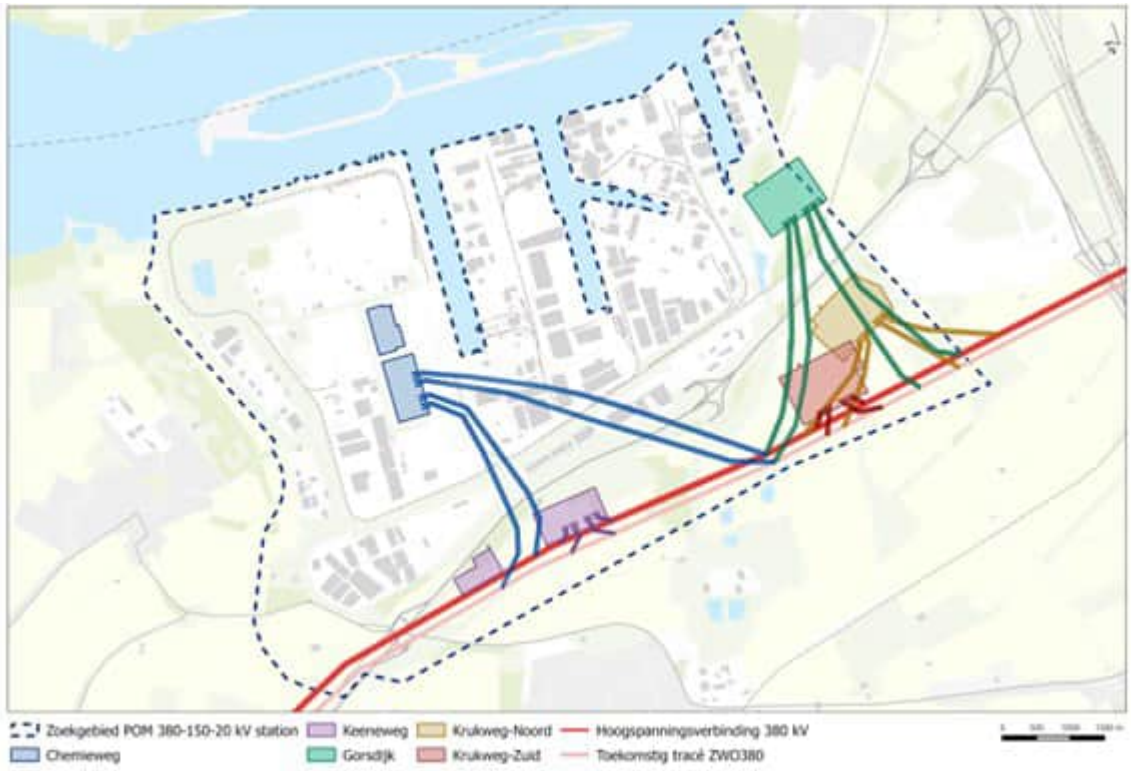
ONDERZOEKSALTERNATIEVEN

De vier onderzoeksalternatieven uit de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) zijn nader uitgewerkt. Hierbij is gekeken op welke wijze de stations met bijbehorende inlussingen ingepast kunnen worden binnen de onderzoeksalternatieven uit de NRD. Dit heeft geleid tot de volgende vijf stationslocaties met bijbehorende bovengrondse inlussingen:

- Chemieweg;
- Keeneweg;
- Gorsdijk;
- Krukweg-Noord;
- Krukweg-Zuid.

Deze stationslocaties en inlussingen zijn opgenomen in afbeelding 3.1. Het MER-hoofdrapport bevat een beschrijving van deze stationslocaties en inlussingen. In de voortoets stikstof zijn de uitgangspunten voor de alternatieven Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid gelijk (PM. Stikstofdepositieonderzoek MER fase 1). Dit vormt het onderzoeksalternatief Krukweg. Hiermee zijn er vier onderzoeksalternatieven relevant voor deze voortoets, namelijk Chemieweg, Keeneweg, Gorsdijk en Krukweg. In de aanlegfase wordt voor alle onderzoeksalternatieven de grond opgehoogd en worden 380 kV en 150kV velden gerealiseerd, waarvoor open ontgravingen gedaan worden. Voor onderzoeksalternatief Gorsdijk wordt ook de weg gereconstrueerd.

Afbeelding 3.1 Onderzoeksalternatieven (stationslocaties en inlussingen) voor MER-fase 1



4

METHODE

4.1 Rekenmethode

Om te bepalen op welke Natura 2000-gebieden en stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden stikstofdepositie optreedt, is een AERIUS-berekening uitgevoerd. De stikstofberekeningen zijn uitgevoerd met behulp van de meest recente AERIUS-versie, AERIUS Calculator 2024.1.3. De rekenmethode is in beheer van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Het verspreidingsmodel AERIUS Calculator berekent de depositie op relevante rekenpunten (hexagonen). Voor alle habitattypen en leefgebieden waarvoor AERIUS Calculator een depositiebijdrage rapporteert, is een ecologische beoordeling uitgevoerd.

4.2 Projecteffect

De uitgangspunten voor de berekeningen en de berekeningsresultaten zijn opgenomen in bijlage I.

Aanlegfase
In de aanlegfase van het project 'POM 380-150-20 kV' is in alle onderzoeksalternatieven (Chemieweg, Keeneweg, Gorsdijk en Krukweg) sprake van een toename van stikstofemissie door gebruik van mobiele werktuigen en transport. De geschatte realisatietijd van het project 'POM 380-150-20 kV' is drie jaar.

Gebruiksfase
In de gebruiksfase treedt geen stikstofemissie op, waardoor er geen sprake is van stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden.

4.3 Wijze van beoordelen

De beoordeling is gebaseerd op de hoogste maximale projectbijdrage per (naderend) stikstofoverbelast habitattype of leefgebied binnen Natura-2000-gebieden veroorzaakt door één van de onderzoeksalternatieven. Hiermee wordt een worst-case scenario gerealiseerd. Dit worst-case scenario overstijgt de maximale projectbijdrage die elk van de onderzoeksalternatieven op zichzelf staand veroorzaakt.

4.4 Gebruikte informatie

Voor de beoordeling van het projecteffect wordt gebruik gemaakt van openbaar beschikbare informatie, namelijk:
- AERIUS Monitor;
- gebiedsanalyses;
- Natura 2000-beheerplannen;
- natuurdoelanalyses;
- adviezen ecologische autoriteit.

AERIUS Monitor

Veel informatie is gebundeld in AERIUS Monitor. AERIUS Monitor geeft inzicht in onder andere:

- de aanwezigheid van stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden binnen Natura 2000-gebieden en de locatie van relevante hexagonen (hexagonen waar stikstofdepositie een probleem kan zijn);
- de omvang van de huidige stikstofdepositie binnen Natura 2000-gebieden per hexagoon;
- de mate van overbelasting binnen een Natura 2000-gebied gebaseerd op informatie over stikstofgevoelige habitattypen en de berekende depositiegegevens. Dit maakt inzichtelijk op welke relevante hexagonen daadwerkelijk sprake is van een (naderend) overbelaste situatie en voor welke habitattypen dat dan geldt.

Gebiedsanalyses

Gebiedsspecifieke informatie met betrekking tot stikstofdepositie is ook te vinden in de gebiedsanalyse van een Natura 2000-gebied. In de gebiedsanalyses worden de instandhoudingsdoelstellingen en staat van instandhouding van stikstofgevoelige habitattypen beschreven. Daarnaast biedt een gebiedsanalyse nuttige achtergrondinformatie omtrent sturende (ecologische) processen binnen het desbetreffende Natura 2000-gebied.

Natura 2000-beheerplannen

Voor het tot stand komen van de effectbeoordeling is gebruik gemaakt van de beheerplannen van de relevante Natura 2000-gebieden. De beheerplannen bevatten een uitwerking van de Natura 2000-doelen in omvang, ruimte en tijd, en beschrijven de maatregelen die genomen moeten worden om die doelen daadwerkelijk te bereiken.

Natuurdoelanalyses

De natuurdoelanalyses bevatten geactualiseerde informatie over de habitattypen met betrekking tot huidige kwaliteit, knelpunten en toegepast beheer. Waar in de effectbeoordelingen het beheerplan vooral wordt gebruikt voor een beter begrip van sturende processen binnen het betreffende Natura 2000-gebied, wordt de natuurdoelanalyse met name gebruikt om een accuraat beeld te vormen van de huidige kwaliteit, knelpunten en het toegepast beheer.

Adviezen Ecologische Autoriteit

De adviezen van de Ecologische Autoriteit over de (concept) natuurdoelanalyses zijn bestudeerd op aanvullend relevante informatie. Er is geconstateerd dat in deze adviezen geen informatie staat die de conclusie van de voortoets wijzigt.

5

RESULTATEN STIKSTOFBEREKENINGEN

Het project 'POM 380-150-20 kV' kent vier onderzoeksalternatieven welke een tijdelijke toename van stikstofdepositie gedurende de aanlegfase van drie jaar veroorzaken. De aanleg van de verschillende onderzoeksalternatieven kent verschillende depositiewaarden op verschillende Natura 2000-gebieden.

In tabel 5.1 zijn de toenames van stikstofdepositie op (naderend) overbelaste habitattypen en leefgebieden weergegeven. In de tabel zijn ook de kritische depositiewaarde (KDW) en maximale achtergronddepositiewaarde (ADW) van de habitattypen en leefgebieden weergegeven. Voor elk onderzoeksalternatief is de maximale projectbijdrage per habitattype en leefgebied weergegeven. De tijdelijke toename van stikstofdepositie door het project 'POM 380-150-20 kV' is beoordeeld in hoofdstuk 6. Deze beoordeling is gebaseerd op de hoogste maximale projectbijdrage die veroorzaakt wordt door één van de alternatieven, en gaat hierdoor uit van een worst-case scenario. Realisatie van het onderzoeksalternatief Gorsdijk zorgt voor de hoogste stikstofdepositietoename op het merendeel van de Natura 2000-gebieden. Dit worst-case scenario overstijgt de maximale projectbijdrage die elk van de onderzoeksalternatieven op zichzelf staand veroorzaakt.

Het onderzoeksalternatief Chemieweg veroorzaakt een tijdelijke toename van stikstofdepositie op vier Natura 2000-gebieden (Biesbosch, Brabantse Wal, Krammer-Volkerak en Ulvenhoutse Bos) met een maximale stikstofdepositie van 0,03 mol N/ha/jaar. Het onderzoeksalternatief Keeneweg veroorzaakt een tijdelijke toename van stikstofdepositie op vier Natura 2000-gebieden (Biesbosch, Brabantse Wal, Krammer-Volkerak en Ulvenhoutse Bos) met een maximale stikstofdepositie van 0,03 mol N/ha/jaar. Het onderzoeksalternatief Gorsdijk veroorzaakt een tijdelijke toename van stikstofdepositie op vier Natura 2000-gebieden (Biesbosch, Krammer-Volkerak, Langstraat en Ulvenhoutse Bos) met een maximale stikstofdepositie van 0,12 mol N/ha/jaar. Het onderzoeksalternatief Krukweg veroorzaakt een tijdelijke toename van stikstofdepositie op drie Natura 2000-gebieden (Biesbosch, Langstraat en Ulvenhoutse Bos) met een maximale stikstofdepositie van 0,03 mol N/ha/jaar.

Tabel 5.1 Overzicht relevante overbelaste habitattypen en leefgebieden voor de aanlegfase, inclusief KDW, ADW (maximaal) en de projectbijdrage in elk onderzoeksalternatief (maximaal) in mol N/ha/jaar. Aangezien de hoogste maximale projectbijdrage wordt gebruikt voor de beoordeling is deze grijs gearceerd

Natura 2000-gebied	Habitattype /leefgebied	KDW (mol N/ha/jaar)	Maximale ADW (mol N/ha/jaar)	Chemieweg: maximale projectbijdrage (mol N/ha/jaar)	Keeneweg: maximale projectbijdrage (mol N/ha/jaar)	Gorsdijk: maximale projectbijdrage (mol N/ha/jaar)	Krukweg: maximale projectbijdrage (mol N/ha/jaar)
Biesbosch	H91E0B	2.000	2.297	-	-	0,02	0,01
Biesbosch	Lg08	1.571	1.730	0,03	0,03	0,12	0,03
Biesbosch	Lg11	1.357	2.368	0,02	0,03	0,12	0,03
Brabantse Wal	Lg13	1.071	2.951	0,01	0,01	-	-
Brabantse Wal	Lg14	1.071	2.762	-	0,01	-	-
Krammer-Volkerak	H1310A	1.643	1.897	-	0,01	-	-
Krammer- Volkerak	H1330B	1.429	1.962	0,01	0,01	0,02	-
Krammer- Volkerak	H2190B	1.429	1.923	0,01	0,01	0,02	-
Krammer- Volkerak	H6510A	1.357	1.504	0,01	0,01	0,01	-
Langstraat	H6410	786	2.119	-	-	0,02	0,01
Langstraat	H7140A	1.214	2.119	-	-	0,02	0,01
Ulvenhoutse Bos	H9120	1.071	2.774	0,01	0,01	0,03	0,01
Ulvenhoutse Bos	H9160A	1.429	2.540	0,01	0,01	0,03	0,01
Ulvenhoutse Bos	H91E0C	1.857	2.709	0,01	0,01	0,03	0,01

6

EFFECTBEPALING- EN BEOORDELING

Paragraaf 6.1 bevat een algemene beoordeling voor de effecten van een toename van stikstofdepositie. In paragraaf 6.2 tot en met 6.6 wordt de stikstofbijdrage op de habitattypen en leefgebied van soorten van de Natura 2000-gebieden Biesbosch, Brabantse Wals, Krammer-Volkerak, Langstraat en Ulvenhoutse Bos beoordeeld.

De gebiedsspecifieke beoordelingen zijn uitgevoerd voor de hoogste depositiewaarde die veroorzaakt wordt door één van de onderzoeksalternatieven, zoals weergegeven in tabel 5.1.

6.1 Algemene beoordeling

Werkingsmechanisme van stikstoftoename

Stikstofdepositie ontstaat door het neerslaan van stikstofoxiden (NO_x) en ammoniak (NH_3). Stikstofoxiden en ammoniak kunnen omgezet worden in de nutriënten ammonium (NH_4) en nitraat (NO_3). Deze nutriënten vormen een belangrijke voedingsbron voor planten, waarmee stikstof een essentiële rol vervult in ecosystemen. Een overdaad aan stikstof kan echter leiden tot eutrofiëring (vermesting) en verzuring van de bodem. Vooral voedselarme habitattypen zijn gevoelig voor extra aanvoer van stikstof. In voedselarme systemen kan een verhoogde beschikbaarheid van stikstof leiden tot verruiging van de vegetatie en verlies van karakteristieke soorten, aangezien karakteristieke soorten vaak zijn aangepast aan een lagere stikstofbeschikbaarheid in de bodem. De extra aanvoer van stikstof kan daarnaast leiden tot verzuring, waardoor stoffen zoals calcium en kalium in oplossing komen, vervolgens uitspoelen en in verminderde mate beschikbaarheid zijn in de bodem voor planten. In zuurgevoelige habitattypen kan de extra aanvoer van stikstof daardoor leiden tot het verdwijnen van gevoelige soorten, waardoor de soortenrijkdom en kwaliteit van de habitattypen afneemt.

Kritische Depositiewaarde (KDW)

Zoals in voorgaande alinea is geïllustreerd, kan atmosferische stikstofdepositie tot verzuring en vermesting van stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden leiden. Dit kan gebeuren wanneer de atmosferische stikstofdepositie boven de Kritische Depositiewaarde (KDW) komt. De KDW is ‘de grens waarboven het risico niet kan worden uitgesloten dat de kwaliteit van het habitattype significant wordt aangetast als gevolg van de verzurende en/of vermestende invloed van atmosferische depositie’ (H. Van Dobben e.a. 2012).

De KDW is geen toetswaarde voor tijdelijke gevolgen, maar heeft betrekking op langdurige stikstofdepositie (H. F. Van Dobben 2020). Ook bij overschrijding van de KDW door de ADW is het namelijk mogelijk om habitattypen en leefgebieden duurzaam in stand te houden. Naast stikstofdepositie zijn er namelijk andere factoren die van invloed zijn op de instandhouding van habitattypen en leefgebieden, zoals standplaats, dynamiek, hydrologie en beheer.

Toename van stikstofdepositie en aantoonbare ecologische verschillen

Er zijn meerdere experimentele studies uitgevoerd naar de effecten van toevoeging van stikstof op habitattypen:

- in een heidegebied in Nederland zijn verschillende hoeveelheden stikstof experimenteel aan plots toegevoegd (0,0; 1,75; 7,0 en 28,0 kg N/ha/jaar; wat overeenkomt met 0 - 2.000 mol/ha/jaar). Als gevolg hiervan werd een toename in schapengras (*Festuca ovina*) waargenomen die de struikheide (*Calluna vulgaris*) verving. De leeftijd van de struikheide speelde hierbij een belangrijke rol. In de jongere plots van één jaar oud leidde iedere toevoeging van stikstof tot een toename in schapengras, met sterkere effecten naarmate de hoeveelheid toegevoegde stikstof toenam. Geen effect werd gevonden voor de toevoeging van de lage dosis stikstof in oude struikheide (Heil en Diemont 1983). De achtergronddepositie voor deze studie is geschat op 30 - 35 kg N/ha/jaar (2.142 - 2.500 mol N/ha/jaar) (Kooijman et al 2009) en ligt hiermee ruim boven de KDW;
- in een ander experiment had een experimentele toevoeging van 25 kg N/ha/jaar (1.785 mol/ha/jaar) over een periode van vijf jaar geen effect op de soortensamenstelling in een grasland in een Nederlands duingebied (Meijendel) (Ten Harkel en Van der Meulen 1996). Als mogelijke reden hiervoor noemen de auteurs fosfaatlimitatie en begrazing. Ook uit andere studies is bekend dat beheermaatregelen zoals begrazing en maaien dominantie van grassen en verdwijnen van kritische soorten kan voorkomen, ondanks overschrijding van de KDW;
- in de Nederlandse duinen is gedurende 2,5 jaar op drie verschillende vegetatietypes (*Polytrichum piliferum* matten, *Campylopus introflexus* gedomineerde vegetatie en *Cladonia* gedomineerde vegetatie) 42,9 kg N/ha/jaar (of 3.065 mol N/ha/jaar) toegevoegd bij zowel hoge als lage achtergronddepositie (Sparrius, Kooijman, en Sevink 2013). In alle vegetatietypes werd het aandeel gras groter en het aandeel korstmossen kleiner wanneer stikstof werd toegevoegd aan de plots;
- in een boreaal bos in Zweden (met lage achtergronddepositie van 2 kg of 143 mol N/ha/jaar) is jaarlijks NH_4NO_3 toegediend in een range van 0 tot 50 kg N/ha/jaar (0 tot 3.571 mol N/ha/jaar). Er werd onder andere gevonden dat vergrassing met bochtige smele optreedt bij minimaal 6 kg N/ha/jaar (429 mol N/ha/jaar, de laagst toegepaste dosering). Een hogere dosering zorgde voor meer vergrassing. Ook ging de kwaliteit van de sleutelsoort blauwe bosbes achteruit (Nordin et al. 2005);
- in het Verenigd Koninkrijk toonde een experiment op onbegraasde heidevegetatie met concentraties van 0, 7,7 en 15,4 kg N/ha/jaar (0 tot 1078 mol N/ha/jaar) na 7 jaar geen veranderingen in de soortensamenstelling (Power e.a. 1995). In een vervolgexperiment werd vastgesteld dat er sprake was van meer vraat door heidekevers waardoor de kwaliteit van de heide afnam;
- in verschillende studies in Zweden (Kellner and Redbo-Torstensson, 1995; RedboTorstensson, 1994) en Engeland (Payne e.a. 2013) werden pas ecologische effecten gevonden bij relatief hoge stikstofgiften, meestal meer dan 5 kg N/ha/jaar (ruim 350 mol N/ha/jaar). Effecten in vegetatieverandering kwamen pas na zes à zeven jaar aan het licht (Lee en Caporn 1998).

De opzet, duur en lokale omstandigheden zijn van invloed op de relatie tussen de concentratie van experimenteel toegevoegde stikstof en waarneembare ecologische effecten. Dat stikstofdepositie een effect heeft op de vegetatiesamenstelling is duidelijk. Daarbij blijkt uit de hiervoor beschreven studies en vergelijkbare studies dat waarneembare effecten in algemene zin pas bij een toevoeging van > 1 kg N/ha/jaar (>70 mol/ha/jaar) optreden. Er zijn geen experimenten bekend waarbij effecten werden gevonden bij een stikstofgift van minder dan 1 kg N/ha/jaar (70 mol/ha/jaar). Een ecologisch verschil in de soortensamenstelling en kwaliteit van een habitat is bij een toename van < 1 kg N/ha/jaar (bij benadering 70 mol/ha/jaar) niet aantoonbaar en projectdeposities van slechts een fractie daarvan leiden niet tot waarneembare effecten in de bodemchemie, soortensamenstelling of kwaliteit van habitattypen en leefgebieden.

Stikstofkringloop in ecosystemen en achtergronddepositie

Een geringe, tijdelijke depositietoename heeft dus op zichzelf geen gevolgen voor het duurzaam behalen van geformuleerde instandhoudingsdoelstellingen. Om door stikstofdepositie tot een daadwerkelijk meetbaar kwaliteitsverlies van habitattypen te komen, is een langdurige relevante stikstofdepositiebijdrage nodig. Een ecologische verandering is pas waarneembaar als een aanzienlijke hoeveelheid gedurende meerdere jaren (langdurig) accumuleert in het systeem. Hoe hoger en langer de overschrijding van de KDW, hoe groter het risico op kwaliteitsverlies (H. Van Dobben e.a. 2012).

Kwaliteitsverlies kan optreden als gevolg van vermesting en verzuring en daarnaast kan stikstofdepositie ook directe toxische effecten hebben. Van directe toxische effecten van stikstofdepositie (ammoniak en stikstofdioxide) op planten is bij de huidige achtergronddepositiewaarden echter nauwelijks meer sprake (Bobbink 2021). Een toename van 1 mol N/ha/jaar is in vergelijking met de natuurlijke productie van habitattypen gezien verwaarloosbaar.

Dergelijke lage hoeveelheden hebben geen ecologisch waarneembare of meetbare effecten op de groeisnelheid, de vegetatiesamenstelling en concurrentieverhoudingen binnen de vegetatie. Van een relevante toename van vermesting of verzuring is dan ook geen sprake. Deze hoeveelheden hebben ook zeker geen doorwerking op het regulier noodzakelijke natuurbeheer (onder andere hooilandbeheer, begrazing, plaggen, uitbaggeren wateren) van habitattypen die daarvan afhankelijk zijn.

Fluxen in stikstofkringloop

In de natuurlijke stikstofkringloop van ecosystemen circuleren grote hoeveelheden stikstof door bodem, atmosfeer en organismen. Natuurlijke achtergronddeposities van stikstof liggen rond de 1 - 5 kg N/ha/jaar (70 - 360 mol N/ha/jaar) (Jaspers et al., 2020). In Nederland komt een dergelijke natuurlijke situatie echter niet meer voor. De achtergronddepositie is door menselijke activiteiten sterk toegenomen en varieert in Nederland tussen de circa 10 - 57 kg N/ha/jaar (700 en 4.000) mol N/ha/jaar (CBS, PBL, RIVM, WUR 2019). De achtergronddepositie in AERIUS wordt weergegeven als een gemiddelde over meerdere jaren. Als gevolg van meteorologische variaties varieert de gemiddelde achtergronddepositie jaarlijks met 5 tot 10 % (Velders 2018). Dit komt bij een achtergronddepositie tussen de 700 - 4.000 mol N/ha/jaar neer op een fluctuatie van 35 - 400 mol N/ha/jaar.

Verzuring en het 'omslagpunt'

Waar de voorgaande alinea's vooral de effecten van vermesting door stikstof(depositie) beschrijven, kan stikstofdepositie ook via verzuring van invloed zijn op habitattypen en leefgebieden. Het proces van verzuring verloopt geleidelijk, maar wanneer de buffercapaciteit van de bodem volledig verzadigd is, kan er een plotse versnelling in zuurgraad optreden. Als gevolg van vergaande verzuring verandert de vegetatie en kunnen dus meetbare ecologische effecten optreden, wat eveneens zijn doorwerking kan hebben in de kwaliteit van habitattypen en leefgebieden. Het wegvallen van de buffercapaciteit en de verandering van vegetatiesamenstelling wordt wel beschouwd als een 'omslagpunt'. Voornamelijk aquatische en van nature zwak gebufferde terrestrische systemen zijn vatbaar voor het bereiken van een dergelijk omslagpunt. In deze ecosystemen is de aanvoer van bufferende stoffen namelijk gering of geheel ontbrekend, waardoor deze systemen afhankelijk zijn van de bestaande buffercapaciteit. Verzuring en uitloging van de bodem treden van nature op, maar overmatige stikstofdepositie kan het proces van verzuring versnellen en daarmee ook van invloed zijn op de kwaliteit van habitattypen en leefgebieden.

In theorie kan een geringe, tijdelijke bijdrage het bereiken van een omslagpunt versnellen. In de praktijk is het bereiken van een omslagpunt echter nooit te herleiden tot een geringe, tijdelijke bijdrage, treedt een omslagpunt alleen lokaal op, en zou het omslagpunt ook zonder de bijdrage bereikt worden als gevolg van langdurige overbelasting door stikstofdepositie. Een omslagpunt wordt nooit gelijktijdig op grote oppervlakten bereikt, omdat het bereiken ervan ondanks dat 'punt' anders doet vermoeden, een geleidelijk proces is dat door lokale processen wordt gestuurd. Vanwege de natuurlijke ruimtelijke variatie in abiotische omstandigheden binnen een gebied kan een geringe, tijdelijke stikstofdepositietoename dus hooguit bijdragen aan het lokaal (in termen van enkele vierkante meters) bereiken van een omslagpunt. Ten tweede is de achtergronddepositie vele malen bepalender in het al dan niet bereiken van een omslagpunt. Hoewel een geringe, tijdelijke stikstofdepositietoename het bereiken van een omslagpunt kan versnellen, zou een omslagpunt toch wel bereikt worden als gevolg van accumulatie van de langdurige hoeveelheid verzurende effecten van stikstofdepositie. Een geringe, tijdelijke stikstofdepositietoename speelt dan geen bepalende rol.

Conclusie effecten van stikstofdepositietoename

In algemene zin is bekend dat de kwaliteit van een habitattype of leefgebied afneemt als de stikstofdepositie toeneemt. Processen die ten grondslag liggen aan de afnemende kwaliteit zijn vermesting en verzuring. Vermesting en verzuring leiden tot een toename van groei van stikstofminnende plantensoorten en het veranderen van de verhouding in het voorkomen van individuele plantensoorten. Accumulatie van stikstof in de bodem door langdurige overbelasting is van invloed op de mate waarin sprake is van kwaliteitsverlies. Het (al dan niet) optreden van kwaliteitsverlies wordt daarnaast beïnvloed door het bufferend vermogen van de bodem, de aan- en afwezigheid van (andere) voedingsstoffen in de bodem, en andere gebieds- en habitatspecifieke factoren, zoals de aanwezige dynamiek en hydrologische omstandigheden. Deze omstandigheden worden in de gebiedsspecifieke beoordeling betrokken.

Geringe, tijdelijke toenames van stikstofdepositie leiden op zichzelf echter niet tot een afname van de kwaliteit van een habitattype of leefgebied. Wetenschappelijke experimenten bevestigen dat effecten pas waargenomen worden bij een toename van stikstofdepositie van minimaal 70 mol N/ha/jaar en onder deze hoeveelheid zijn verschillen in de kwaliteit van een habitat niet aantoonbaar (H. Van Dobben e.a. 2012). Een fractie van die bijdrage, namelijk 1 mol N/ha/jaar, leidt daardoor met wetenschappelijke zekerheid niet tot een ecologisch effect op habitattypen. Daarbij komt dat een berekende projectbijdrage in de ordegrootte van 1 mol N/ha/jaar ruim binnen de natuurlijke meteorologische fluctuatie in de achtergronddepositie van circa 35 - 400 mol N/ha/jaar valt. Ten opzichte van die fluctuatie is een dergelijke projectbijdrage verwaarloosbaar en niet te onderscheiden.

In voorliggende voortoets stikstof is op basis van objectieve gegevens voor elk habitattype en leefgebied met een projectbijdrage groter dan 0,00 mol N/ha/jaar beoordeeld of met zekerheid is te stellen dat de zeer kleine additionele deposities van het project, gegeven de huidige staat van instandhouding van ieder habitat, het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen niet in de weg staan. In de komende paragraaf is voor de relevante habitattypen en leefgebieden specifiek vastgesteld en beoordeeld wat de huidige staat van instandhouding, sturende factoren en knelpunten zijn. Voor het habitattype is op deze manier vastgesteld dat significante gevolgen van de tijdelijke stikstofdepositietoename door het project ‘POM 380-150-20 kV’ op voorhand uit te sluiten zijn.

6.2 Gebiedsspecifieke beoordeling Biesbosch

De Biesbosch was eeuwenlang een uitgestrekt zoetwatergetijdengebied, dat in Europa nauwelijks zijn weerga kende. Het gebied bestaat uit drie delen: de Sliedrechtse en Dortsche Biesbosch ten noorden van de Merwede en de Brabantse Biesbosch ten zuiden ervan. Alleen in de Sliedrechtse Biesbosch resteert nog een getijdeverschil van ongeveer 70 centimeter door de open verbinding met de Oude Maas. Het dynamische getijdengebied veranderde na de uitvoering van de Deltawerken in een verruigd moerasgebied waarin de hoogteverschillen tussen platen en geulen geleidelijk verminderden, wat ten koste ging van afkalving van de eilanden. De oorspronkelijke biezenvelden, rietgorzen en wilgenvloedbossen zijn grotendeels verdwenen; inpolderingen en de aanleg van reusachtige drinkwaterbekkens hebben verder hun tol geëist. Naast Zuid-Flevoland het belangrijkste brongebied voor de blauwborst; een broedvogel van verruigd rietland. Daarnaast een belangrijk broedgebied voor andere moerasvogels (bruine kiekendief, porseleinhoen, snor en rietzanger) en broedvogels van waterrijke gebieden met opgaand bos (aalscholver en ijsvogel). Belangrijk rust- en foerageergebied voor fuut, lepelaar, kleine zwaan, kolgans, grauwe gans, brandgans, smient, krakeend, wintertaling, kuifeend, grote zaagbek en grutto. daarnaast van enig belang voor aalscholver, pijlstaart, slobeend, tafeleend, nonnetje, visarend en meerkoet. Voor de meeste van deze soorten is zowel de Brabantse als de Dordtse Biesbosch als slaap- en foerageergebied van betekenis. In de Dordtse Biesbosch heerst daarnaast voldoende rust voor een belangrijke functie als ruigebied (wintertaling) en als pleisterplaats voor verstoringsgevoelige soorten als lepelaar en nonnetje. De Sliedrechtse Biesbosch is vooral van belang voor ganzen.

Het Habitat- en Vogelrichtlijngebied is aangewezen voor negen habitattypen, 14 habitatrichtlijnsoorten, acht broedvogels en 25 niet-broedvogelsoorten (bijlage II).

In tabel 6.1 staat weergegeven voor welke habitattype en leefgebieden de effecten van stikstofdepositie ten gevolge van het project 'POM 380-150-20 kV' beoordeeld worden voor het Natura 2000-gebied Biesbosch.

Tabel 6.1 Overzicht relevante overbelaste habitattypen en leefgebieden voor Natura 2000-gebied Biesbosch, inclusief KDW, ADW (maximaal) en de projectbijdrage in elk onderzoeksalternatief (maximaal) in mol N/ha/jaar. Aangezien de hoogste maximale projectbijdrage wordt gebruikt voor de beoordeling is deze grijs gearceerd

Natura 2000-gebied	Habitattype/ leefgebied	KDW (mol N/ha/jaar)	Maximale ADW (mol N/ha/jaar)	Chemieweg: maximale projectbijdrage (mol N/ha/jaar)	Keeneweg: maximale projectbijdrage (mol N/ha/jaar)	Gorsdijk: maximale projectbijdrage (mol N/ha/jaar)	Krukweg: maximale projectbijdrage (mol N/ha/jaar)
Biesbosch	H91E0B	2.000	2.297	-	-	0,02	0,01
Biesbosch	Lg08	1.571	1.730	0,03	0,03	0,12	0,03
Biesbosch	Lg11	1.357	2.368	0,02	0,03	0,12	0,03

Voor twee soorten met instandhoudingsdoelstellingen voor Natura 2000-gebied Biesbosch geldt dat delen van het leefgebied mogelijk stikstofgevoelig zijn. tabel 6.4 geeft aan voor welke soorten en leefgebieden dit geldt. Volgend op de beoordeling van het stikstofgevoelige habitattype H91E0B worden voor deze soorten de effecten van stikstofdepositie ten gevolge van het project 'POM 380-150-20 kV' beoordeeld.

Tabel 6.2 Kwalificerende stikstofgevoelige soorten per leefgebied in Natura 2000-gebied Biesbosch

Soort	Leefgebied	Doelstelling	Soort afhankelijk van N-gevoelig habitattype en/of leefgebied?
bruine kiekendief (A081)	nat, matig voedselrijk grasland (Lg08) Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland van het rivieren- en zeekleigebied (Lg11)	behoud van omvang en kwaliteit van het leefgebied met een draagkracht voor tenminste dertig broedparen	mogelijk
grutto (A156)	nat, matig voedselrijk grasland (Lg08) Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland van het rivieren- en zeekleigebied (Lg11)	behoud van omvang en kwaliteit van het leefgebied, met een draagkracht voor tenminste 60 individuen	mogelijk

6.2.1 H91E0B - Vochtige alluviale bossen (essen-iepenbossen)

Beschrijving habitattype

Het habitattype vochtige alluviale bossen omvat bossen die groeien op beek- of rivierafzettingen (van het zogenoemde alluvium of alluviaal) en die direct of indirect onder invloed staan van beek- of rivierwater. De verschijningsvorm loopt sterk uiteen. Ze kunnen zeer soortenrijk zijn en zeldzame typische soorten bevatten. De grote variatie aan bostypen wordt binnen het habitattype verdeeld over drie subtypen, twee subtypen voor het rivierengebied en één voor de beken en kleine riviertjes van de hogere zandgronden en het heuvelland. De kleiige, hoge delen van de uiterwaarden zijn van nature de standplaatsen van het hardhoutooibos, waarin gewone es domineert (H91E0B, essen-iepenbossen). In de uiterwaarden is dit bos momenteel alleen nog in gedegradeerde vorm aanwezig, als populierenaanplant. H91E0B komt in ons land ook voor op landgoederen en als essenhakhout (o.a. langs de Waal, Kromme Rijn en Vecht). Die bossen staan echter alleen nog indirect onder invloed van de rivier (door stijging van grondwater tijdens rivierhoogwater) (Ministerie van LNV 2008k).

Verzuring en vermesting

De effecten van stikstofdepositie op dit habitattype zijn voornamelijk gerelateerd aan vermesting. Verzuring lijkt op korte en middellange termijn onwaarschijnlijk vanwege de ruime basenvoorraad in de bodem. Ammoniak veroorzaakt een stijging van de pH van de schors, maar dit effect is beperkt doordat de schors verweert. De bodem in essen-Iepenbossen is van nature voedselrijk, wat de gevoeligheid voor stikstofdepositie vermindert, vooral bij vaatplanten. Wel kunnen epifyten gevoelig zijn voor stikstofdepositie (H.M. Beije e.a. 2008a).

Instandhoudingsdoelstellingen

De instandhoudingsdoelstellingen voor vochtige alluviale bossen (essen-iepenbossen) (H91E0B*) in Biesbosch zijn uitbreiding van oppervlakte en verbetering van kwaliteit.

Voorkomen en kwaliteit

Het habitattype komt volgens de meest recente T0-kartering (2021) voor op 3,04 hectare. Het vegetatietype essen-iepenbos (43Aa2) is kenmerkend voor een goede kwaliteit en komt over groot oppervlakte voor in het Natura 2000-gebied (provincie Noord Brabant 2023a). De kwaliteit voor het habitattype op het aspect vegetatie is goed. Het Natura 2000-gebied valt binnen het landelijk verspreidingsgebied van zes typische soorten en deze worden alle zes waargenomen binnen het Natura 2000-gebied. Drie soorten komen wel voor binnen het Natura 2000-gebied, maar niet binnen het habitattype, waarmee het habitattype voor het aspect typische soorten wordt beoordeeld als matig. Wat betreft de abiotische kenmerken voldoet het habitattype aan de eisen voor de mate van overstroming en zoutgehalte, maar van de andere abiotische kenmerken ontbreken de gegevens. Hierdoor is het niet mogelijk om een beoordeling te geven voor het aspect abiotische kenmerken. Ook voor de kenmerken van structuur en functie kan geen beoordeling worden gegeven door ontbrekende gegevens. Wel is duidelijk dat te veel exoten aanwezig zijn binnen het habitattype en dat de optimale omvang niet voldoet. De periodieke overstroming en de daarbij behorende aanwezigheid van epifyten voldoet wel aan de eisen (provincie Noord Brabant 2023a).

Sturende factoren

Knelpunten voor het habitattype zijn versnippering, aanwezigheid van exoten en te lage rivierdynamiek waardoor verruiging optreedt. Het grootste knelpunt voor het habitattype H91E0B is versnippering (provincie Noord Brabant 2023a). Het habitattype is met een klein oppervlakte aanwezig (drie hectare), en ligt niet in aaneengesloten delen. Mogelijk beperkt dit de connectiviteit van het habitattype en de verspreiding van typische soorten. Ook zijn er te veel exoten aanwezig binnen het habitattype (provincie Noord Brabant 2023a). Ook de te lage rivierdynamiek vormt een knelpunt, waardoor de kwaliteit van de bossen niet kan toenemen. Er is namelijk sprake van verruiging door grote brandnetel en reuzenbalsemien, waardoor de kruidlaag beschaduwd wordt. Karakteristieke oudbosplanten hebben hierdoor moeite met het vestigen en uitbreiden (provincie Noord-Brabant 2017a). De toestand van het hydrologische systeem van het habitattype is onduidelijk, net als de mate van voedselrijkdom en de zuurgraad binnen het habitattype. Het is onbekend of dit mogelijke knelpunten zijn of kunnen worden (provincie Noord Brabant 2023a).

Maatregelen om de kwaliteit te verbeteren en verzuring tegen te gaan, zijn voor het habitattype wel gepland, maar nog niet uitgevoerd. Maatregelen die uitgewerkt moeten worden om tot het doelbereik te komen, zijn uitbreidingen van het habitattype buiten het Natura 2000-gebied nabij Noordwaard, Oostwaard en de Nieuwe Dordtse Biesbosch. Hiermee wordt het areaal vergroot en wordt de connectiviteit van het habitattype verbeterd (provincie Noord Brabant 2023a).

Effectbepaling- en beoordeling

De KDW van vochtige alluviale bossen (essen-iepenbossen) (H91E0B*) 2.000 mol N/ha/jaar. De achtergronddepositie bedraagt op de locaties binnen het habitattype met een projectbijdrage en (naderende) overschrijding van de KDW maximaal 2.297 mol N/ha/jaar. De projectbijdrage op locaties binnen het habitattype waar de KDW (naderend) wordt overschreden betreft maximaal 0,02 mol N/ha/jaar gedurende drie jaar in de aanlegfase. In de huidige situatie is 63,8 % van het habitattype (naderend) overbelast door stikstofdepositie. De stikstofbijdrage van dit project op (naderend) overbelaste hexagonen beslaat 63,8 % van het areaal van het habitattype in Biesbosch.

De kwaliteit van het habitattype vochtige alluviale bossen (essen-iepenbossen) (H91E0B*) in Biesbosch wordt op basis van kwaliteitsaspecten voor dit habitattype als matig beschouwd. Het grootste knelpunt voor het habitattype is versnippering. Stikstofdepositie is geen knelpunt van betekenis voor het habitattype, waardoor een kleine en tijdelijke stikstofdepositietoename door het project 'POM 380-150-20 kV' geen relevante verandering in de verzuring en voedselrijkdom van het habitattype veroorzaakt. Bovendien is het habitattype relatief ongevoelig voor verzuring en vermesting (H.M. Beije e.a. 2008a). De projectbijdrage heeft daarmee geen negatieve effecten voor de kwaliteit en het oppervlakte van het habitattype. Bovendien kan in algemene zin worden gesteld dat een tijdelijke, geringe stikstofdepositietoename op zichzelf niet leidt tot waarneembare of meetbare veranderingen in de vegetatie, en daarmee niet leidt tot vermindering van de kwaliteit van een habitattype (paragraaf 6.1). De stikstofdepositietoename door het project staat het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen (uitbreiding van oppervlakte en verbetering van kwaliteit) niet in de weg.

Conclusie
Voor het habitattype vochtige alluviale bossen (essen-iepenbossen) (H91E0B*) in Biesbosch geldt dat significante gevolgen van de tijdelijke en beperkte toename van stikstofdepositie door het project 'POM 380-150-20 kV' op voorhand zijn uit te sluiten.

6.2.2 A081 - Bruine kiekendief

Beschrijving bruine kiekendief
De nestplaats van de bruine kiekendief is meestal gelegen in het waterriet van rietmoerassen van enige omvang, soms echter in smalle rietkragen langs sloten. De soort benut soms ook drogere nesthabitats zoals droge duinvalleien, graanvelden of met gras en luzerne ingezaaide percelen in het agrarisch cultuurland. Het foerageergebied van de bruine kiekendief omvat zowel rietmoerassen als de daaromheen liggende agrarische gebieden. Het voedsel van de vogel varieert van kleine zoogdieren tot middelgrote watervogels. Het foerageergebied strekt zich uit tot ongeveer zeven kilometer afstand van het nest. De minimale omvang voor een duurzame populatie vereist ten minste twintig paren (Ministerie van LNV 2008b).

Beschrijving Lg08 - Nat, matig voedselrijk grasland
Nat, matig voedselrijk grasland omvat kruidenrijk grasland op natte tot matig natte, zwak zure tot neutrale, zwak tot matig eutrofe gronden. De vegetatie die het leefgebied kenmerkt komt tot ontwikkeling op plaatsen die in winter en voorjaar langdurig onder water staan, wat veroorzaakt wordt door overstromend oppervlaktewater of onderdijkse kwel. Het leefgebied kent twee subtypen, namelijk zilverschoongrasland (subtype a) en nat, matig voedselrijk weidevogelgrasland (subtype c), die onderling verschillen in de aard van het water- en het vegetatiebeheer. Op plaatsen met langdurige en rechtstreekse overstroming door oppervlaktewater ontstaat zilverschoongrasland. Het subtype komt onder andere voor in de oeverzone van wateren en in lage graslanden in de uiterwaarden, waarbij beweiding de gebruikelijke beheersvorm is. Subtype c van het natuurdoeltype kan zowel beweid als gehooid worden en is van groot belang voor weidevogels, met name voor 'kritische' weidevogels van natte omstandigheden. In de winter zijn deze graslanden belangrijk voor ganzen en zwanen, terwijl steltlopers er gedurende de trek graag gebruik van maken (Nijssen e.a. 2016a).

Verzuring en vermesting
Stikstofdepositie heeft vermesting tot gevolg, wat in natte graslanden leidt tot een verhoogde productie van vooral hoge grassoorten waardoor verruiging van de vegetatie optreedt. Door stikstofdepositie neemt ook de diversiteit van planten en ongewervelden in graslanden af. Tegelijkertijd neemt wel de dichtheid en biomassa van insecten per oppervlakte toe, maar doordat verruiging van de vegetatie toeneemt zijn potentiële prooidieren slechter bereikbaar voor vogels. Verruiging vermindert dus de beschikbaarheid van prooidieren voor vogelsoorten in voedselarme tot matig voedselrijke vochtige graslanden (Nijssen e.a. 2016a).

Beschrijving Lg11 - Kamgrasweide & bloemrijk weidevogelgrasland van het rivieren- en zeekleigebied

Kamgrasweide & bloemrijk weidevogelgrasland van het rivieren- en zeekleigebied komt vooral voor in het rivieren- en zeekleigebied en in mindere mate ook op de oeverlanden van de afgesloten zeearmen. In de eerste twee regio's komt het voor op de relatief droge gronden; op de oeverlanden is het te vinden op de voormalige kwelders. Een rijke levensgemeenschap is vooral te verwachten als er binnen een gebied een afwisseling is tussen lage, vochtige en hoge, droge delen en tussen begroeiingen met een open structuur (waarbinnen de bodem beschadigd is), grazige begroeiingen en zoomachtige vegetaties. Dergelijke graslanden zijn in het bijzonder van belang voor weidevogels. Het beheer van het leefgebied kan bestaan uit beweiding of maaien, of een combinatie van beide (Nijssen e.a. 2016b).

Verzuring en vermesting

Stikstofdepositie heeft een vermestend effect op kamgrasweide & bloemrijk weidevogelgrasland van het rivieren- en zeekleigebied. Dit leidt tot een verhoogde productie van vooral hoge grassoorten. Deze verruiging vermindert beschikbaarheid van prooidieren voor vogel- en habitatrichtlijnsoorten. Ook de diversiteit van planten en ongewervelden af. De dichtheid en biomassa van insecten per oppervlakte neemt wel toe, maar is slechter bereikbaar door een dichtere vegetatie (Nijssen e.a. 2016b).

Instandhoudingsdoelstellingen bruine kiekendief

De instandhoudingsdoelstellingen voor bruine kiekendief in Biesbosch zijn behoud van omvang en kwaliteit van het leefgebied met een draagkracht voor tenminste dertig broedparen.

Voorkomen en kwaliteit van bruine kiekendief

Door het afsluiten van het Haringvliet in 1970, verdween het getij in het gebied en nam verruiging van de rietoevers toe. Voor de bruine kiekendief bood dit nieuw leefgebied, waardoor de populatie sterk toenam. In 1979 waren 39 broedparen aanwezig. Sinds 1993 is er echter sprake van een afname van de populatie. Hoewel elk jaar de bruine kiekendieven arriveren en baltsen, is het broedsucces gering. In de laatste vijf jaar zijn gemiddeld zestien broedparen waargenomen (Sovon 2025). Er is geen sprake van een significante verandering in het aantal broedparen over de laatste twaalf jaar (provincie Noord Brabant 2023a). Met het huidige aantal broedparen worden de instandhoudingsdoelstellingen niet gehaald. Het is niet duidelijk wat de reden voor het beperkte broedsucces is. Wel is bekend dat de bruine kiekendief broedt in de buitendijkse rietmoerassen met veel overjarig riet, waarvan in de huidige situatie voldoende aanwezig is binnen het Natura 2000-gebied (provincie Noord Brabant 2023a).

Sturende factoren

Het is onduidelijk waarom de populatie vanaf 1993 een negatieve trend laat zien. Mogelijke oorzaken betreffen het verdrogen van rietland, een toename van de vossenpopulatie, opslag van wilgen en toename van open plekken door begrazing door ganzen. Ook gebrek aan rust kan een oorzaak zijn. Het is van belang dat onderzoek gedaan wordt naar de oorzaken van de populatieafname, zodat doelgerichte maatregelen getroffen kunnen worden. Momenteel richten de maatregelen zich op het verbeteren van de kwaliteit van het leefgebied door het hydrologisch systeem te verbeteren en het leefgebied voor bruine kiekendief te vergroten (provincie Noord Brabant 2023a).

Effectbepaling en -beoordeling

De KDW van Lg08 - nat, matig voedselrijk grasland bedraagt 1.571 mol N/ha/jaar. De achtergronddepositie bedraagt op de locaties met een projectbijdrage en (naderende) overschrijding van de KDW maximaal 1.730 mol N/ha/jaar. De projectbijdrage op locaties waar de KDW (naderend) wordt overschreden betreft maximaal 0,12 mol N/ha/jaar gedurende drie jaar in de aanlegfase. In de huidige situatie is 8,2 % van het leefgebied (naderend) overbelast door stikstofdepositie. De stikstofbijdrage van dit project op (naderend) overbelaste hexagonen beslaat 8,2 % van het areaal van Lg08 - nat, matig voedselrijk grasland in Biesbosch.

De KDW van Lg11 - kamgrasweide & bloemrijk weidevogelgrasland van het rivieren- en zeekleigebied bedraagt 1.357 mol N/ha/jaar. De achtergronddepositie bedraagt op de locaties met een projectbijdrage en (naderende) overschrijding van de KDW maximaal 2.368 mol N/ha/jaar. De projectbijdrage op locaties waar de KDW (naderend) wordt overschreden betreft maximaal 0,12 mol N/ha/jaar gedurende drie jaar in de aanlegfase. In de huidige situatie is 21,2 % van het leefgebied (naderend) overbelast door stikstofdepositie.

De stikstofbijdrage van dit project op (naderend) overbelaste hexagonen beslaat 21,2 % van het areaal van Lg11 - kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland van het rivieren- en zeekleigebied in Biesbosch. De kwaliteit van het leefgebied van bruine kiekendief is waarschijnlijk voldoende, maar desondanks neemt de populatie al sinds 1993 af. Mogelijk oorzaken voor de populatie afname zijn het verdrogen van rietland, een toename van de vossenpopulatie, opslag van wilgen, toename van open plekken door begrazing door ganzen en gebrek aan rust. Aangezien stikstofdepositie geen knelpunt is, veroorzaakt een kleine en tijdelijke stikstofdepositietoename door het project 'POM 380-150-20 kV' geen relevante verandering in de verzuring en voedselrijkdom van het leefgebied. Hierdoor is er geen sprake van verruiging en/of een afname in de prooibeschikbaarheid. De projectbijdrage heeft geen negatieve effecten voor de kwaliteit en het oppervlakte van het leefgebied. Bovendien kan in algemene zin worden gesteld dat een eenmalige, geringe stikstofdepositietoename op zichzelf niet leidt tot waarneembare of meetbare veranderingen in de vegetatie, en daarmee niet leidt tot vermindering van de kwaliteit van een leefgebied (paragraaf 5.1). Aangezien de projectbijdrage niet leidt tot verandering van de abiotische condities en de vegetatie, treden er ook geen significante gevolgen op voor de leefgebieden van bruine kiekendief. De tijdelijke stikstofdepositietoename door het project staat het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen (behoud van omvang en kwaliteit van het leefgebied met draagkracht voor dertig broedparen) niet in de weg.

Conclusie bruine kiekendief

Voor bruine kiekendief in Biesbosch geldt dat significante gevolgen van de tijdelijke en beperkte toename van stikstofdepositie door het project 'POM 380-150-20 kV' op voorhand zijn uit te sluiten.

6.2.3 A156 - Grutto

Beschrijving grutto

De grutto is een grote steltloper die broedt in vochtig grasland. Zowel voor als na het broedseizoen gebruikt de soort ondiepe wateren als gemeenschappelijke slaapplaatsen, welke tientallen kilometers gescheiden kunnen zijn van het voedselgebied. Buiten de broedtijd foerageert de grutto vooral in open, natte en vochtige gebieden. De grutto foerageert voornamelijk op kleine ongewervelden, zoals regenwormen en muggenlarven. De aantallen van de grutto's zijn in Nederland het grootst in maart, aangezien noordelijk broedende vogels dan door Nederland trekken (Ministerie van LNV 2008c).

Beschrijving Lg08 - Nat, matig voedselrijk grasland

Voor de beschrijving van Lg08 - nat, matig voedselrijk grasland zie paragraaf 6.2.2.

Beschrijving Lg11 - Kamgrasweide & bloemrijk weidevogelgrasland van het rivieren- en zeekleigebied

Voor de beschrijving van Lg11 - kamgrasweide & bloemrijk weidevogelgrasland van het rivieren- en zeekleigebied zie paragraaf 6.2.2.

Instandhoudingsdoelstellingen

De instandhoudingsdoelstellingen voor grutto in Biesbosch zijn behoud van omvang en kwaliteit van het leefgebied met een draagkracht voor tenminste zestig individuen (seizoensgemiddelde). Het Natura 2000-gebied heeft een functie als slaap-en rustplaats en als foerageergebied.

Voorkomen en kwaliteit van grutto

In de laatste vijf jaar zijn gemiddeld 244 individuen waargenomen (Sovon 2025). Sinds 2008 worden de instandhoudingsdoelstellingen van grutto structureel gehaald. De trend van slapende en rustende grutto's is vanaf 2010 sterk negatief, en waardoor deze daling veroorzaakt wordt is onbekend. Het aantal foeragerende grutto's is sinds 1980 stabiel (provincie Noord Brabant 2023a). De Biesbosch wordt voornamelijk gebruikt om op te vetten voor het broedseizoen. De grutto foerageert voornamelijk in de natte en vochtige gebieden met een hoge grondwaterstand. De instandhoudingsdoelstellingen worden structureel behaald, maar de trend van de rustende en slapende grutto's in het gebied is sterk negatief. Het is onbekend hoe dit komt (provincie Noord Brabant 2023a).

Sturende factoren

De Biesbosch omvat voldoende draagkracht voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen, mede dankzij de vergroting van de rivierdynamiek. Belangrijke randvoorwaarde hierbij is dat de rustgebieden ontoegankelijk blijven voor recreatie. Om doeltreffende maatregelen te nemen is het noodzakelijk dat onderzoek gedaan wordt naar de oorzaak van de achteruitgang van de rustende en slapende grutto populatie (provincie Noord Brabant 2023a).

Effectbepaling en -beoordeling

De KDW van Lg08 - nat, matig voedselrijk grasland bedraagt 1.571 mol N/ha/jaar. De achtergronddepositie bedraagt op de locaties met een projectbijdrage en (naderende) overschrijding van de KDW maximaal 1.730 mol N/ha/jaar. De projectbijdrage op locaties waar de KDW (naderend) wordt overschreden betreft maximaal 0,12 mol N/ha/jaar gedurende drie jaar in de aanlegfase. In de huidige situatie is 8,2 % van het leefgebied (naderend) overbelast door stikstofdepositie. De stikstofbijdrage van dit project op (naderend) overbelaste hexagonen beslaat 8,2 % van het areaal van Lg08 - nat, matig voedselrijk grasland in Biesbosch.

De KDW van Lg11 - kamgrasweide & bloemrijk weidevogelgrasland van het rivieren- en zeekleigebied bedraagt 1.357 mol N/ha/jaar. De achtergronddepositie bedraagt op de locaties met een projectbijdrage en (naderende) overschrijding van de KDW maximaal 2.368 mol N/ha/jaar. De projectbijdrage op locaties waar de KDW (naderend) wordt overschreden betreft maximaal 0,12 mol N/ha/jaar gedurende drie jaar in de aanlegfase. In de huidige situatie is 21,2 % van het leefgebied (naderend) overbelast door stikstofdepositie. De stikstofbijdrage van dit project op (naderend) overbelaste hexagonen beslaat 21,2 % van het areaal van Lg11 - kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland van het rivieren- en zeekleigebied in Biesbosch.

De kwaliteit van het leefgebied van grutto is voldoende en de instandhoudingsdoelstellingen worden sinds 2008 structureel behaald. Wel is er een afname te zien van het aantal rustende- en slapende grutto's. De oorzaak hiervan is onbekend. De stikstofbijdrage van het project 'POM 380-150-20 kV' kan in zeer beperkte mate zorgen voor verzuring en vermesting. Dit leidt echter niet tot waarneembare en meetbare veranderingen in de vegetatie en zorgt er evenmin voor dat de goede kwaliteit van het leefgebied wordt aangetast. Er treedt geen verruiging op door de projectbijdrage en er is geen sprake van een afname van prooibeschikbaarheid. Bovendien kan in algemene zin worden gesteld dat een eenmalige, geringe stikstofdepositietoename op zichzelf niet leidt tot waarneembare of meetbare veranderingen in de vegetatie, en daarmee niet leidt tot vermindering van de kwaliteit van een leefgebied (paragraaf 5.1). Aangezien de projectbijdrage niet leidt tot verandering van de abiotische condities en de vegetatie, treden er ook geen significante gevolgen op voor het leefgebied van grutto. De tijdelijke stikstofdepositietoename door het project staat het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen (behoud van omvang en kwaliteit van het leefgebied met draagkracht voor tenminste zestig individuen) niet in de weg.

Conclusie grutto

Voor grutto in Biesbosch geldt dat significante gevolgen van de tijdelijke en beperkte toename van stikstofdepositie door het project 'POM 380-150-20 kV' op voorhand zijn uit te sluiten.

6.3 Gebiedsspecifieke beoordeling Brabantse Wal

De Brabantse Wal bestaat uit diverse gebieden die op het grensgebied van het Brabantse hogere zandlandschap en de Zeeuwse kleilandschap van de delta liggen. Het meest westelijke deel van het Kempense Plateau eindigt hier in een hoge steilwand. Loodrecht op deze steilwand bevinden zich enkele beekdalen. Op de Brabantse wal komen meerdere stuifzandgebieden voor, behalve relatief recente stuifduinen betreft het hier ook veel oudere rivierduinen, die zijn ontstaan aan het einde van de laatste ijstijd. De Mattemburgh is een oud landgoed op de overgang van de Brabantse Wal naar de jonge zeeklei van de Oosterschelde. Door de gradiëntrijke ligging is er een grote biologische rijkdom. Op de Woensdrechtse Heide wordt stuifzand, naaldbos en gemengd bos aangetroffen. De Wouwse Plantage is een oud landgoed met gemengde bossen, landbouwgronden, een relict van een zandverstuiving en lange beukenlanen in de vorm van een ster. Zoomland is ontstaan uit vier zeventiende-eeuwse landgoederen.

Het landgoed is opgebouwd uit gevarieerde gemengde bossen, wei- en bouwland, heide met eikenstrubben dichtgegroeid stuifzand en moeras. Kortenhoef bestaat uit natuurlijk bos en heidelandschap op voormalig landgoed. Het noordelijke deel van het landgoed Grote Meer bestaat uit licht geaccidenteerde zandgronden met daarop plantages van voornamelijk naaldhout met hier en daar stukjes landbouwgrond en enkele natuurlijke vennen: het Groote Meer, Kleine Meer en het Zwaluwmoer. De zuidelijke helft bestaat uit dennenbos, heide en zandverstuivingen.

Het Habitat- en Vogelrichtlijngebied is aangewezen voor acht habitattypen, twee habitatrichtlijnsoorten en zes broedvogels (bijlage II).

In tabel 6.3 staat weergegeven voor welke leefgebieden de effecten van stikstofdepositie ten gevolge van het project 'POM 380-150-20 kV' beoordeeld worden voor het Natura 2000-gebied Brabantse Wal.

Tabel 6.3 Overzicht relevante overbelaste leefgebieden voor Natura 2000-gebied Brabantse Wal, inclusief KDW, ADW (maximaal) en de projectbijdrage in elk onderzoeksalternatief (maximaal) in mol N/ha/jaar. Aangezien de hoogste maximale projectbijdrage wordt gebruikt voor de beoordeling is deze grijs gearceerd

Natura 2000-gebied	Habitattype /leefgebied	KDW (mol N/ha/jaar)	Maximale ADW (mol N/ha/jaar)	Chemieweg: maximale projectbijdrage (mol N/ha/jaar)	Keeneweg: maximale projectbijdrage (mol N/ha/jaar)	Gorsdijk: maximale projectbijdrage (mol N/ha/jaar)	Krukweg: maximale projectbijdrage (mol N/ha/jaar)
Brabantse Wal	Lg13	1.071	2.951	0,01	0,01	-	-
Brabantse Wal	Lg14	1.071	2.762	-	0,01	-	-

Voor drie soorten met instandhoudingsdoelstellingen voor Natura 2000-gebied Brabantse Wal geldt dat delen van het leefgebied mogelijk stikstofgevoelig zijn. tabel 6.4 geeft aan voor welke soorten en leefgebieden dit geldt. In de volgende paragrafen worden voor deze soorten de effecten van stikstofdepositie ten gevolge van het project 'POM 380-150-20 kV' beoordeeld.

Tabel 6.4 Kwalificerende stikstofgevoelige soorten per leefgebied in Natura 2000-gebied Brabantse Wal

Soort	Leefgebied	Doelstelling	Soort afhankelijk van N-gevoelig habitattype en/of leefgebied?
wespendief (A072)	bos van arme zandgronden (Lg13) eiken-beukenbos van lemige zandgronden (Lg14)	behoud van omvang en verbetering van kwaliteit van het leefgebied met een draagkracht voor tenminste dertien broedparen	mogelijk
nachtzwaluw (A224)	bos van arme zandgronden (Lg13)	behoud van omvang en kwaliteit van het leefgebied, met een draagkracht voor tenminste tachtig broedparen	ja
zwarte specht (A236)	bos van arme zandgronden (Lg13) eiken-beukenbos van lemige zandgronden (Lg14)	behoud van omvang en kwaliteit van het leefgebied met een draagkracht voor tenminste veertig broedparen	ja

6.3.1 A072 - Wespendief

Beschrijving wespendief

De wespendief is een onopvallende, slanke roofvogel die in bossen broedt. In Nederland broedt de vogel met naar schatting circa 1 % van de Europese populatie. De wespendief is overwegend een bosbewoner, met een voorkeur voor minstens 250 hectare grote en minstens 40 jaar oude bossen op zandgrond. De vogel lijkt enige afwisseling met andere gebieden op prijs te stellen. Dat kunnen vennen zijn, stukken heide, beekdalen, natte bosdelen of extensief onderhouden graslanden. Zijn voedsel bestaat voor een groot deel uit insecten: larven en poppen van in groepen levende wespensoorten (Ministerie van LNV 2008d).

Beschrijving Lg13 - Bos van arme zandgronden

Het leefgebied bestaat uit vrij laag tot matig hoog opgaand bos met een vrij open structuur, voorkomend op leemarme, oligo- tot mesotrofe, meestal (matig) droge, zure zandgrond. De boomlaag bestaat uit grove den (subtype a) en/of hoofdzakelijk uit zomereiken en berken (subtype b). De struiklaag is weinig tot niet ontwikkeld, met eventueel sporkehout en wilde lijsterbes of Amerikaanse vogelkers. Dit bos is kenmerkend voor het stuifzandlandschap en de leemarme delen van het dekzandlandschap op de hogere zandgronden. Het door grove den gedomineerde bos komt van nature alleen voor als pionierbos op stuifzand; de ondergroei bestaat uit korstmossen en wolfsklauwen en later uit bladmossen (M.E. Nijssen e.a. 2020).

Verzuring en vermesting

Bewezen effecten van stikstofdepositie op de bosvegetatie die doorwerken op de fauna zijn een verhoogde productie van biomassa in de ondergroei en boomlaag, een hogere en homogenere vegetatiestructuur en een afname van kruiden en lage grassen. Verzuring en vermesting in bos van arme zandgronden kan leiden tot een gebrek aan specifieke aminozuren en vitamine B2 boven in de voedselketen. De verwachting is dat deze verandering oorzaak is voor de afname van insecten in verzuurde bossen. Daarnaast leidt vermesting tot verruiging wat mogelijk een afname in de beschikbaarheid van dierlijk en plantaardig voedsel veroorzaakt. Mieren zijn bijvoorbeeld minder goed bereikbaar en ook de variatie in kruiden en dwergstruiken op de bosbodem neemt af. Specifiek voor nachtzwaluw leidt verruiging ook tot een afname van nestgelegenheid (M.E. Nijssen e.a. 2020).

Beschrijving Lg14 - Eiken- beukenbos van lemige zandgronden

Het leefgebied wordt gekenmerkt door vrij hoog tot hoog opgaand bos of als hakhout- of middenbos beheerd bos op oligo- tot mesotrofe, meestal (matig) droge, zure, lemige zandgronden en leemgronden. De boomlaag bestaat uit vooral beuk en in wisselende mate wintereik en zomereik, daarnaast (onder vochtige omstandigheden) eventueel ook ruwe berk en zachte berk en zwarte els. De struiklaag is weinig ontwikkeld en bestaat vooral uit wilde lijsterbes, soms ook uit hulst, framboos en braam. In het eindstadium van de successie in bossen met een min of meer gelijkjarige boomlaag is de beuk de enige boomsoort en door de sterke beschaduwing en oppervlakkige wortellaag is de struiklaag dan afwezig (Nijssen e.a. 2008).

Verzuring en vermesting

Bewezen effecten van stikstofdepositie op de bosvegetatie die doorwerken op de fauna zijn een verhoogde productie van biomassa in de ondergroei en boomlaag, een hogere en homogenere vegetatiestructuur en een afname van kruiden en lage grassen. Vergrassing en het versneld dichtgroeien van open plekken speelt in dit vrij gesloten bostype waarschijnlijk een kleine rol. Het is aannemelijk dat door verruiging een afname van voedselbeschikbaarheid optreedt voor vogel- en habitatrichtlijnsoorten (M.E. Nijssen e.a. 2008).

Instandhoudingsdoelstellingen wespendief

De instandhoudingsdoelstellingen voor wespendief in Brabantse Wal zijn behoud van omvang en verbetering van kwaliteit van het leefgebied met een draagkracht voor tenminste dertien broedparen.

Voorkomen en kwaliteit van wespendief

In 2018 en 2019 zijn in Brabantse Wal respectievelijk elf en twaalf broedparen van wespendief waargenomen. In recentere jaren zijn geen tellingen beschikbaar bij Sovon (Sovon 2025). Met dit aantal broedparen worden de instandhoudingsdoelstellingen (net) niet gehaald. De tellingen van wespendief kennen een grote onzekerheid omdat de soort moeilijk te inventariseren is.

De aantallen wespendieven fluctueren veel door de jaren heen en wespendief is vooral afhankelijk van voedselbeschikbaarheid. In 2018 waren er waarschijnlijk tien tot dertien territoria in het Natura 2000-gebied en in 2019 elf tot dertien territoria. In vergelijk tot de schatting tussen 2013 - 2015 (9 tot 25 broedparen) lijkt de populatie vrij stabiel (provincie Noord Brabant 2023b).

De oppervlakte van het leefgebied van wespendief voldoet aan de vereiste omvang. De trend is onbekend, maar naar verwachting, en op basis van de trends van de habitattypen en leefgebieden, op zijn minst stabiel. De kwaliteit van het leefgebied is matig tot goed. Door het gevoerde heide- en bosbeheer is sprake van overgangen en randzones van bos en heide, waardoor nestgelegenheid en foerageergebied ontstaat (provincie Noord Brabant 2023b).

Sturende factoren

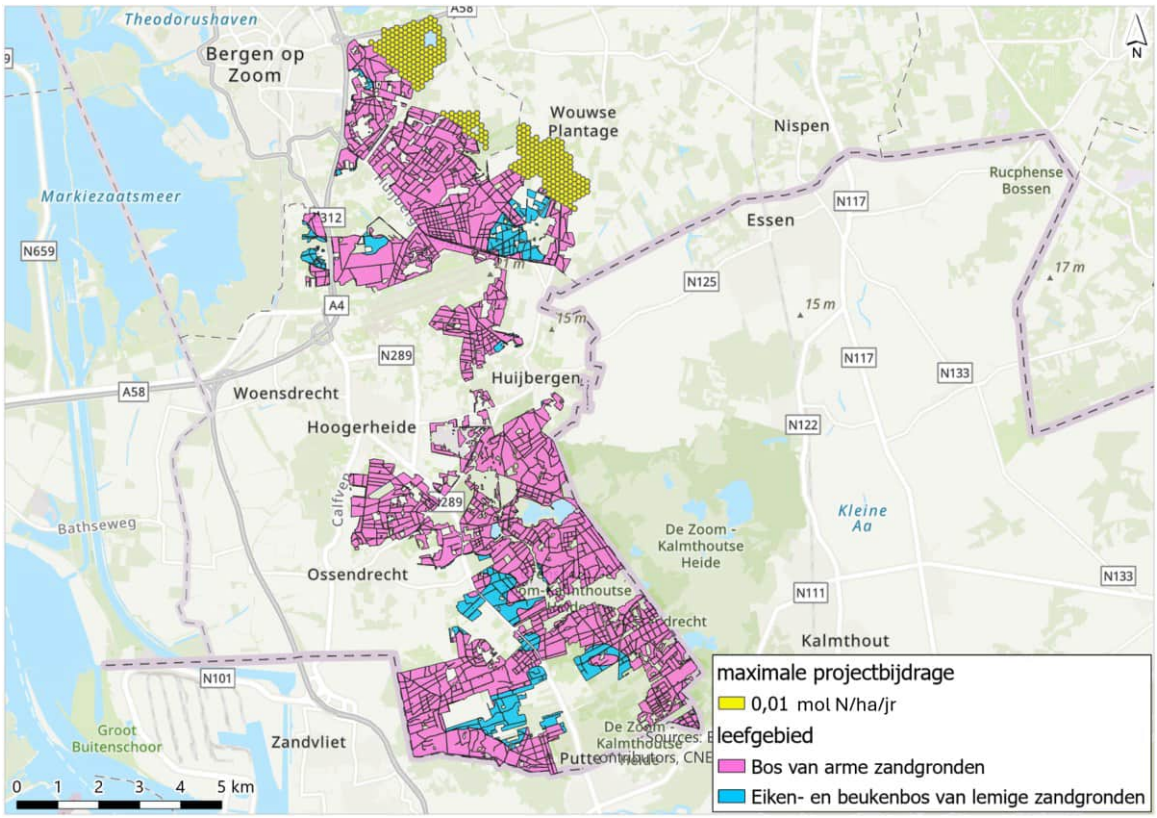
Belangrijke knelpunten voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van wespendief in Brabantse Wal zijn stikstofdepositie, verstoring en de aanwezigheid van exoten. In het leefgebied van wespendief zorgt stikstofdepositie voor een verminderde prooibeschikbaarheid. Door homogenisering van de vegetatie en door dichtgroei van open vegetatie nemen insecten (mieren en wespen), waar de soort op foerageert, af. Voor wespendief zorgt verstoring mogelijk voor een verminderde kwaliteit van het leefgebied. Verstoring kan het foerageergedrag van wespendief verstoren waardoor wespendief mogelijk te weinig voedsel binnenkrijgt. Daarnaast zorgt de aanwezigheid van exoten er ook voor dat de kwaliteit van het leefgebied van wespendief verslechtert, aangezien hierdoor verruiging en een verminderde voedselbeschikbaarheid optreedt (provincie Noord Brabant 2023b).

Effectbepaling en -beoordeling voor wespendief

De KDW van Lg13 - bos van arme zandgronden bedraagt 1.071 mol N/ha/jaar. De achtergronddepositie bedraagt op de locaties met een projectbijdrage en (naderende) overschrijding van de KDW maximaal 2.951 mol N/ha/jaar. De projectbijdrage op locaties waar de KDW (naderend) wordt overschreden betreft maximaal 0,01 mol N/ha/jaar in de aanlegfase. In de huidige situatie is 100 % van het leefgebied (naderend) overbelast door stikstofdepositie. De stikstofbijdrage van dit project op (naderend) overbelaste hexagonen beslaat minder dan 1 % van het areaal van Lg13 - bos van arme zandgronden in Brabantse Wal (afbeelding 6.1).

De KDW van Lg14 - eiken- beukenbos van lemige zandgronden bedraagt 1.071 mol N/ha/jaar. De achtergronddepositie bedraagt op de locaties met een projectbijdrage en (naderende) overschrijding van de KDW maximaal 2.762 mol N/ha/jaar. De projectbijdrage op locaties waar de KDW (naderend) wordt overschreden betreft maximaal 0,01 mol N/ha/jaar in de aanlegfase. In de huidige situatie is 100 % van het leefgebied (naderend) overbelast door stikstofdepositie. De stikstofbijdrage van dit project op (naderend) overbelaste hexagonen beslaat minder dan 1 % van het areaal van Lg14 - eiken- beukenbos van lemige zandgronden in Brabantse Wal (afbeelding 6.1).

Afbeelding 6.1 Weergave van de stikstofbijdrage van het project op (naderend) overbelaste hexagonen van Lg13 en Lg14 in Brabantse Wal



De kwaliteit van het leefgebied van wespendief is matig tot goed. Belangrijke knelpunten voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen zijn stikstofdepositie, verstoring en aanwezigheid van exoten. Zeer lokaal kan de projectbijdrage zorgen voor vermesting, maar aangezien deze neer komt op een zeer beperkt areaal (minder dan 1 % van het leefgebied), heeft dit geen gevolgen voor de kwaliteit van het leefgebied in zijn geheel. Hoewel in de huidige situatie sprake is van een situatie waarin vermesting door stikstofdepositie mogelijk een knelpunt vormt, leidt de tijdelijke en beperkte projectbijdrage niet tot verandering van de vegetatie in het leefgebied van wespendief, en daarmee ook niet tot verminderde prooibeschikbaarheid of een verdere homogenisering van de vegetatie. Bovendien kan in algemene zin worden gesteld dat een eenmalige, geringe stikstofdepositietoename op zichzelf niet leidt tot waarneembare of meetbare veranderingen in de vegetatie, en daarmee niet leidt tot vermindering van de kwaliteit van een leefgebied (paragraaf 5.1). Aangezien de projectbijdrage niet leidt tot verandering van de abiotische condities en de vegetatie, treden er ook geen significante gevolgen op voor het leefgebied van de wespendief. De tijdelijke stikstofdepositietoename door het project staat het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen (behoud van omvang en kwaliteit van het leefgebied met dertien broedparen) niet in de weg.

Conclusie - Wespendief

Voor wespendief in Brabantse Wal geldt dat significante gevolgen van de tijdelijke en beperkte toename van stikstofdepositie door het project ‘POM 380-150-20 kV’ op voorhand zijn uit te sluiten.

6.3.2 A224 - Nachtzwaluw

Beschrijving nachtzwaluw

Het leefgebied van de nachtzwaluw bestaat uit halfopen landschappen, voornamelijk deels dichtgegroeide, maar niet vergraste zandverstuivingen. De nachtzwaluw nestelt op beschutte plekken zoals onder een dode tak en legt eieren op de een bodem met dennennaalden of schorsschilvers. Het voedsel staat uit vliegende insecten zoals nachtvlinder, kever, schietmotten, vliegen en muggen. De nachtzwaluw foerageert langs bosranden, boven heide en soms boven braakliggend terrein (Ministerie van LNV 2008a).

Beschrijving Lg13 - Bos van arme zandgronden

Voor de beschrijving van Lg13 - bos van arme zandgronden zie paragraaf 6.3.1.

Beschrijving Lg14 - Eiken- beukenbos van lemige zandgronden

Voor de beschrijving van Lg13 - eiken-beukenbos van lemige zandgronden zie paragraaf 6.3.1.

Instandhoudingsdoelstellingen nachtzwaluw

De instandhoudingsdoelstellingen voor nachtzwaluw in Brabantse Wal zijn behoud van omvang en kwaliteit van het leefgebied met een draagkracht voor tenminste tachtig broedparen.

Voorkomen en kwaliteit van nachtzwaluw

De nachtzwaluw komt verspreid voor in de Brabantse Wal. In 2017 en 2022 zijn respectievelijk 142 en 119 broedparen van nachtzwaluw waargenomen (Sovon 2025). Deze aantallen liggen boven de instandhoudingsdoelstellingen. De populatie in Brabantse Wal is een sleutelpopulatie en vormt de kern van een kleine grensoverschrijdende duurzame netwerkpopulatie. Deze netwerkpopulatie kende in 2017 149 territoria. De kwaliteit van het leefgebied is goed en de trend van de kwaliteit is stabiel tot positief (provincie Noord Brabant 2023b).

Beheermaatregelen hebben gezorgd voor voldoende openheid in het landschap, waar de nachtzwaluw kan foerageren. In het kader van het LIFE-project HeLa in 2008 zijn bomen op verboste heidevelden gekapt. Beheer is er op gericht om heide en open zand open te houden en uit te breiden. Ook terreingebruik waarbij het zand wordt losgewoeld en gaat stuiven, zoals bij militaire oefeningen het geval is, helpt bij het behouden van het broedhabitat (provincie Noord Brabant 2023b).

Sturende factoren

Belangrijke knelpunten voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van nachtzwaluw in Brabantse Wal zijn stikstofdepositie, connectiviteit en verstoring. Stikstofdepositie zorgt er voor dat het leefgebied van nachtzwaluw sneller dichtgroeit met grassen en opslag van bomen. Er wordt intensief beheer uitgevoerd om het leefgebied geschikt te houden voor nachtzwaluw. Hiermee worden eventuele negatieve gevolgen gemitigeerd. Er is echter een limiet aan de intensivering van het beheer dat kan worden uitgevoerd. Voor duurzaam behoud is een afname van de stikstofdepositie nodig, zodat geen intensivering van beheer noodzakelijk is. De populatie van nachtzwaluw in het Natura 2000-gebied Brabantse Wal is relatief klein. De connectiviteit is van belang voor het behoud van de populatie, aangezien het een sleutelpopulatie is, in een kleine netwerkpopulatie. Daarnaast leidt verstoring door recreatie voor verminderd broedsucces van nachtzwaluw, door zowel verstoring door aanwezigheid, maar ook door vernietiging van nesten (provincie Noord Brabant 2023b).

Effectbepaling en -beoordeling voornachtzwaluw

De KDW van Lg13 - bos van arme zandgronden bedraagt 1.071 mol N/ha/jaar. De achtergronddepositie bedraagt op de locaties met een projectbijdrage en (naderende) overschrijding van de KDW maximaal 2.951 mol N/ha/jaar. De projectbijdrage op locaties waar de KDW (naderend) wordt overschreden betreft maximaal 0,01 mol N/ha/jaar in de aanlegfase. In de huidige situatie is 100 % van het leefgebied (naderend) overbelast door stikstofdepositie. De stikstofbijdrage van dit project op (naderend) overbelaste hexagonen beslaat minder dan 1 % van het areaal van Lg13 - bos van arme zandgronden in Brabantse Wal (afbeelding 6.1.)

De KDW van Lg14 - eiken- beukenbos van lemige zandgronden bedraagt 1.071 mol N/ha/jaar. De achtergronddepositie bedraagt op de locaties met een projectbijdrage en (naderende) overschrijding van de KDW maximaal 2.762 mol N/ha/jaar. De projectbijdrage op locaties waar de KDW (naderend) wordt overschreden betreft maximaal 0,01 mol N/ha/jaar in de aanlegfase. In de huidige situatie is 100 % van het leefgebied (naderend) overbelast door stikstofdepositie. De stikstofbijdrage van dit project op (naderend) overbelaste hexagonen beslaat minder dan 1 % van het areaal van Lg14 - eiken- beukenbos van lemige zandgronden in Brabantse Wal (afbeelding 6.1).

De kwaliteit van het leefgebied van nachtzwaluw is matig tot goed. Met het huidige aantal waargenomen broedparen worden de instandhoudingsdoelstellingen gehaald. Belangrijke knelpunten zijn stikstofdepositie, connectiviteit en verstoring. Stikstofdepositie vormt een knelpunt, maar negatieve effecten worden door het reguliere beheer weggenomen, waardoor voldoende openheid en voedselbeschikbaarheid aanwezig is voor nachtzwaluw, en de instandhoudingsdoelstellingen worden behaald. De projectbijdrage komt neer op een zeer beperkt areaal van het leefgebied. Zeer lokaal kan hierdoor verzuring en vermesting optreden, maar doordat dit op maximaal 1 % van het leefgebied optreedt, treden er geen veranderingen op in de kwaliteit van het leefgebied in zijn geheel. De geringe, tijdelijke stikstofdepositietoename door het project 'POM 380-150-20 kV' leidt niet tot veranderingen in de vegetatie en veroorzaakt geen verzwaring of wijziging van de beheersopgave. Bovendien kan in algemene zin worden gesteld dat een eenmalige, geringe stikstofdepositietoename op zichzelf niet leidt tot waarneembare of meetbare veranderingen in de vegetatie, en daarmee niet leidt tot vermindering van de kwaliteit van een leefgebied (paragraaf 5.1). Aangezien de projectbijdrage geen gevolgen heeft voor de abiotische condities en de vegetatie, die zouden kunnen doorwerken in de voedselbeschikbaarheid en verlies van leefgebied, treden er geen significante gevolgen op voor het leefgebied van nachtzwaluw. De tijdelijke stikstofdepositietoename door het project staat het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen (behoud van omvang en behoud van kwaliteit van het leefgebied met tachtig broedparen) niet in de weg.

Conclusie nachtzwaluw

Voor nachtzwaluw in Brabantse Wal geldt dat significante gevolgen van de tijdelijke en beperkte toename van stikstofdepositie door het project 'POM 380-150-20 kV' op voorhand zijn uit te sluiten.

6.3.3 A236 - Zwarte Specht

Beschrijving zwarte specht

Het leefgebied van de zwarte specht bestaat uit oude bossen van minimaal 100 hectare, of middeloude bossen met oude lanen van beuk, Amerikaanse eik en eik. Zwarte specht hakt zijn nestplaats in voornamelijk oude beuken en eiken. Het voedsel vindt de zwarte specht meestal in oud bos, met voornamelijk oude grove dennen waarin stammen met ruw schors overheersen. Het voedsel van de zwarte specht bestaat voornamelijk uit keverlarven en mieren. Het foerageergebied van de zwarte specht kan zich uitstrekken tot enkele kilometers rond het foerageergebied (Ministerie van LNV 2008m).

Beschrijving Lg13 - Bos van arme zandgronden

Voor de beschrijving van Lg13 - bos van arme zandgronden zie paragraaf 6.3.1.

Beschrijving Lg14 - Eiken- beukenbos van lemige zandgronden

Voor de beschrijving van Lg13 - eiken- beukenbos van lemige zandgronden zie paragraaf 6.3.1.

Instandhoudingsdoelstellingen zwarte specht

De instandhoudingsdoelstellingen voor zwarte specht in Brabantse Wal zijn behoud van omvang en kwaliteit van het leefgebied met een draagkracht voor tenminste veertig broedparen.

Voorkomen en kwaliteit van zwarte specht

In 2017 en 2021 zijn respectievelijk 28 en 29 broedparen van zwarte specht waargenomen (Sovon 2025). De populatie voor zwarte specht in Brabantse wal wordt voor de periode 2013-2015 geschat op circa 41 broedparen. De soort bevindt zich daarmee rond de populatiedoelstelling. De populatie lijkt op lange termijn (1990 - 2015) af te nemen in het Natura 2000-gebied en als deze afname doorzet, komt het aantal broedparen onder de populatiedoelstelling te liggen. Wel wordt in twijfel getrokken of de populatiedoelstelling realistisch is, aangezien met de huidige doelstelling één territoria per 124 hectare aanwezig dient te zijn. Deze dichtheden zijn nergens in Europa vastgesteld (provincie Noord Brabant 2023b). De trend in omvang van het leefgebied is stabiel, maar de actuele kwaliteit is ongunstig en verslechterd. De voedselbeschikbaarheid is te beperkt waardoor het leefgebied onvoldoende draagkrachtig is voor de populatiedoelstelling van veertig broedparen (provincie Noord Brabant 2023b).

Sturende factoren

Belangrijke knelpunten voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van zwarte specht in Brabantse Wal zijn stikstofdepositie, afwezigheid van dood hout en verstoring. De knelpunten voor zwarte specht hebben hoofdzakelijk betrekking op het foerageergebied. In het leefgebied van zwarte specht zorgt stikstofdepositie voor vergrassing en verdichting van bos. Hierdoor is het voedsel van zwarte specht (hoofdzakelijk boktorrenlarven en mieren) moeilijker bereikbaar. Daarnaast is door grootschalige omvorming van naaldbossen en door houtoogst de aanwezigheid van dood hout beperkt. Dood hout is een belangrijke bron van boktorrenlarven, en de afname hiervan vormt een knelpunt voor de voedselbeschikbaarheid van zwarte specht. Daarnaast vormt verstoring, door verkeer en recreatie, van het foerageergebied in beperkte mate een knelpunt voor zwarte specht (provincie Noord Brabant 2023b).

Effectbepaling en -beoordeling voor A236 - Zwarte specht

De KDW van Lg13 - bos van arme zandgronden bedraagt 1.071 mol N/ha/jaar. De achtergronddepositie bedraagt op de locaties met een projectbijdrage en (naderende) overschrijding van de KDW maximaal 2.951 mol N/ha/jaar. De projectbijdrage op locaties waar de KDW (naderend) wordt overschreden betreft maximaal 0,01 mol N/ha/jaar in de aanlegfase. In de huidige situatie is 100 % van het leefgebied (naderend) overbelast door stikstofdepositie. De stikstofbijdrage van dit project op (naderend) overbelaste hexagonen beslaat minder dan 1 % van het areaal van Lg13 - bos van arme zandgronden in Brabantse Wal (afbeelding 6.1).

De KDW van Lg14 - eiken- beukenbos van lemige zandgronden bedraagt 1.071 mol N/ha/jaar. De achtergronddepositie bedraagt op de locaties met een projectbijdrage en (naderende) overschrijding van de KDW maximaal 2.762 mol N/ha/jaar. De projectbijdrage op locaties waar de KDW (naderend) wordt overschreden betreft maximaal 0,01 mol N/ha/jaar in de aanlegfase. In de huidige situatie is 100 % van het leefgebied (naderend) overbelast door stikstofdepositie. De stikstofbijdrage van dit project op (naderend) overbelaste hexagonen beslaat minder dan 1 % van het areaal van Lg14 - eiken- beukenbos van lemige zandgronden in Brabantse Wal (afbeelding 6.1).

De kwaliteit van het leefgebied van zwarte specht is slecht tot matig en de soort schommelt rond zijn populatiedoelstelling. Knelpunten zijn de vergrassing en verdichting van het leefgebied veroorzaakt door stikstofdepositie, beperkte aanwezigheid van dood hout en verstoring. Alle knelpunten samen leiden tot een tekort aan voedsel voor zwarte specht. De projectbijdrage kan zeer lokaal zorgen voor vermesting en verzuring van het leefgebied, maar aangezien de projectbijdrage neerkomt op een zeer beperkt areaal (minder dan 1 % van het leefgebied), heeft dit geen gevolgen voor de kwaliteit van het leefgebied in zijn geheel. De projectbijdrage leidt niet tot een meetbare en merkbare verandering van de vegetatie, en zorgt niet voor een afname van de voedselbeschikbaarheid, aangezien de projectbijdrage zeer gering is en van korte duur. Bovendien kan in algemene zin worden gesteld dat een eenmalige, geringe stikstofdepositietoename op zichzelf niet leidt tot waarneembare of meetbare veranderingen in de vegetatie, en daarmee niet leidt tot vermindering van de kwaliteit van een leefgebied (paragraaf 5.1). Aangezien de projectbijdrage geen verandering veroorzaakt in de abiotische condities en de vegetatie, treden er ook geen negatieve effecten op voor het leefgebied van zwarte specht. De tijdelijke stikstofdepositietoename door het project staat het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen (behoud van omvang en kwaliteit met draagkracht voor veertig broedparen) niet in de weg.

Conclusie zwarte specht
Voor zwarte specht in Brabantse Wal geldt dat significante gevolgen van de tijdelijke en beperkte toename van stikstofdepositie door het project 'POM 380-150-20 kV' op voorhand zijn uit te sluiten.

6.4 Gebiedsspecifieke beoordeling Krammer-Volkerak

Het Volkerakmeer in zijn huidige vorm is een 'afgesloten zeearm ' waarin nog veel van de kenmerken van het voormalige intergetijdegebied 'Krammer-Volkerak ' bewaard zijn gebleven (diepe centrale geul met steile taluds en aansluitende ondiepten met minder steil talud en drooggevallen platen). Het Volkerak (circa 6000 ha) vormt nu één waterlichaam met de Eendracht en het Zoommeer (circa 2000 ha). Binnen een paar maanden werd het water zoet en het peil werd gefixeerd op 0 cm NAP. Daardoor viel circa 1775 ha van het voormalige intergetijdegebied permanent droog. Oeverafslag als gevolg van het gefixeerde peil werd gestopt door de aanleg van vooroevers, en in de periode 1989-99 werd een veertigtal eilandjes aangelegd, met een totale oppervlakte van circa 80 ha. Het Volkerak ontvangt niet langer substantiële hoeveelheden water uit het Hollandsch Diep, wel uit de Brabantse rivieren (Mark en Dintel). De successie van de vegetatie is nog volop gaande en door de traagheid van de ontzilting van de bodem, in een aantal deelgebieden is de rol van zilte pioniersoorten op de platen nog steeds groot. De ontwikkelingen van de broedvogels en de trekvogels als ganzen zijn in hoge mate een afspiegeling van de vegetatiesuccessie, met een tijdelijke opkomst van pioniers als kale grondbroeders (plevieren, sterns) en gras- en zaadeters. Een aantal soorten ganzen (kolgans, grauwe gans) en weidevogels heeft een meer permanente plek gekregen. De ontwikkelingen in het water zijn sterk gestuurd door hoge en toenemende nutriëntgehalten (met bijbehorende vissen). In de huidige situatie is bij de niet-broedvogels de betekenis op landelijke schaal het grootst bij de brilduiker (12 % landelijk gemiddelde), vervolgens bij fuut, kuifeend en kluut (4 - 5 %). Daarnaast is het een zeer belangrijk broedgebied voor broedvogels van schaars begroeide zandplaten (bontbekplevier, strandplevier) en schaars begroeide oevers met aangrenzend ondiep water (kluut). Deze habitats zijn tevens van belang voor meeuwen en sterns (zwartkopmeeuw, kleine mantelmeeuw, visdief, dwergstern).

Het Habitat- en Vogelrichtlijngebied kent ontwerpdoelstellingen voor acht habitattypen, twee habitatrichtlijnsoorten, acht broedvogelsoorten en vijfentwintig niet-broedvogelsoorten (bijlage II). Het is relevant te vermelden dat voor het gebied enkel een ontwerpaanwijzingsbesluit genomen is, waardoor de doelen nog niet definitief zijn vastgesteld. Het verslechteringsverbod is van toepassing zodra een gebied is aangemeld. Er is echter nog geen beheerplan waarin drukfactoren die het bereiken van instandhoudingsdoelstellingen voor de habitattypen in de weg staan worden beschreven (SWECO 2023).

In tabel 6.5 staat weergegeven voor welke habitattypen de effecten van stikstofdepositie ten gevolge van het project 'POM 380-150-20 kV' beoordeeld worden voor het Natura 2000-gebied Krammer-Volkerak.

Tabel 6.5 Overzicht relevante overbelaste habitattypen en leefgebieden voor het Natura 2000-gebied Krammer-Volkerak, inclusief KDW, ADW (maximaal) en de projectbijdrage in elk onderzoeksalternatief (maximaal) in mol N/ha/jaar. Aangezien de hoogste maximale projectbijdrage wordt gebruikt voor de beoordeling is deze grijs gearceerd

Natura 2000-gebied	Habitattype /leefgebied	KDW (mol N/ha/jaar)	Maximale ADW (mol N/ha/jaar)	Chemieweg: maximale projectbijdrage (mol N/ha/jaar)	Keeneweg: maximale projectbijdrage (mol N/ha/jaar)	Gorsdijk: maximale projectbijdrage (mol N/ha/jaar)	Krukweg: maximale projectbijdrage (mol N/ha/jaar)
Krammer-Volkerak	H1310A	1.643	1.897	-	0,01	-	-
Krammer-Volkerak	H1330B	1.429	1.962	0,01	0,01	0,02	-
Krammer-Volkerak	H2190B	1.429	1.923	0,01	0,01	0,02	-

Natura 2000-gebied	Habitattype /leefgebied	KDW (mol N/ha/jaar)	Maximale ADW (mol N/ha/jaar)	Chemieweg: maximale projectbijdrage (mol N/ha/jaar)	Keeneweg: maximale projectbijdrage (mol N/ha/jaar)	Gorsdijk: maximale projectbijdrage (mol N/ha/jaar)	Krukweg: maximale projectbijdrage (mol N/ha/jaar)
Krammer-Volkerak	H6510A	1.357	1.504	0,01	0,01	0,01	-

6.4.1 H1310A - Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)

Beschrijving habitattype

Het habitattype van zilte pionierbegroeiingen betreft pionierbegroeiingen op zilte gronden in het kustgebied, zowel buiten- als binnendijks. Zilte pionierbegroeiingen komen voor op plekken waar overstroming met zout water zorgt voor dynamische en open standplaatsen. Het betreft enerzijds pioniergemeenschappen met vooral zeekraalsoorten en anderzijds pioniergemeenschappen met Zeevetmuur. De begroeiingen ontwikkelen zich ieder jaar opnieuw op een kale, meestal opdrogende bodem. Beide begroeiingen komen veelal in dezelfde gebieden voor. Toch is de ecologie zeer verschillend. Ze worden daarom als twee subtypen beschouwd. Verschillen in overstromingsfrequentie, zout- en vochtgehalte zijn bepalend voor het onderscheid tussen deze subtypen. Deze begroeiingen van H1310A (zeekraal) komen voor op hooggelegen slikken, lage schorren en kwelders, laaggelegen, sterk uitdrogende delen van hogere schorren en kwelders en als binnendijkse begroeiingen van zoute standplaatsen. Het gaat om dagelijks met zeewater overstroomde of langdurig natte plekken (Ministerie van LNV 2008e).

Verzuring en vermesting

Kwelders in brede zin, dus inclusief de pionierbegroeiingen en slijkgrasvelden, worden gelimiteerd in productiviteit door stikstof. De voedselrijkdom van kwelders wordt hoofdzakelijk bepaald door de voedselrijkdom van het slib dat op het schor wordt afgezet tijdens een overstroming. Slib bevat per centimeter dikte enkele tientallen grammen stikstof per m^2, dus al snel 300 kg per hectare (Koolstra advies 2024). Dat betekent dat een halve centimeter opslibbing per jaar al tien maal meer stikstof op de kwelder brengt dan een achtergronddepositie van 1.000 mol (ongeveer 14 kg) N/ha/jaar. Daaruit volgt dat de voedselrijkdom van de delen van de kwelder die regelmatig overstromen en als gevolg daarvan aangroeien, worden gedomineerd door sedimentatie en dat de achtergronddepositie en een eventuele overschrijding van de KDW niet van betekenis zijn. Voor de ontwikkeling en kwaliteit van het habitattype is een tekort aan stikstof in dit habitattype echter veelal beperkend (Smits, Dobben, en Slim 2008).

Instandhoudingsdoelstellingen

De ontwerp-instandhoudingsdoelstellingen voor Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal) (H1310A) in Krammer - Volkerak zijn behoud van oppervlakte en kwaliteit.

Voorkomen en kwaliteit

Het habitattype Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal) (H1310A) komt volgens de T0-kartering uit 2016 op minder dan 1 hectare voor in Krammer - Volkerak (provincie Noord-Brabant 2017b). In 2010 kwam het habitattype nog op 92,5 hectare voor (DHV 2011). Het habitattype wordt nog aangetroffen op de Slikken van de Heen en de Dintelse Gorzen; mogelijk betreffen dit relicten uit het verleden (provincie Zuid-Holland 2022). Doordat het habitattype vrijwel niet meer voorkomt, zijn geen gegevens bekend over de vegetatiekundige kwaliteit van H1310A in Krammer - Volkerak. Het habitattype H1310A kent drie typische soorten, maar het is onduidelijk in hoeverre deze soorten voorkomen binnen het gekarteerde habitattype H1310A in Krammer - Volkerak. Het gaat hierbij om typische soorten die niet bedreigd zijn. Het is niet bekend in hoeverre aan de abiotische randvoorwaarden en structuur- en functie-eisen van H1310A wordt voldaan in Krammer - Volkerak, omdat het habitattype enkel ontwerpdoelstellingen heeft en nog niet verder is uitgewerkt in beheerplannen. De depositie op het habitattype neemt af en het overbelaste deel betreft circa 1 % van het totale areaal van het habitattype (SWECO 2023).

Sturende factoren

Knelpunten voor het habitattype H1310A Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal) in Krammer - Volkerak zijn ontzilting, en een gebrek aan dynamische, open, zoute standplaatsen (SWECO 2023). In het afgesloten Krammer-Volkerak zijn de geschikte omstandigheden niet aanwezig voor de ontwikkeling en het behoud van dit habitattype (provincie Zuid-Holland 2022; provincie Noord-Brabant 2017b). In algemene zin kan wel worden gesteld dat kwelders in brede zin, dus inclusief de pionierbegroeiingen en slijkgrasvelden, gelimiteerd worden door de aanwezigheid van stikstof. De voedselrijkdom van kwelders wordt in hoofdzaak bepaald door de voedselrijkdom van het slib dat op het schor wordt afgezet tijdens een overstroming.

Uit het advies van de Ecologische Autoriteit over de natuurdoelanalyse Krammer - Volkerak volgen enkele knelpunten die van toepassing zijn op het gehele gebied en welke niet habitattype specifiek zijn. De knelpunten die hieruit volgen zijn het verdwijnen van de getijdebeweging, veranderingen in het bodemsubstraat, te hoge voedselrijkdom in aangevoerd water, lange verblijftijd van het water, recreatie, exoten, toxische stoffen en vogelgriep (Ecologische autoriteit 2024).

Voor het habitattype lijkt met name het knelpunt verdwijnen van getijdebeweging relevant. Door aanleg van de Deltawerken is de getijdenbeweging in het Krammer - Volkerak geheel verdwenen, waardoor zoutwater plaats heeft gemaakt voor zoetwater met weinig peilvariatie. Hierdoor zijn ook de dynamische, zoute standplaatsen die het habitattype nodig heeft verdwenen. Ook komen hierdoor de knelpunten te hoge voedselrijkdom in aangevoerd water en de lange verblijftijd van het water tot uiting. Door de te hoge voedselrijkdom in het aangevoerde water uit rivieren en door de lange verblijftijden van het rivierwater vindt eutrofiëring plaats, wat zich uit in woekering van waterplanten (Ecologische autoriteit 2024).

Effectbepaling- en beoordeling

De KDW van Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal) (H1310A) 1.643 mol N/ha/jaar. De achtergronddepositie bedraagt op de locaties binnen het habitattype met een projectbijdrage en (naderende) overschrijding van de KDW maximaal 1.897 mol N/ha/jaar. De projectbijdrage op locaties binnen het habitattype waar de KDW (naderend) wordt overschreden betreft maximaal 0,01 mol N/ha/jaar gedurende drie jaar in de aanlegfase. In de huidige situatie is 7,8 % van het habitattype (naderend) overbelast door stikstofdepositie. De stikstofbijdrage van dit project op (naderend) overbelaste hexagonen beslaat 1,3 % van het areaal van het habitattype in Krammer-Volkerak.

De kwaliteit van het habitattype Zilte pionierbegroeiing (zeekraal) (H1310A) in Krammer - Volkerak wordt op basis van de voornamelijk ontbrekende kwaliteitsaspecten voor dit habitattype als onvoldoende beschouwd. De voornaamste knelpunten zijn ontzilting, een gebrek aan dynamische, open, zoute standplaatsen en eutrofiëring. Eutrofiering wordt veroorzaakt door het voedselrijke water dat wordt aangevoerd. Atmosferische stikstofdepositie is geen drukfactor van betekenis, omdat het habitattype voornamelijk beperkt wordt door ontzilting en een gebrek aan dynamische, zoute omstandigheden door de aanleg van de Deltawerken. De projectbijdrage komt neer op een zeer beperkt areaal van het habitattype. Zeer lokaal kan verzuring en vermesting optreden, maar doordat dit op maximaal 1,3 % van het areaal optreedt, treden er geen wezenlijke veranderingen op in de kwaliteit van het habitattype in zijn geheel. Daarnaast valt de stikstofbijdrage van het project weg in door de veelvuldige overstroming waarbij aan- en afvoer van nutriënten optreedt. Bovendien kan in algemene zin worden gesteld dat een tijdelijke, geringe stikstofdepositietoename op zichzelf niet leidt tot waarneembare of meetbare veranderingen in de vegetatie, en daarmee niet leidt tot vermindering van de kwaliteit van een habitattype (paragraaf 5.1). De stikstofdepositietoename door het project staat het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen (behoud van oppervlak en kwaliteit) niet in de weg.

Conclusie

Voor het habitattype Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal) (H1310A) in Krammer - Volkerak geldt dat significante gevolgen van de tijdelijke en beperkte toename van stikstofdepositie door het project 'POM 380-150-20 kV' op voorhand zijn uit te sluiten.

6.4.2 H1330B - Schorren en zilte graslanden (binnendijks)

Beschrijving habitattype

In Nederland betreft het habitattype 'Schorre en zilte graslanden' schorren of kwelders en andere zilte graslanden in het kustgebied. Het begrip kustgebied moet hier breed worden opgevat: het habitattype komt voor in zowel buitendijkse als binnendijkse gebieden (wat tot uitdrukking komt in het onderscheiden van subtypen). Ook het begrip 'grasland' dekt de lading slechts ten dele: een deel van de begroeiingen bestaat uit russen en biezen, kruiden (zoals Lamsoor of Zeealsem) en - in brakke zones - Riet. Voor de biodiversiteit zijn meerdere aspecten van belang. De verschillende plantengemeenschappen en (dier)soorten reageren op een bepaalde hoogteligging, de daaraan (deels) gerelateerde vochthuishouding, de grondsoort (van zandig tot kleiig), zoutgehalte (brak tot zout), leeftijd (succesiestadium) en mate van begrazing. Het is dan ook gewenst allerlei vormen en successiestadia te behouden, wat onder andere noodzakelijk is voor het behoud van het grote aantal typische soorten (maar ook voor veel soorten die daarvoor niet geselecteerd zijn, bijvoorbeeld de talrijke ongewervelde diersoorten die sterk afhankelijk zijn van met name de lage en jonge kwelders). Het subtype 'Binnendijks' betreft de binnendijkse vorm van het habitattype. Het omvat graslanden die een marien verleden hebben en sindsdien zilt blijven door toestroom van brak of zout grondwater. Deze zilte graslanden komen zeer lokaal voor in het Laagveengebied (brakwatervenen), maar vooral in het Zeekleigebied (langs kreken en in inlagen) en de Afgesloten Zeearmen (voormalige kwelders en schorren). De soortensamenstelling kan sterk overeenkomen met die van subtype A, met name in inlagen of recent bedijkte gebieden; de brakwatervenen omvatten slechts een gering deel van de ecologische variatie (ministerie van LNV 2008b).

Verzuring en vermesting

Kwelders worden op zich gezien als gelimiteerd door stikstof en N-limitatie is in meerdere onderzoeken aangetoond in Europese kweldervegetatie. In tegenstelling tot buitendijkse kwelders of schorren vindt op brakke graslanden geen regelmatige overstroming met zeewater meer plaats en daardoor geen opslibbing en aanvoer van nutriënten via water of slib. Gedurende de successie in brakke graslanden accumuleert stikstof in organisch materiaal. Het habitattype Schorren en zilte graslanden (binnendijks) (H1330B) is gevoelig voor stikstofdepositie. Vermesting kan leiden tot dominantie van soorten als heen en riet. Als gevolg van vermesting kan er een toename in algehele productiviteit en van soorten uit een latere fase van de successie plaatsvinden. Voor Vogel- en Habitatrichtlijnsoorten en/ of typische diersoorten kan stikstofdepositie doorwerken in een afname van nestgelegenheid, prooibeschikbaarheid en een koeler en vochtiger microklimaat (Smits, Slim, en Dobben 2008).

Instandhoudingsdoelstellingen

De ontwerpinstandhoudingsdoelstellingen voor Schorren en zilte graslanden (binnendijks) (H1330B) in Krammer - Volkerak zijn behoud van oppervlakte en kwaliteit.

Voorkomen en kwaliteit

Het habitattype Schorren en zilte graslanden (binnendijks) (H1330B) komt volgens de T0-kartering uit 2016 op 130,11 ha voor in Krammer - Volkerak (provincie Noord-Brabant 2017b). In het Zuid-Hollandse deel is 44,6 % van het oppervlak van dit habitattype van een goede vegetatiekundige kwaliteit, 11,8 % van het oppervlak is van matige kwaliteit en het resterende deel (43,6 %) is van slechte kwaliteit (provincie Zuid-Holland 2022). In zijn totaliteit is de kwaliteit van het habitattype voor het aspect vegetatie ‘matig’ in het Zuid-Hollandse deel (provincie Zuid-Holland 2022).

Binnen de begrenzing van het Zuid-Hollandse deel van H1330B in Krammer - Volkerak zijn elf van de 26 typische soorten (42 %) aanwezig. Op basis hiervan is de kwaliteit voor het aspect typische soorten matig in het Zuid-Hollandse deel (provincie Zuid-Holland 2022). Qua abiotische kenmerken wordt in het Zuid-Hollandse deel voldaan aan de kenmerken zoutgehalte en overstromingstolerantie, aan vochttoestand wordt naar verwachting niet voldaan. Voor de kenmerken zuurgraad en voedselaanbod is er niet genoeg informatie beschikbaar om een uitspraak te doen (provincie Zuid-Holland 2022). De algemene beoordeling van de kwaliteit van het habitattype voor het aspect abiotische eisen wordt beoordeeld als ‘goed’. Wat betreft structuur en functie in het Zuid-Hollandse deel wordt maar aan twee van de vier eisen voldaan.

De kwaliteit van het habitattype voor het aspect structuur en functie wordt beoordeeld als 'matig' (provincie Zuid-Holland 2022; SWECO 2023). Voor de andere twee provincies waarin Krammer-Volkerak voorkomt, zijn geen gegevens over voorkomen en kwaliteit beschikbaar (SWECO 2023). Dit komt mede omdat het habitattype enkel ontwerpdoelstellingen heeft en nog niet verder is uitgewerkt in beheerplannen.

Sturende factoren

Knelpunten voor het habitattype Schorren en zilte graslanden (binnendijks) (H1330B) in Krammer - Volkerak zijn ontzilting en een gebrek aan dynamische, open, zoute standplaatsen (SWECO 2023).

Uit het advies van de Ecologische Autoriteit over de natuurdoelanalyse Krammer - Volkerak volgen enkele knelpunten die van toepassing zijn op het gehele gebied en welke niet specifiek voor het habitattype zijn. De knelpunten die hieruit volgen zijn verdwijnen van de getijdebeweging, veranderingen in het bodemsubstraat, te hoge voedselrijkdom in aangevoerd water, lange verblijftijd van het water, recreatie, exoten, toxische stoffen en vogelgriep (Ecologische autoriteit 2024).

Voor het habitattype H1330B lijkt met name het knelpunt verdwijnen van getijdebeweging relevant. Door aanleg van de Deltawerken is de getijdenbeweging in het Krammer - Volkerak geheel verdwenen, waardoor zoutwater plaats heeft gemaakt voor zoetwater met weinig pijlvariatie (Ecologische autoriteit 2024). Hierdoor treedt ontzilting op. Ontzilting ontstaat doordat de binnendijkse Schorren en zilte graslanden geen zoute invloed meer ontvangen. Doordat er geen contact meer is met zout water gaan binnendijkse zilte habitattypen verloren (Smits, Slim, en Dobben 2008).

Effectbepaling- en beoordeling

De KDW van Schorren en zilte graslanden (binnendijks) (H1330B) bedraagt 1.429 mol N/ha/jaar. De achtergronddepositie bedraagt op de locaties binnen het habitattype met een projectbijdrage en (naderende) overschrijding van de KDW maximaal 1.962 mol N/ha/jaar. De projectbijdrage op locaties binnen het habitattype waar de KDW (naderend) wordt overschreden betreft maximaal 0,02 mol N/ha/jaar gedurende drie jaar in de aanlegfase. In de huidige situatie is 4,7 % van het habitattype (naderend) overbelast door stikstofdepositie. De stikstofbijdrage van dit project op (naderend) overbelaste hexagonen beslaat 1,8 % van het areaal van het habitattype in Krammer-Volkerak.

De kwaliteit van het habitattype Schorren en zilte graslanden (binnendijks) (H1330B) in Krammer - Volkerak wordt op basis van de kwaliteitsaspecten voor dit habitattype als matig beschouwd. De voornaamste knelpunten zijn ontzilting en een gebrek aan dynamische, open, zoute standplaatsen. Atmosferische stikstofdepositie is geen drukfactor van betekenis. Het habitattype wordt beperkt door het gebrek aan dynamische, zoute omstandigheden.

Aangezien stikstofdepositie geen drukfactor van betekenis is, veroorzaakt een kleine en tijdelijke toename door het project 'POM 380-150-20 kV' geen relevante veranderingen in de verzuring en voedselrijkdom van het habitattype. Daarnaast komt de projectbijdrage neer op een zeer beperkt areaal van het habitattype (1,8 % van het areaal). De projectbijdrage heeft daarmee geen negatieve gevolgen voor de kwaliteit en het oppervlakte van het habitattype in zijn geheel. Tevens heeft de projectbijdrage geen gevolgen voor de abiotische condities en de vegetatie, waardoor er ook geen gevolgen optreden voor het voorkomen van typische soorten en voor de structuur en functie van het habitattype. Bovendien kan in algemene zin worden gesteld dat een tijdelijke, geringe stikstofdepositietoename op zichzelf niet leidt tot waarneembare of meetbare veranderingen in de vegetatie, en daarmee niet leidt tot vermindering van de kwaliteit van een habitattype (paragraaf 5.1). De stikstofdepositietoename door het project staat het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen (behoud van oppervlakte en kwaliteit) niet in de weg.

Conclusie

Voor het habitattype Schorren en zilte graslanden (binnendijks) (H1330B) in Krammer - Volkerak geldt dat significante gevolgen van de tijdelijke en beperkte toename van stikstofdepositie door het project 'POM 380-150-20 kV' op voorhand zijn uit te sluiten.

6.4.3 H2190B - Vochtige duinvalleien (kalkrijk)

Beschrijving habitattype

Het habitattype Vochtige duinvalleien is veelomvattend: het betreft open water, vochtige graslanden, lage moerasvegetaties en rietlanden. Het habitattype komt voor in (min of meer natuurlijke) laagten in de duinen. Vochtige duinvalleien kunnen van nature op twee manieren ontstaan. Primaire duinvalleien ontstaan doordat strandvlakten door duinen worden afgesnoerd van zee. Secundaire duinvalleien ontstaan in het kielzog van mobiele duinen, maar tegenwoordig alleen nog doordat stuifkuilen uitstuiven tot op het grondwaterniveau. Daarnaast kunnen Vochtige duinvalleien worden ontwikkeld door inrichtingsmaatregelen.

Mede door de grote ecologische variatie is het aantal kenmerkende soorten van het habitattype zeer groot. Binnen vochtige duinvalleien bestaat een grote variatie aan standplaatscondities, afhankelijk van ontstaansgeschiedenis, leeftijd, waterregime en kalkgehalte van de bodem of het kwelwater. Deze variatie aan standplaatscondities en gradiënten ertussen is noodzakelijk voor de instandhouding van de soortenrijkdom. Vanwege de grote variatie aan standplaatscondities, zijn de vochtige duinvalleien in een aantal subtypen opgesplitst. Waterdiepte, vegetatiestructuur en kalkgehalte zijn bepalend voor de verschillen tussen de subtypen. Het subtype H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk) komt voor in geheel of vrijwel geheel verzoete primaire duinvalleien en in secundaire duinvalleien die zijn ontstaan door uitstuiving. Kenmerkend zijn vooral de natte omstandigheden, waarbij standplaatsen van het habitattype in de winter onder water staan en in het voorjaar droogvallen. Vanwege de afwijkende dynamiek van het duinwatersysteem kunnen echter ook jaren optreden waarin valleien vrijwel permanent onder water staan of vrijwel permanent droog staan. Dit kan leiden tot schijnbaar dramatische verschuivingen in de vegetatiesamenstelling. In een natuurlijk duin-systeem met voldoende natte valleien en veel variatie in maaiveldhoogte is de veerkracht van de populaties echter voldoende om dit soort extremen te overleven. Ten opzichte van vochtige kalkarme duinvalleien (subtype C) onderscheiden de kalkrijke duinvalleien zich door een grotere basenrijkdom en een hogere pH. De grotere basenrijkdom en hogere pH worden veroorzaakt door het kalkgehalte van de bodem (in kalkrijke duinen), door de aanvoer van basenrijk grondwater (in kalkarme duinen) of incidentele overstroming met brak water of nog in de bodem aanwezig brak grondwater (in jonge primaire duinvalleien en in verzoetende strandvlaktes) (Ministerie van LNV 2008l).

Verzuring en vermesting

In valleien leidt hogere depositie vooral tot een versnelde ophoping van organische stof in en op de bodem. Op plekken die vrijwel het gehele jaar door kalkrijk grondwater gevoed worden, wordt de zuurgraad mede gebufferd door het hoge bicarbonaatgehalte van het grondwater. Hierdoor zijn effecten van verzuring zeer gering. De vermestende effecten van stikstofdepositie zijn wel groot, omdat het productievere soorten als kruipwilg en duinwilg een voordeel geeft. Hierdoor wordt de levensduur van het pioniersstadium drastisch bekort en moet actief beheer worden toegepast in situaties waarin dat oorspronkelijk niet nodig was. Voor Vogel- en Habitatrichtlijnsoorten en/of typische diersoorten geldt dat stikstofdepositie doorwerkt via een koeler en vochtiger microklimaat, een afname van de hoeveelheid voedselplanten en een afname van de prooibeschikbaarheid (Grootjans e.a. 2016).

Instandhoudingsdoelstellingen

De ontwerpinstandhoudingsdoelstellingen voor Vochtige duinvalleien (kalkrijk) (H2190B) in Krammer - Volkerak zijn uitbreiding van oppervlakte en behoud van kwaliteit.

Voorkomen en kwaliteit

Het habitattype Vochtige duinvalleien (kalkrijk) (H2190B) komt volgens de T0-kartering uit 2016 op 91,3 hectare voor in Krammer - Volkerak (provincie Noord-Brabant 2017b). In het Zuid-Hollandse deel is 88,9 % van het oppervlak van dit habitattype van een goede vegetatiekundige kwaliteit en het resterende deel (11,1 %) is van slechte kwaliteit (provincie Zuid-Holland, 2022). In zijn totaliteit wordt de kwaliteit van het habitattype voor het aspect vegetatie beoordeeld als ‘goed’ in het Zuid-Hollandse deel (provincie Zuid-Holland 2022).

Binnen de begrenzing van het Zuid-Hollandse deel van H2190B in Krammer - Volkerak zijn vier van de dertien typische soorten aanwezig. De algemene conclusie is dat de kwaliteit voor het aspect typische soorten matig is in het Zuid-Hollandse deel (provincie Zuid-Holland 2022). Qua abiotische kenmerken ontbreken gegevens voor de meeste kenmerken in het Zuid-Hollandse deel. Vermoedelijk voldoen vochttoestand, zoutgehalte en overstromingstolerantie aan de eisen (provincie Zuid-Holland 2022). De algemene beoordeling van de kwaliteit van het habitattype voor het aspect abiotische eisen is 'matig'. Wat betreft structuur en functie in het Zuid-Hollandse deel is het aandeel aan exoten onbekend en komt het habitattype in aaneengesloten oppervlaktes voor. De kwaliteit van het habitattype voor het aspect structuur en functie wordt beoordeeld als 'matig' (provincie Zuid-Holland 2022). Het habitattype kent enkel ontwerpdoelstellingen en is nog niet verder is uitgewerkt in beheerplannen.

Sturende factoren

Knelpunten voor het habitattype Vochtige duinvalleien (kalkrijk) (H2190B) in Krammer - Volkerak zijn ontzilting, verzilting door het terugbrengen van getij en stikstofdepositie. De eerste twee knelpunten lijken tegenstrijdig, maar beiden zetten de kwaliteit van het habitattype onder druk. Op de laaggelegen plaatsen waar zeer soortenrijke duinvalleivegetaties voorkomen, staan deze onder druk door successie en opslag als gevolg van de ontzilting, waardoor concurrentiekrachtige soorten de overhand krijgen (SWECO 2023). Door het afsluiten van het Krammer-Volkerak is de bodem in het gebied gaan verzoeten. Echter komt het habitattype voor op de Hellegatsplaten waar nalevering van zout uit de bodem optreedt (provincie Zuid-Holland 2022). Ook verzilting vormt een knelpunt voor het habitattype, aangezien Vochtige duinvalleien afhankelijk zijn van zoet water. De invloed van zout versus zoet water op het habitattype is dus groot (SWECO 2023).

Ook stikstofdepositie beïnvloedt de samenstelling van de schrale zoete vegetaties, door het vormen van humus, waardoor de bodem voedselrijker wordt, en ontkalking. Op dit moment is stikstofdepositie echter geen drukfactor, aangezien de kwaliteit op locaties met overschrijding gunstig is, door het uitgevoerde beheer. Stikstofdepositie is geen drukfactor voor het habitattype zolang het huidige beheer van begrazing en maaien onverminderd doorgaat (SWECO 2023).

Uit het advies van de Ecologische Autoriteit over de natuurdoelanalyse Krammer - Volkerak volgen enkele knelpunten die van toepassing zijn op het gehele gebied en welke niet habitattype specifiek zijn. De knelpunten die hieruit volgen zijn verdwijnen van de getijdebeweging, veranderingen in het bodemsubstraat, te hoge voedselrijkdom in aangevoerd water, lange verblijftijd van het water, recreatie, exoten, toxische stoffen en vogelgriep (Ecologische autoriteit 2024). Voor het habitattype H2190B lijkt het knelpunt exoten relevant. Uit de natuurdoelanalyse opgesteld door de provincie Zuid-Holland volgt namelijk dat late guldenroede een concurrentiekrachtige exoot is, welke voor verruiging zorgt. Deze komt veel voor op de Hellegatsplaten, waar potentie is voor de uitbreiding van H2190B. Aanwezigheid van late guldenroede limiteert de uitbreiding van H2190B (provincie Zuid-Holland 2022).

Effectbepaling- en beoordeling

De KDW van Vochtige duinvalleien (kalkrijk) (H2190B) bedraagt 1.429 mol N/ha/jaar. De achtergronddepositie bedraagt op de locaties binnen het habitattype met een projectbijdrage en (naderende) overschrijding van de KDW maximaal 1.837 mol N/ha/jaar. De projectbijdrage op locaties binnen het habitattype waar de KDW (naderend) wordt overschreden betreft maximaal 0,02 mol N/ha/jaar gedurende drie jaar in de aanlegfase. In de huidige situatie is 6,3 % van het habitattype (naderend) overbelast door stikstofdepositie. De stikstofbijdrage van dit project op (naderend) overbelaste hexagonen beslaat 2,7 % van het areaal van het habitattype in Krammer-Volkerak.

De kwaliteit van het habitattype Vochtige duinvalleien (kalkrijk) (H2190B) in Krammer - Volkerak wordt op basis van de kwaliteitsaspecten voor dit habitattype als matig beschouwd. De voornaamste knelpunten zijn ontzilting, verzilting door het terugbrengen van getij en stikstofdepositie. Stikstofdepositie vormt op dit moment geen drukfactor, aangezien het huidige beheer van begrazing en maaien de effecten op de vegetatie beperkt.

De projectbijdrage komt neer op een zeer beperkt areaal van het habitattype. Zeer lokaal kan verzuring en vermesting optreden, maar doordat dit op maximaal 1,3 % van het areaal optreedt, treden er geen wezenlijke veranderingen op in de kwaliteit van het habitattype in zijn geheel. De projectbijdrage veroorzaakt geen veranderingen in de vegetatie, en zorgt er niet voor dat de beheeropgave wijzigt of groter wordt. Bovendien kan in algemene zin worden gesteld dat een tijdelijke, geringe stikstofdepositietoename op zichzelf niet leidt tot waarneembare of meetbare veranderingen in de vegetatie, en daarmee niet leidt tot vermindering van de kwaliteit van een habitattype (paragraaf 5.1). De stikstofdepositietoename door het project staat het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen (uitbreiding van oppervlakte en behoud van kwaliteit) niet in de weg.

Conclusie
Voor het habitattype Vochtige duinvalleien (kalkrijk) (H2190B) in Krammer - Volkerak geldt dat significante gevolgen van de tijdelijke en beperkte toename van stikstofdepositie door het project 'POM 380-150-20 kV' op voorhand zijn uit te sluiten.

6.4.4 H6510A - Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver)

Beschrijving habitattype
Het habitattype Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (H6510) betreft soortenrijke, bloemrijke hooilanden op tamelijk voedselrijke, doorgaans kleihoudende gronden. Het subtype H6510A (glanshaver) betreft de hooilanden op de hoger gelegen delen van de uiterwaarden, zoals dijken, oeverwallen en op hellingen en droogdalen in het heuvelland. Glanshaverhooilanden zijn slecht bestand tegen overstromingen. Glanshaverhooilanden komen voor op kalkhoudende tot kalkrijke bodems waar neutrale tot basische omstandigheden overheersen. Goed ontwikkelde vormen komen voor op zavel tot lichte klei. Op zware klei is dit habitattype soortenarmer. Glanshaverhooilanden zijn afhankelijk van hooilandbeheer, waarbij wordt gemaaid en afgevoerd. Vanwege de vruchtbare bodem is bemesting niet nodig (Ministerie van LNV 2008g).

Verzuring en vermesting
Versnelde verzuring als gevolg van verhoogde stikstofdepositie is geen groot knelpunt indien de bufferende werking van overstromingen of nabijgelegen kalkgesteente aanwezigheid is. Als dit echter niet het geval is, dan verdwijnen geschikte groeiplaatsen op langere duur als gevolg van ontkalking en verschraling. Verhoogde stikstofdepositie leidt door versnelde groei, verhoogde productie en vervilting tot verruiging van de vegetatie. Ook wordt de vegetatie eenvormiger, waarbij vooral grassen toenemen. Voor het leefgebied van Vogel en/of Habitatrichtlijnsoorten en/of typische diersoorten werken de effecten van stikstofdepositie door via een koeler en vochtiger microklimaat, afname van de kwantiteit van de voedselplanten, veranderingen in de kwaliteit van de voedselplanten, afname van de beschikbaarheid van de gastheer en de afname van de prooibeschikbaarheid (A.S. Adams, K.V. Sykora, en N.A.C. Smits 2008).

Instandhoudingsdoelstellingen
De ontwerpinstandhoudingsdoelstellingen voor Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver) (H6510A) in Krammer - Volkerak zijn behoud van oppervlakte en kwaliteit.

Voorkomen en kwaliteit
Het habitattype Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver) (H6510A) komt volgens de T0-kartering uit 2016 op 1,5 hectare voor in Krammer - Volkerak (provincie Noord-Brabant 2017b). Het habitattype komt voor op de gehooide stroken langs de dijken aan de zuidrand van het gebied, bij de Dintelse Gorzen in de provincie Brabant (Ministerie van Economische Zaken 2017). Het gebied kan geen belangrijke bijdrage leveren aan de landelijke doelstelling, waardoor het habitattype een behoudsdoelstelling heeft gekregen (Ministerie van Economische Zaken 2017). Het habitattype staat niet beschreven in beheerplannen omdat het nog enkel ontwerp instandhoudingsdoelstellingen kent, ook is het niet beschreven in de natuurdoelanalyse van de provincie Zuid-Holland aangezien het habitattype niet in het provinciale deel voorkomt (provincie Zuid-Holland 2022). Wel is vastgesteld dat de trend in oppervlakte positief is en de trend in kwaliteit stabiel. Het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen op basis van alle drukfactoren is mogelijk en het verslechteren van het habitattype door stikstofdepositie is uitgesloten (SWECO 2023).

Sturende factoren

Knelpunten voor het habitattype zijn gebrek aan dynamiek, verzilting en stikstofdepositie. De gevolgen van een gebrek aan dynamiek voor het habitattype worden niet verder toegelicht in de natuurdoelanalyse (SWECO 2023). Verzilting is ongunstig voor het habitattype aangezien het habitattype afhankelijk is van zoet water.

Stikstofdepositie kan bijdragen aan verruiging, wat negatieve effecten heeft op de vegetatie van het habitattype. De huidige genomen maatregelen zijn nodig om het habitattype in stand te houden. Er is echter sprake van een zeer beperkt areaal waarop overschrijding plaatsvindt, en in 2030 wordt geen KDW overschrijding meer verwacht. Stikstofdepositie lijkt door de verwachtingen en het beheer geen drukfactor voor de instandhoudingsdoelstellingen van het habitattype (SWECO 2023).

Uit het advies van de Ecologische Autoriteit over de natuurdoelanalyse Krammer - Volkerak volgen enkele knelpunten die van toepassing zijn op het gehele gebied en welke niet habitattype specifiek zijn. De knelpunten die hieruit volgen zijn verdwijnen van de getijdebeweging, veranderingen in het bodemsubstraat, te hoge voedselrijkdom in aangevoerd water, lange verblijftijd van het water, recreatie, exoten, toxische stoffen en vogelgriep (Ecologische autoriteit 2024).

het Krammer-Volkerak is sprake van ingrepen die grote invloed hebben op de dynamiek van het systeem en welke daarmee de hydromorfologie blijvend hebben veranderd. Er is weinig peilvariatie, waardoor belasting met nutriënten vanuit de rivieren een grotere rol is gaan spelen (Ecologische autoriteit 2024).

Effectbepaling- en beoordeling

De KDW van Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver) (H6510A) bedraagt 1.357 mol N/ha/jaar. De achtergronddepositie bedraagt op de locaties binnen het habitattype met een projectbijdrage en (naderende) overschrijding van de KDW maximaal 1.504 mol N/ha/jaar. De projectbijdrage op locaties binnen het habitattype waar de KDW (naderend) wordt overschreden betreft maximaal 0,01 mol N/ha/jaar gedurende drie jaar in de aanlegfase. In de huidige situatie is 43,7 % van het habitattype (naderend) overbelast door stikstofdepositie. De stikstofbijdrage van dit project op (naderend) overbelaste hexagonen beslaat 20,3 % van het areaal van het habitattype in Krammer-Volkerak.

De trend in kwaliteit van het habitattype Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver) (H6510A) in Krammer - Volkerak is stabiel. De voornaamste knelpunten zijn gebrek aan dynamiek, verzilting en stikstofdepositie. Stikstofdepositie kan in het habitattype leiden tot verruiging, maar in de huidige situatie is dit onder controle door beheer. Ook door de verwachte daling in ADW lijkt stikstofdepositie geen knelpunt van betekenis te zijn voor het habitattype. De projectbijdrage zorgt er niet voor dat vergrassing en verruiging optreedt. De tijdelijke toename van stikstofdepositie door het project ‘POM 380-150-20 kV’ zorgt er niet voor dat de beheeropgave wijzigt of groter wordt. De projectbijdrage heeft geen gevolgen voor de abiotische condities en de vegetatie, waardoor er ook geen gevolgen zijn voor het voorkomen van typische soorten of voor de structuur en functie van het habitattype. De projectbijdrage heeft daarmee geen negatieve gevolgen voor de kwaliteit en het oppervlakte van het habitattype. Bovendien kan in algemene zin worden gesteld dat een tijdelijke, geringe stikstofdepositietoename op zichzelf niet leidt tot waarneembare of meetbare veranderingen in de vegetatie, en daarmee niet leidt tot vermindering van de kwaliteit van een habitattype (paragraaf 5.1). De stikstofdepositietoename door het project staat het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen (behoud van oppervlak en kwaliteit) niet in de weg.

Conclusie

Voor het habitattype Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver) (H6510A) in Krammer - Volkerak geldt dat significante gevolgen van de tijdelijke en beperkte toename van stikstofdepositie door het project ‘POM 380-150-20 kV’ op voorhand zijn uit te sluiten.

6.5 Gebiedsspecifieke beoordeling Langstraat

De Langstraat bij Sprang-Capelle bestaat uit een aantal natuurterreinen (het Labbegat, de Dullaert, de Dulver en de Hoven) op de grens van de zandgronden, het rivierengebied en zeekleigronden. Er zijn gradiënten aanwezig van zand naar veen, van basenarme lokale kwel naar basenrijke regionale kwel. Het gebied is een ontgonnen laagveenvlakte en een restant van een oud slagen landschap met zeer lange en smalle graslanden begrensd door elzenhagen. Het gebied bestaat uit sloten, trilvenen, schrale, soortenrijke graslanden, zeggenmoerassen en plaatselijk vochtige heide. In petgaten komen uiteenlopende verlandingsstadia voor. Daarnaast traden in het verleden inundaties op, waardoor nu nog wielen aanwezig zijn in het gebied. In Dulver ligt een eendenkooi.

Het Habitatrichtlijngebied is aangewezen voor tien habitattypen en twee habitatrichtlijnsoorten (bijlage II).

In tabel 6.6 en tabel 6.1 staat weergegeven voor welke habitattypen de effecten van stikstofdepositie ten gevolge van het project 'POM 380-150-20 kV' beoordeeld worden voor het Natura 2000-gebied Langstraat.

Tabel 6.6 Overzicht relevante overbelaste habitattypen en leefgebieden voor het Natura 2000-gebied Langstraat, inclusief KDW, ADW (maximaal) en de projectbijdrage in elk onderzoeksalternatief (maximaal) in mol N/ha/jaar. Aangezien de hoogste maximale projectbijdrage wordt gebruikt voor de beoordeling is deze grijs gearceerd

Natura 2000-gebied	Habitattype /leefgebied	KDW (mol N/ha/jaar)	Maximale ADW (mol N/ha/jaar)	Chemieweg: maximale projectbijdrage (mol N/ha/jaar)	Keeneweg: maximale projectbijdrage (mol N/ha/jaar)	Gorsdijk: maximale projectbijdrage (mol N/ha/jaar)	Krukweg: maximale projectbijdrage (mol N/ha/jaar)
Langstraat	H6410	786	2.119	-	-	0,02	0,01
Langstraat	H7140A	1.214	2.119	-	-	0,02	0,01

6.5.1 H6410 - Blauwgraslanden

Beschrijving habitattype

Blauwgraslanden zijn soortenrijke hooilanden op voedselarme, basenhoudende bodems die 's winters plasdras staan en 's zomers oppervlakkig uitdrogen. De naam blauwgrasland is afgeleid van de zwak blauwgroene kleur van de soorten die het aanzien bepalen. Dat zijn bijvoorbeeld Spaanse ruiter, blauwe zegge en tandjesgras. De blauwgraslanden worden plantensociologisch gerekend tot het verbond *Junco-Molinion*. De begroeiingen kennen een grote variatie in soortensamenstelling, afhankelijk van bodem, hydrologie en geografische ligging. Zowel in de beekdalen als op de hogere zandgronden wordt het habitattype sterk bedreigd door verlaging van grondwaterstanden, die tot gevolg hebben dat onvoldoende bufferstoffen doordringen tot in de wortelzone. In de beekdalen kan ook overstroming met eutroof en slibrijk water leiden tot achteruitgang van het blauwgrasland. Het type is zeer gevoelig voor stikstofdepositie. Dit komt onder andere doordat de vegetatie basenminnend is (Ministerie van LNV 2008f).

Verzuring en vermesting

De basenaanvoer vanuit het kwel is in H6410 bepalend voor de mate van weerstand tegen verzuring van dit habitattype. Omdat de basenvoorraad beperkt is zijn blauwgraslanden gevoelig voor verzuring. In reliëfarme gebieden verdwijnt dit habitattype beneden een pH van 4,5. Op reliëfrijke delen zorgt de gradiënt van zuurtegraad juist voor soortenrijkdom en overgangsvormen naar heischrale graslanden. Verzuring door stikstofdepositie kan vertraagd doorwerken doordat aanvankelijk de bufferende stoffen verzuring tegenhouden. Vermesting die optreedt door stikstofdepositie zorgt voor verandering in de soortensamenstelling. Afvoer van stikstof vindt plaats in H6410 door de afvoer van maaisel en door chemische processen. Afwisseling van natte en droge omstandigheden draagt bij aan de afvoer van stikstof. Onder droge omstandigheden kan ammonium worden geoxideerd tot nitraat.

Nitraat kan vervolgens uitspoelen of onder natte omstandigheden worden omgezet in stikstofgas. Toxiciteit door stikstofdepositie kan in ieder geval optreden voor Spaanse ruiter bij een lage zuurgraad (Beije, H.M. e.a. 2008).

Instandhoudingsdoelstellingen

De instandhoudingsdoelstellingen voor Blauwgraslanden (H6410) in Langstraat zijn uitbreiding van oppervlakte en verbetering van kwaliteit.

Voorkomen en kwaliteit

Het habitattype H6410 komt, op basis van T0-kartering, voor op 0,35 hectare in Langstraat in verschillende deelgebieden (provincie Noord-Brabant 2023). Dit valt niet binnen het mogelijk doelbereik (1 - 5 hectare). De vegetatiekundige kwaliteit is grotendeels goed, de resterende vegetatie is van matige kwaliteit. De kwaliteit wordt voor dit aspect beoordeelt als goed. In het gehele gebied zijn zeven van de tien typische soorten waargenomen (op basis van gegevens van de Nationale Databank Flora en Fauna). In de belangrijkste deelgebieden van het habitattype zijn slechts twee typische soorten waargenomen, waarmee de kwaliteit op basis van typische soorten slecht is. De abiotische kwaliteit in het gebied is onbekend. Er is bekend dat de zuurgraad en voedselrijkdom niet op orde zijn in het habitattype. Daarnaast wordt er wel voldaan aan de eis voor zoutgehalte en overstromingstolerantie en waarschijnlijk aan de eis van vochttoestand. De kwaliteit op basis van overige kenmerken van goede structuur en functie is onbekend. Er wordt wel voldaan aan de eis van hooibeheer, maar niet aan de eis van optimale functionele omvang. Voor de andere eisen is geen informatie beschikbaar (provincie Noord-Brabant 2023). De kwaliteit van het habitattype in Langstraat matig. In het beheerplan en PAS-gebiedsanalyse is voor oppervlakte een stabiele trend geconstateerd (provincie Noord Brabant 2017b; 2017a).

Sturende factoren

De knelpunten voor het habitattype H6410 in Langstraat zijn verzuring door regenwater en de afname van basenrijk grondwater, eutrofiëring en een gebrek aan optimale oppervlakte van het habitattype (provincie Noord-Brabant 2023).

Een belangrijk knelpunt in het habitattype is verzuring door regenwater en de afname van basenrijk grondwater, door het wegzakken van de grondwaterstand. Blauwgraslanden zijn gevoelig voor verzuring omdat de basenvoorraad beperkt is. De basenaanvoer is bepalend voor dit habitattype. Een aantal blauwgraslandpercelen is omringd door een ‘wal’ van niet of minder diep afgegraven grond. Dit leidt tot dominantie van pitrus langs de rand van deze percelen, maar ook wordt de afstroming van regenwater verhinderd waardoor de blauwgraslanden lokaal verzuren (provincie Noord Brabant 2017b). Het is onbekend in hoeverre er sprake is van de toevoer van basenrijk water. Echter is wel bekend dat de toevoer van zuur regenwater, wat veroorzaakt wordt door stikstofdepositie, niet wordt geneutraliseerd door basenrijke kwel (provincie Noord-Brabant 2023).

Het tweede knelpunt is eutrofiëring door atmosferische depositie en inspoeling van meststoffen via het grondwater. Eutrofiëring leidt tot minder schrale bodems en hierdoor neemt de buffercapaciteit van de bodem af en wordt de bodem minder geschikt voor blauwgraslanden (provincie Noord Brabant 2017b). Het laatste knelpunt is dat de optimale functionele omvang van het habitattype niet voldoet. Dit maakt het habitattype kwetsbaar (provincie Noord-Brabant 2023).

Maatregelen die genomen zijn om de kwaliteit van het habitattype te verbeteren bestaan uit hydrologisch herstel (gedeeltelijk uitgevoerd), plaggen (uitgevoerd), afgraven landbouwgrond (niet gestart), ondiep begreppelen (niet gestart), onderzoek naar kansrijke gebieden voor de uitbreidingsdoelstellingen (gedeeltelijk uitgevoerd), terugbrengen van de kwel door het optimaliseren van de waterhuishouding (gedeeltelijk uitgevoerd), onderzoek naar mogelijkheden om fosfaatbeschikbaarheid van bovengrond terug te brengen (gedeeltelijk uitgevoerd), verwijderen van wallen rond percelen van blauwgrasland in deelgebied Labbegat II (uitgevoerd), maaien en afvoeren (niet gestart), het aankopen van nieuwe natuur/particulier natuurbeheer (gedeeltelijk uitgevoerd) en plaggen (uitgevoerd) (provincie Noord-Brabant 2023).

Effectbepaling- en beoordeling

De KDW van Blauwgraslanden (H6410) bedraagt 786 mol N/ha/jaar. De achtergronddepositie bedraagt op de locaties binnen het habitattype met een projectbijdrage en (naderende) overschrijding van de KDW maximaal 2.119 mol N/ha/jaar. De projectbijdrage op locaties binnen het habitattype waar de KDW (naderend) wordt overschreden betreft maximaal 0,02 mol N/ha/jaar gedurende drie jaar in de aanlegfase. In de huidige situatie is 100 % van het habitattype (naderend) overbelast door stikstofdepositie. De stikstofbijdrage van dit project op (naderend) overbelaste hexagonen beslaat 12,4 % van het areaal van het habitattype in Langstraat.

De kwaliteit van het habitattype is matig. De knelpunten voor dit habitattype zijn verzuring door regenwater en de afname van basenrijk grondwater, eutrofiëring en de beperkte oppervlakte van het habitattype. Stikstofdepositie leidt tot zure regen en eutrofiëring, waarmee de bodem te zuur en te voedselrijk wordt voor het habitattype. Door maatregelen wordt getracht basenrijk kwel terug te brengen, waarna het habitattype minder gevoelig is voor de effecten van stikstofdepositie.

Hoewel in de huidige situatie al sprake is van een situatie waarin vermesting door stikstofdepositie een knelpunt vorm, leidt de projectbijdrage niet tot een verandering van de vegetatie. In algemene zin kan namelijk worden gesteld dat een tijdelijke, geringe stikstofdepositietoename op zichzelf niet leidt tot waarneembare of meetbare veranderingen in de vegetatie, en daarmee niet leidt tot vermindering van de kwaliteit van een habitattype (paragraaf 5.1). Bovendien vindt voor blauwgraslanden cyclisch beheer plaats, waarmee de tijdelijke bijdrage wegvalt tegen de fluxen in het systeem. De projectbijdrage vergroot of wijzigt de beheeropgave niet. Aangezien de projectbijdrage geen gevolgen heeft voor de abiotische condities en de vegetatie, treden er ook geen gevolgen op voor het voorkomen van typische soorten en de structuur en functie van het habitattype. De tijdelijke stikstofdepositietoename brengt geen verandering in de kwaliteit of oppervlakte van het habitattype teweeg. De stikstofdepositietoename door het project staat het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen (uitbreiding van oppervlakte en verbetering van kwaliteit) niet in de weg.

Conclusie

Voor het habitattype Blauwgraslanden (H6410) in Langstraat geldt dat significante gevolgen van de tijdelijke en beperkte toename van stikstofdepositie door het project 'POM 380-150-20 kV' op voorhand zijn uit te sluiten.

6.5.2 H7140A - Overgangs- en trilvenen (trilvenen)

Beschrijving habitattype

Dit habitattype betreft soortenrijke veenbegroeiingen van betrekkelijk voedselarme tot matig voedselrijke omstandigheden. De plantengemeenschappen van de overgangs- en trilvenen vormen ontwikkelingsstadia in de verlanding die begint in het open water van sloten, plassen en petgaten. Trilvenen bestaan uit mosrijke op het water drijvende plantenmatten. Van de vaatplanten voeren schijngrassen de boventoon en in de moslaag domineren slaapmossen. Er wordt onderscheidt gemaakt tussen trilvenen, met het knopbies-verbond, en veenmosrietland, met het verbond van zwarte zegge (Ministerie van LNV 2008h).

Verzuring en vermesting

De verzuring die optreedt als het gevolg van stikstofdepositie kan het natuurlijke verlandingsproces versnellen waarbij trilvenen (H7140A) overgaan in veenmosrietlanden (H7140B). Bij verhoogde atmosferische stikstofdepositie treedt vermesting in trilvenen op. Dit leidt tot veranderingen in de soortensamenstelling waarbij voor trilveen kenmerkende vegetatie verdwijnt en vegetatie van de volgende successiestappen de kans krijgen. Verder wordt de groei van veenmossen gestimuleerd door de verhoogde beschikbaarheid van stikstof, waarmee de interne productie van zuur verhoogd wordt. Hiermee wordt de successie naar veenmosrietlanden (H7140B) versneld. Er zijn geen typische diersoorten en of Vogel- of Habitatrichtlijnsoorten waarvoor effecten van stikstofdepositie te verwachten zijn (Dobben 2016).

Instandhoudingsdoelstellingen

De instandhoudingsdoelstellingen voor Overgangs- en trilvenen (trilvenen) (H7140A) in Langstraat zijn uitbreiding van oppervlakte en verbetering van kwaliteit.

Voorkomen en kwaliteit

Het habitattype komt, op basis van T0-kartering, voor in alle deelgebieden van Langstraat met een oppervlakte van drie hectare. Het oppervlakte ligt buiten het mogelijk doelbereik (15 - 25 hectare). De trend voor oppervlakte is negatief als gevolg van beheer en slechte waterkwaliteit De vegetatiekundige kwaliteit is goed, het merendeel van de vegetatie wordt beoordeeld als goede kwaliteit. Het resterende deel is van matige of onbekende kwaliteit. In het gehele gebied zijn twee van de vier typische soorten waargenomen (op basis van gegevens van de Nationale Databank Flora en Fauna). Het habitattype wordt op basis van typische soorten beoordeeld als matig. De kwaliteit op basis van abiotische factoren is goed. Er wordt voldaan aan de eisen voor vochttoestand, zoutgehalte, overstromingstolerantie en gemiddeld laagste grondwaterstand. Er wordt niet voldaan aan de eis van voedselrijkdom en waarschijnlijk ook niet aan de eis van zuurgraad. De kwaliteit op basis van overige kenmerken van goede structuur en functie zijn gedeeltelijk goed, maar voor het overgrote deel onbekend. Er wordt wel voldaan aan de eis van jaarlijks maaien en grotendeels is er sprake van optimale functionele omvang. De kwaliteit van het habitattype is matig. (provincie Noord-Brabant 2023).

Sturende factoren

De knelpunten voor het habitattype H7140A in Langstraat zijn verzuring en eutrofiëring (provincie Noord-Brabant 2023). Verzuring treedt op door de afname van basenrijk grondwater in het habitattype. In het verleden ontving Natura 2000-gebied Langstraat gebufferd grondwater uit de pleistocene zandgronden, maar dat is nu nog maar weinig het geval. Hierdoor wordt er minder gebufferd grondwater aangevoerd in het habitattype. Een stabiele waterhuishouding met buffering met bicarbonaat is belangrijk om verzuring tegen te gaan. Waar de vegetatie geïsoleerd raakt van kwelwater of overstromingen, neemt de invloed van regenwater toe en treedt verzuring op. Verzuring wordt versterkt door atmosferische stikstofdepositie in het habitattype (provincie Noord Brabant 2017b).

Een tweede knelpunt is eutrofiëring door atmosferische depositie en inspoeling van meststoffen via grondwater. Oppervlaktewater is van groot belang voor het habitattype, maar het oppervlaktewater is tegenwoordig vaak een bron van vermesting door fosfaat. Dit leidt tot degradatie van (semi-) aquatische ecosystemen en mogelijk gaat het ook veenvorming tegen (provincie Noord Brabant 2017b).

Maatregelen die getroffen worden om de kwaliteit van het habitattype te verbeteren bestaan uit hydrologisch herstel (niet gestart), verwijderen van opslag (gedeeltelijk uitgevoerd), in de beekdalen stoppen of verminderen van bemesting in het intrekgebied (niet gestart), afgraven van landbouwgrond (niet gestart), onderzoek naar kansrijke gebieden voor de uitbreidingsdoelstellingen (gedeeltelijk uitgevoerd), terugbrengen van kwel door optimaliseren van de waterhuishouding (gedeeltelijk uitgevoerd), onderzoek doen naar de mogelijkheden om fosfaatbeschikbaarheid van de bovengrond terug te brengen (gedeeltelijk uitgevoerd), aankoop van nieuwe natuur/particulier natuurbeheer (gedeeltelijk uitgevoerd), boompjes trekken (niet gestart) en opslag verwijderen (uitgevoerd) (provincie Noord-Brabant 2023).

Effectbepaling- en beoordeling

De KDW van Overgangs- en trilvenen (trilvenen) (H7140A) bedraagt 1.214 mol N/ha/jaar. De achtergronddepositie bedraagt op de locaties binnen het habitattype met een projectbijdrage en (naderende) overschrijding van de KDW maximaal 2.119 mol N/ha/jaar. De projectbijdrage op locaties binnen het habitattype waar de KDW (naderend) wordt overschreden betreft maximaal 0,02 mol N/ha/jaar gedurende drie jaar in de aanlegfase. In de huidige situatie is 95,7 % van het habitattype (naderend) overbelast door stikstofdepositie. De stikstofbijdrage van dit project op (naderend) overbelaste hexagonen beslaat 8,3 % van het areaal van het habitattype in Langstraat.

De kwaliteit van het habitattype is matig. De knelpunten voor dit habitattype zijn verzuring en eutrofiëring. Overmatige stikstofdepositie leidt in het habitattype tot eutrofiëring en met de inspoeling van meststoffen zorgt dit voor degradatie van de (semi-) aquatische ecosystemen. Dit kan worden tegengegaan door verbetering van het hydrologisch systeem, maar deze maatregel is (nog) niet gestart.

Hoewel in de huidige situatie al sprake is van een situatie waarin verzuring en vermesting door stikstofdepositie een knelpunt vormen, leidt de projectbijdrage niet tot een verandering van de vegetatie. In algemene zin, en ook voor dit habitattype, kan namelijk worden gesteld dat een tijdelijke, geringe stikstofdepositietoename op zichzelf niet leidt tot waarneembare of meetbare veranderingen in de vegetatie, en daarmee niet leidt tot vermindering van de kwaliteit van het habitattype (paragraaf 5.1). Aangezien de projectbijdrage geen gevolgen heeft voor de abiotische condities en de vegetatie, treden er ook geen gevolgen op voor het voorkomen van typische soorten en de structuur en functie van het habitattype. De tijdelijke stikstofdepositietoename brengt geen verandering in de kwaliteit of het oppervlakte van het habitattype teweeg. De stikstofdepositietoename door het project staat het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen (uitbreiding van oppervlak en verbetering van kwaliteit) niet in de weg.

Conclusie
Voor het habitattype Overgangs- en trilvenen (trilvenen) (H7140A) in Langstraat geldt dat significante gevolgen van de tijdelijke en beperkte toename van stikstofdepositie door het project 'POM 380-150-20 kV' op voorhand zijn uit te sluiten.

6.6 Gebiedsspecifieke beoordeling Ulvenhoutse Bos

Het Ulvenhoutse Bos is een klein bosgebied. Het beekbegeleidende bos ligt langs de Broekloop en de Bavelse Leij, zijbeekjes van de Mark. In de ondergrond bevinden zich slecht doorlatende, kalkrijke leemlagen, die voor een schijngrondwaterspiegel en hoge waterstanden zorgen. Er zijn gradiënten aanwezig van droge tot vochtige, lemige zandgronden naar natte leem- en veengronden waar basenrijk kwelwater toestroomt. Om het natte bos beter te kunnen exploiteren zijn in het verleden greppels gegraven en werden de (hakhout)bomen op de tussenliggende hogere delen (rabatten) geplaatst. Dit patroon is nog steeds overal in het bos aanwezig en wordt doorkruist door de verschillende beeklopen. De meeste hogere gronden zijn bedekt met eiken-beukenbos, op armere gronden ook met eiken-berkenbossen. Langs de beken en op de lage delen van dalflanken staan vogelkers-essenbossen. Op enkele zeer natte plekken langs beekjes zijn kleine stukjes kwelgevoed elzenbroekbos aanwezig.

Het Habitatrichtlijngebied is aangewezen voor drie habitattypen (bijlage II).

In tabel 6.7 en tabel 6.1 staat weergegeven voor welke habitattypen de effecten van stikstofdepositie ten gevolge van het project 'POM 380-150-20 kV' beoordeeld worden voor het Natura 2000-gebied Ulvenhoutse Bos.

Tabel 6.7 Overzicht relevante overbelaste habitattypen en leefgebieden voor het Natura 2000-gebied Ulvenhoutse Bos, inclusief KDW, ADW (maximaal) en de projectbijdrage in elk onderzoeksalternatief (maximaal) in mol N/ha/jaar. Aangezien de hoogste maximale projectbijdrage wordt gebruikt voor de beoordeling is deze grijs gearceerd

Natura 2000-gebied	Habitattype /leefgebied	KDW (mol N/ha/jaar)	Maximale ADW (mol N/ha/jaar)	Chemieweg: maximale projectbijdrage (mol N/ha/jaar)	Keeneweg: maximale projectbijdrage (mol N/ha/jaar)	Gorsdijk: maximale projectbijdrage (mol N/ha/jaar)	Krukweg: maximale projectbijdrage (mol N/ha/jaar)
Ulvenhoutse Bos	H9120	1.071	2.774	0,01	0,01	0,03	0,01
Ulvenhoutse Bos	H9160A	1.429	2.540	0,01	0,01	0,03	0,01
Ulvenhoutse Bos	H91E0C	1.857	2.709	0,01	0,01	0,03	0,01

6.6.1 H9120 - Beuken-eikenbossen met hulst

Beschrijving habitattype

Het habitattype betreft bossen met meestal beuk in de boomlaag en hulst en/of taxus in de struiklaag, voorkomend op voedselarme tot licht voedselrijke zand- en leemgronden. Het habitattype komt voor op de hogere zandgronden en in het heuvelland. Tot het habitattype worden alleen bossen op bosgroeiplaatsen van vóór 1850 gerekend en bosopstanden van minstens 100 jaar oud die daaraan grenzen. Een belangrijk deel van de biodiversiteit van dit habitattype komt voor in de zomen en mantels van het bos. Daarom zijn deze (gewenste) mozaïekvegetaties opgenomen in de definitie. De bossen kenmerken zich door een relatief groot aantal oudbos soorten, dat wil zeggen vaatplanten en (korst)mossen die door verschillende oorzaken grote moeite hebben zich over grotere afstanden te vestigen in jong bos en hierom vooral worden aangetroffen in oude bossen. Hulst is niet kenmerkend voor het habitattype, maar zal naar verwachting in aandeel toenemen in de door beuk gedomineerde bossen. Extensivering van het bosbeheer draagt eveneens bij aan een toename van het voorkomen van beuk, hulst en taxus. Beuken-eikenbossen met hulst kunnen zich alleen optimaal ontwikkelen in een matig zuur tot zuur (pH lager of gelijk aan 5,0), vochtig tot droog, zeer zoet, zeer voedselarm tot licht voedselrijk milieu waar geen overstroming met beek- of rivierwater is (Ministerie van LNV 2008j).

Verzuring en vermesting

In dit habitattype is de uitspoeling van basische kationen een proces dat van nature optreedt. Verzuring als gevolg van atmosferische depositie zorgt er voor dat uitspoeling van basen sneller optreedt. Hierdoor gaat de pH omlaag, en komen zware metalen en hoge concentraties Al_3^+ en NH_4^+ vrij. Dit zorgt voor toxiciteit en verminderde vitaliteit van planten en bomen. Ook zorgt verzuring voor vertraging van de afbraak van strooisel, waardoor strooisel ophoopt. Vermesting als gevolg van atmosferische depositie kan in dit habitattype de groei van bomen stimuleren. Hierdoor wordt de structuur eentoniger en is er minder ruimte voor open plekken en randen. Andere effecten van vermesting in het habitattype komen tot uiting in de aanwezigheid van korstmossen en paddenstoelen, verandering van de strooisel-, kruid- en struiklaag en verandering van de samenstelling van de voedingsstoffen van bladeren, waarvan bekend is dat dit kan doorwerken in de rest van het voedselweb (Hommel e.a. 2020).

Instandhoudingsdoelstellingen

De instandhoudingsdoelstellingen voor Beuken-eikenbossen met hulst (H9120) in Ulvenhoutse Bos zijn behoud van oppervlakte en van kwaliteit.

Voorkomen en kwaliteit

Op basis van de T0-kartering komt het habitattype voor op 32,5 hectare, veelal op de hogere en daarmee drogere delen van het Natura 2000-gebied Ulvenhoutse Bos. De vegetatiekundige kwaliteit is grotendeels goed, maar de trend in kwaliteit is negatief. Het voorkomen van typische soorten is in de periode tussen 2016 en 2022 afgenomen ten opzichte van de periode 2010 - 2015. De abiotische factoren zijn minstens gedeeltelijk niet op orde. De bodem is te zuur en te voedselrijk. De kenmerken van goede structuur en functie van dit habitattype ontbreken voor een groot deel. De kroonlaag is te gesloten, de omvang is onvoldoende en de aanwezigheid van oude levende of dode dikke bomen is slechts deels aanwezig (provincie Noord-Brabant 2023).

Sturende factoren

De belangrijkste knelpunten van het habitattype H9120 in Ulvenhoutse Bos zijn verdroging, verzuring, overmatige stikstofdepositie en de aanwezigheid van exoten (provincie Noord-Brabant 2023).

Stikstofdepositie heeft in de beuken-eikenbossen met hulst in het Ulvenhoutse bos geleidt tot verzuring en vermesting van de bodem. In het algemeen is bekend dat vermesting van invloed kan zijn op de bosstructuur. Ook in het Ulvenhoutse bos is de structuur niet op orde. Er is te veel schaduw door een dichte kroonlaag waardoor de kruidlaag zich minder ontwikkelt en er is te weinig variatie tussen lichte en donkere plekken in het bos. Oorzaken voor verzuring in dit habitattype zijn, naast stikstofdepositie, zwaveldepositie uit het verleden, slechte strooiselvertering en verdroging (provincie Noord-Brabant 2023).

Verzuring heeft gevolgen voor de kwaliteit van het strooisel, wat vervolgens doorwerkt in de kwaliteit van de vegetatie. Verdroging versterkt het effect van verzuring van de bodem van dit habitattype en bemoeilijkt het herstel van de hydrologie (provincie Noord-Brabant 2023). Daarnaast vormt de aanwezigheid van exotische naaldbomen en Amerikaanse eik een knelpunt. Deze exoten belemmeren de ontwikkeling van een natuurlijke bosvegetatie (provincie Noord-Brabant 2023).

Beheermaatregelen op het gebied van de bosstructuur en verwijderen van exoten zijn genomen ter verbetering van de kwaliteit van het habitattype. Op basis van maatregelen van omvorming van opstanden met exoten en het inbrengen van soorten met goed verterend strooisel zijn de vooruitzichten voor het beuken-eikenbos voor behoud van oppervlakte en kwaliteit gunstig. Uit de natuurdoelanalyse volgt echter ook dat aanvullende maatregelen nodig zijn voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen. Dit omvat onder andere een verdere reductie van de stikstofdepositie en herstel van de kwaliteit van de bodem (provincie Noord-Brabant 2023).

Effectbepaling- en beoordeling

De KDW van Beuken-eikenbossen met hulst (H9120) bedraagt 1.071 mol N/ha/jaar. De achtergronddepositie bedraagt op de locaties binnen het habitattype met een projectbijdrage en (naderende) overschrijding van de KDW maximaal 2.774 mol N/ha/jaar. De projectbijdrage op locaties binnen het habitattype waar de KDW (naderend) wordt overschreden betreft maximaal 0,03 mol N/ha/jaar gedurende drie jaar in de aanlegfase. In de huidige situatie is 100 % van het habitattype (naderend) overbelast door stikstofdepositie. De stikstofbijdrage van dit project op (naderend) overbelaste hexagonen beslaat 100 % van het areaal van het habitattype in Ulvenhoutse Bos.

De kwaliteit van het habitattype is matig en gaat achteruit. Knelpunten voor het habitattype zijn verdroging, verzuring, overmatige stikstofdepositie en de aanwezigheid van exoten. Verzuring is een belangrijk knelpunt en is het gevolg van zwaveldepositie uit het verleden, stikstofdepositie, slechte strooiselvertering en verdroging. Hoewel in de huidige situatie al sprake is van een situatie waarin verzuring en vermesting door stikstofdepositie een knelpunt vormt, leidt de projectbijdrage niet tot een verandering van de vegetatie. In algemene zin kan namelijk worden gesteld dat een tijdelijke, geringe stikstofdepositietoename op zichzelf niet leidt tot waarneembare of meetbare veranderingen in de vegetatie, en daarmee niet leidt tot vermindering van de kwaliteit van een habitattype (paragraaf 5.1). De projectbijdrage heeft geen gevolgen voor de strooiselophoping of bodem toxiciteit. Aangezien de projectbijdrage geen gevolgen heeft voor de abiotische condities en de vegetatie, treden er ook geen gevolgen op voor het voorkomen van typische soorten en voor de structuur en functie van het habitattype. De tijdelijke stikstofdepositietoename brengt geen verandering in de kwaliteit of oppervlakte van het habitattype teweeg. De stikstofdepositietoename door het project staat het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen (behoud van oppervlakte en kwaliteit) niet in de weg.

Conclusie

Voor het habitattype Beuken-eikenbossen met hulst (H9120) in Ulvenhoutse Bos geldt dat significante gevolgen van de tijdelijke en beperkte toename van stikstofdepositie door het project ‘POM 380-150-20 kV’ op voorhand zijn uit te sluiten.

6.6.2 H9160A - Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden)

Beschrijving habitattype

Eiken-haagbeukenbossen vormen een loofbosgemeenschap met een gevarieerde vegetatiestructuur, variërend tussen een hoge (tot dertig meter) en lage boomlaag, een goed ontwikkelde struiklaag en een weelderige, soortenrijke kruidlaag met typische soorten. De kruidlaag bezit doorgaans een mozaïekachtig karakter, doordat zowel ruimtelijk als in de tijd het lichtaanbod op de bodem sterk wisselt. Veel soorten, waaronder diverse voorjaarsbloeiers, kunnen zich door middel van wortelstokken of bovengrondse uitlopers vegetatief sterk uitbreiden, waardoor ze in staat zijn grote en dikwijls aaneengesloten groepen te vormen. Een opvallende altijdgroene component in deze bossen is de klimop (*Hedera helix*). Vaak groeit enige klimop op de bodem, maar in deze ‘rijke bossen’ dringt ze ook als liaan tot in het kronendak door.

De gevarieerde structuur van deze eiken-haagbeukenbossen hangt samen met een eeuwenlange menselijke exploitatie, waarvan het middenbosbeheer het belangrijkste aspect vormt (Ministerie van LNV 2008i).

Verzuring en vermesting

In algemene zin is de buffercapaciteit van de bodem van dit habitattype vrij groot. Verzuring heeft een negatief effect op het ontwikkelen van een goede kruidlaag in dit habitattype. Bij verzuring tot diep in de bodem kan dit habitattype overgaan in een zuurder bostype en bij voortschrijdende verzuring kan toxiciteit voor planten optreden. Vermesting kan gevolgen hebben voor de chemische samenstelling van de bodem. Verminderde opname van fosfor kan hiervan het gevolg zijn. De gevolgen van verzuring en vermesting kunnen doorwerken in de rest van het voedselweb door vermindering van prooibeschikbaarheid (Hommel e.a. 2016).

Instandhoudingsdoelstellingen

De instandhoudingsdoelstellingen voor Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden) (H9160A) in Ulvenhoutse Bos zijn uitbreiding van oppervlakte en verbetering van kwaliteit.

Voorkomen en kwaliteit

In het Ulvenhoutse bos komt het habitattype voor op de flanken van de dekzandruggen. Dit betreft in totaal 6,3 hectare volgens de T0-kartering. Het oppervlakte is in de afgelopen decennia waarschijnlijk afgenomen. De kwaliteit van de vegetatie is overwegend goed, maar kent wel een dalende trend. Wegens biogeografische redenen kunnen niet alle typische soorten van dit habitattype voorkomen in het Ulvenhoutse bos. Van de soorten die in dit habitattype kunnen voorkomen, is 90 % van de soorten waargenomen. De abiotische factoren zijn niet op orde, waarbij voornamelijk verdroging druk legt op het habitattype. De kenmerken van een goede structuur en functie zijn veelal niet aanwezig. In het habitattype ontbreekt voldoende bedekking met voorjaarsflora, de oppervlakte is te klein, de bedekking met klimop en de aanwezigheid van oude, dode of levende bomen zijn onbekend (provincie Noord-Brabant 2023).

Sturende factoren

De belangrijkste knelpunten van het habitattype H9160A in Ulvenhoutse Bos zijn een slechte hydrologische situatie, stikstofdepositie, vermesting door uitwerpselen, het beperkte areaal en aanwezigheid van exoten.

In de huidige situatie zijn de hydrologische omstandigheden ontoereikend. Er is sprake van onvoldoende aanvoer van bufferende stoffen, het wegvallen van kwelstromen, en door onder andere grondwateronttrekkingen speelt verdroging op. Verdroging leidt tot verzuring, verruiging en verminderde diversiteit in de bosvegetatie. Klimaatverandering versterkt de verdroging. Stikstofdepositie heeft in dit habitattype een verzurende en vermestende werking, maar voor habitattypen als het Eiken-haagbeukenbos is vooral de grondwaterinvloed (kwantiteit en kwaliteit) bepalend voor de abiotische condities (provincie Noord-Brabant 2023). Naast stikstofdepositie zorgen ook uitwerpselen van honden voor vermesting langs de paden in het Ulvenhoutse bos. Daarnaast is het areaal van dit habitattype minder dan de optimale functionele omvang. Er zijn beperkte locaties waar uitbreiding van dit habitattype mogelijk is in het Ulvenhoutse bos. Exoten zoals Amerikaanse eik en enkele naaldboomsoorten zijn aanwezig en concurreren met de typische soorten, wat de ontwikkeling van gebiedseigen habitattypen in de weg staat (provincie Noord-Brabant 2023).

In het Ulvenhoutse bos zijn meerdere lopende en uitgevoerde maatregelen ter verbetering van de hydrologische omstandigheden en voor afvoer van voedingsstoffen uit het systeem. Aanvullende maatregelen, vooral op het gebied van hydrologie, zijn nodig voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen (provincie Noord-Brabant 2023).

Effectbepaling- en beoordeling

De KDW van Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden) (H9160A) bedraagt 1.429 mol N/ha/jaar. De achtergronddepositie bedraagt op de locaties binnen het habitattype met een projectbijdrage en (naderende) overschrijding van de KDW maximaal 2.540 mol N/ha/jaar. De projectbijdrage op locaties binnen het habitattype waar de KDW (naderend) wordt overschreden betreft maximaal 0,03 mol N/ha/jaar gedurende drie jaar in de aanlegfase.

In de huidige situatie is 100 % van het habitattype (naderend) overbelast door stikstofdepositie. De stikstofbijdrage van dit project op (naderend) overbelaste hexagonen beslaat 100 % van het areaal van het habitattype in Ulvenhoutse Bos.

De kwaliteit en oppervlakte van het habitattype staat onder druk, door een slechte hydrologische situatie, stikstofdepositie, vermesting door uitwerpselen, het beperkte areaal en aanwezigheid van exoten. Hoewel in de huidige situatie al sprake is van een situatie waarin verzuring en vermesting door stikstofdepositie een knelpunt vormt, is vooral de te lage grondwaterinvloed bepalend voor de kwaliteit van dit habitattype (provincie Noord-Brabant 2023). Daarnaast zijn de potenties voor herstel van de kwaliteit van het habitattype groot. De projectbijdrage leidt niet tot veranderingen in de vegetatie, aangezien in algemene zin kan worden gesteld dat een tijdelijke, geringe stikstofdepositietoename op zichzelf niet leidt tot waarneembare of meetbare veranderingen in de vegetatie, en daarmee niet leidt tot vermindering van de kwaliteit van een habitattype (paragraaf 5.1). Aangezien de projectbijdrage geen gevolgen heeft voor de abiotische condities en de vegetatie, treden er ook geen gevolgen op voor het voorkomen van typische soorten en voor de structuur en functie van het habitattype. De tijdelijke stikstofdepositietoename brengt geen verandering in de kwaliteit of oppervlakte van het habitattype teweeg. De stikstofdepositietoename door het project staat het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen (uitbreiding van oppervlak en verbetering van kwaliteit) niet in de weg.

Conclusie
Voor het habitattype Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden) (H9160A) in Ulvenhoutse Bos geldt dat significante gevolgen van de tijdelijke en beperkte toename van stikstofdepositie door het project ‘POM 380-150-20 kV’ op voorhand zijn uit te sluiten.

6.6.3 H91E0C - Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)

Beschrijving habitattype
Het habitattype Vochtige alluviale bossen omvat bossen die groeien op beek- of rivierafzettingen (van het zogenoemde alluvium of alluviaal) en die direct of indirect onder invloed staan van beek- of rivierwater. De verschijningsvorm loopt sterk uiteen. De bossen kunnen zeer soortenrijk zijn en zeldzame typische soorten bevatten. De grote variatie aan bostypen wordt binnen het habitattype verdeeld over drie subtypen. Twee subtypen voor het rivierengebied en één voor de beken en kleine riviertjes van de hogere zandgronden en het heuvelland. Voor het type H91E0C (beekbegeleidende bossen) geldt het volgende: de beekbegeleidende essenbossen in beekdalen en langs kleinere rivieren van de hogere zandgronden en het heuvelland vertonen veel overeenkomst met het vochtige hardhoutooibos. Ze bezitten echter een typische ondergroei met een bijzonder uitbundig voorjaarsaspect. In het rivierengebied komt dit subtype (ondanks wat de verkorte naam kan suggereren) soms ook voor, in de vorm van vogelkers-essenbos. In brongebieden van beekdalen wisselen deze bossen af met natte bossen waarin zwarte els op de voorgrond treedt. Ook deze zogenoemde elzenbroekbossen worden tot dit habitattype H91E0 gerekend. Het habitattype vochtige alluviale bossen betreft een prioritair habitattype, wat betekent dat de bescherming van het habitattype extra aandacht moet krijgen (ministerie van LNV 2008a).

Verzuring en vermesting
De nattere bostypen van dit habitattype (goudveil-essenbos en elzenzegge-elzenbos) hebben minder kans op verzuring dan de drogere en minder gebufferde varianten, zoals vogelkers-essenbos. Onder verzuring verandert vogelkers-essenbos geleidelijk richting arme bossen van het zomereik-verbond. Verzuring is in dit habitattype niet altijd het gevolg van stikstofdepositie, maar kan ook worden veroorzaakt door verdroging van de bodem. Door de aanwezigheid van stikstoffixerende schimmels zijn beekbegeleidende bossen van nature meestal licht tot matig voedselrijk. Hoge stikstofgehaltes zijn echter niet optimaal voor dit habitattype. Op voorwaarde dat ook fosfaat in voldoende mate aanwezig is kan vermesting zich in dit habitattype uiten door een toename van grote brandnetel. Vermesting kan in vochtige alluviale bossen leiden tot verruiging en verdringing van de soorten van dit habitattype (H.M. Beije e.a. 2008b).

Instandhoudingsdoelstellingen

De instandhoudingsdoelstellingen voor Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen) (H91E0C*) in Ulvenhoutse Bos zijn uitbreiding van oppervlakte en verbetering van kwaliteit.

Voorkomen en kwaliteit

Vochtige alluviale bossen komen in het Ulvenhoutse bos voor in de laagten en beekdalen. Volgens de T0 kartering bedraagt de oppervlakte van het habitattype 5,4 hectare (provincie Noord-Brabant 2023). De vegetatiekundige kwaliteit is grotendeel goed. Vanwege biogeografische redenen komt een deel van de typische soorten van dit habitattype niet voor in het Ulvenhoutse bos. In de periode van 2010 tot 2022 zijn 48 % van de typische soorten die kunnen voorkomen in het Ulvenhoutse bos waargenomen. De abiotische factoren zijn niet op orde, de invloed van kwel is te gering. De kenmerken van goede structuur en functie voldoen grotendeels niet of slechts gedeeltelijk aan de eisen. De overige kenmerken van structuur en functie zijn niet aan te merken als goed. Er vindt beperkte overstroming met beekwater plaats, er zijn te veel exoten en het areaal is te beperkt. De trend van de kwaliteit is negatief (provincie Noord-Brabant 2023).

Sturende factoren

De belangrijkste knelpunten voor het habitattype H91E0C in het Ulvenhoutse bos zijn een slechte hydrologische situatie, verzuring, stikstofdepositie en beperkt areaal waarop het habitattype voorkomt. Vochtige alluviale bossen komen voor in de lage delen van het zandheuvellandschap en zijn afhankelijk van het grondwater. In het Ulvenhoutse bos is door onttrekking van grondwater en door het in het verleden uitgegraven sloten, rabatstelsels en beken de hydrologische toestand niet op orde. Dit zorgt voor verdroging en verzuring van de bodem. Basenrijke kwel kan de verzuring van de bodem tegengaan, maar is in het Ulvenhoutse bos slechts in beperkte mate aanwezig. Verdroging zorgt ook voor het verdwijnen van de karakteristieke dynamiek en diversiteit van groeiplaatsen. Stikstofdepositie zorgt voor uitloging van basische kationen waardoor verzuring optreedt. Daarnaast werkt stikstofdepositie vermestend, wat zichtbaar is in het optreden van verruiging. De verzuring en vermesting leiden in het Ulvenhoutse bos tot een afname van de biotische kwaliteit en staan het behoud van soorten in de weg (provincie Noord-Brabant 2023).

Het potentieel beschikbare areaal voor dit habitattype is in het Ulvenhoutse bos beperkt tot 15 hectare, wat minder is dan de 25 hectare die nodig is voor de goede kwaliteit van het habitattype en instandhouding van typische soorten. Dit belemmert het voorkomen van meer typische soorten in het Ulvenhoutse bos (provincie Noord-Brabant 2023).

Effectbepaling- en beoordeling

De KDW van Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen) (H91E0C*) bedraagt 1.857 mol N/ha/jaar. De achtergronddepositie bedraagt op de locaties binnen het habitattype met een projectbijdrage en (naderende) overschrijding van de KDW maximaal 2.709 mol N/ha/jaar. De projectbijdrage op locaties binnen het habitattype waar de KDW (naderend) wordt overschreden betreft maximaal 0,03 mol N/ha/jaar gedurende drie jaar in de aanlegfase. In de huidige situatie is 100 % van het habitattype (naderend) overbelast door stikstofdepositie. De stikstofbijdrage van dit project op (naderend) overbelaste hexagonen beslaat 99,6 % van het areaal van het habitattype in Ulvenhoutse Bos.

De kwaliteit van het habitattype is matig. De knelpunten voor dit habitattype zijn de hydrologische situatie, verzuring, stikstofdepositie en het beperkte areaal van voorkomen. Overmatige stikstofdepositie leidt samen met de ontoereikende hydrologische situatie tot verzuring en vermesting van het habitattype, wat een goede kwaliteit van het habitattype in de weg staat. Hoewel in de huidige situatie al sprake is van een situatie waarin verzuring en vermesting door stikstofdepositie een knelpunt vormt, zijn het gebrek aan inundatie en verdroging het meest bepalend voor de kwaliteit van dit habitattype (provincie Noord-Brabant 2023). De projectbijdrage leidt niet tot veranderingen in de vegetatie, aangezien in algemene zin kan worden gesteld dat een tijdelijke, geringe stikstofdepositietoename op zichzelf niet leidt tot waarneembare of meetbare veranderingen in de vegetatie, en daarmee niet leidt tot vermindering van de kwaliteit van een habitattype (paragraaf 5.1). Daarnaast is de herstelbaarheid van het habitattype groot. Aangezien de projectbijdrage geen gevolgen heeft voor de abiotische condities en de vegetatie, treden er ook geen gevolgen op voor het voorkomen van typische soorten en voor de structuur en functie van het habitattype.

De tijdelijke stikstofdepositietoename brengt geen verandering in de kwaliteit of oppervlakte van het habitattype teweeg. De stikstofdepositietoename door het project staat het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen (uitbreiding van oppervlakte en verbetering van kwaliteit) niet in de weg.

Conclusie

Voor het habitattype Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen) (H91E0C*) in Ulvenhoutse Bos geldt dat significante gevolgen van de tijdelijke en beperkte toename van stikstofdepositie door het project 'POM 380-150-20 kV' op voorhand zijn uit te sluiten.

7

CUMULATIE

Volgens artikel 5.1, eerste lid, aanhef en onder e, van de Omgevingswet, in samenhang met de definitie van een Natura-2000 activiteit, is het verboden om zonder omgevingsvergunning een project uit te voeren dat geen direct verband houdt met of noodzakelijk is voor het beheer van een Natura 2000-gebied, maar dat afzonderlijk of in combinatie met andere plannen of projecten mogelijk significante gevolgen kan hebben voor een Natura 2000-gebied. Dit betekent dat als een project op zichzelf niet leidt tot significante gevolgen / aantasting van natuurlijke kenmerken, er ook moet worden beoordeeld of het project in combinatie met andere projecten alsnog hiertoe kan leiden. De Habitatrichtlijn vereist dat ook de cumulatieve effecten van reeds vergunde, maar nog niet gerealiseerde, plannen of projecten inzichtelijk worden gemaakt en worden betrokken in de voortoets, zodat geen enkel negatief natuureffect over het hoofd wordt gezien. Dit proces wordt in de praktijk ook wel de cumulatietoets genoemd.

Alleen vergunde, nog niet gerealiseerde projecten worden in deze toets meegenomen, terwijl plannen die nog niet zijn vergund en reeds gerealiseerde initiatieven buiten beschouwing blijven. Daarbij worden uitsluitend voldoende concrete ontwikkelingen betrokken waarover reeds een besluit is genomen.

Voor het uitvoeren van de cumulatietoets zijn de onderstaande websites geraadpleegd:
- https://puc.overheid.nl/natuurvergunningen;
- https://omgevingswet.overheid.nl/regels-op-de-kaart;
- https://zoek.officielebekendmakingen.nl (zoektermen: wet natuurbescherming Moerdijk met filtering op de onderwerpen: flora en fauna, natuur en milieu, en natuur en landschapsbeheer).

Daarnaast is via de zoekmachine Google gezocht naar vergunde projecten.

In deze voortoets is voor de habitattypen en soorten van leefgebieden van Natura 2000-gebieden binnen de effectcontour van het project 'POM 380-150-20 kV' op grond van een locatiespecifieke ecologische onderbouwing per habitattype/soort geconcludeerd dat de projectbijdrage met zekerheid niet leidt tot significante gevolgen, ondanks een overschrijding van de KDW.

Voor het project 'POM 380-150-20 kV' worden de conclusies niet anders wanneer de projectbijdrage wordt beoordeeld in cumulatie met andere plannen of projecten die vergund zijn, maar nog niet zijn afgerond of uitgevoerd (tabel 7.1).

Tabel 7.1 projecten waarmee cumulatie is uitgevoerd

Project	Besluit	Duur	Natura 2000-gebied	Depositie
Zoet-zoutscheiding Krammersluizencomplex Oosterschelde	https://puc.overheid.nl/natuurvergunningen/doc/PUC_717857_17/1/	aanlegfase (verwacht 2023 tot en met 2026)	Krammer-Volkerak	maximaal 0,02 mol N/ha/jaar op H1330B en H2190B

Project	Besluit	Duur	Natura 2000-gebied	Depositie
IZZS; Krammer-Volkerak en Oosterschelde	https://puc.overheid.nl/natuurvergunningen/doc/PUC_4520_17/1/	aanlegfase (verwacht 2019 tot en met 2022)	Krammer-Volkerak	maximaal 0,06 mol N/ha/jaar op H2160 en H2190B maximaal 0,07 mol N/ha/jaar op H2170 maximaal 0,08 mol N/ha/jaar op H1330B

Wanneer deze projecten worden uitgevoerd, leidt dat op bepaalde locaties tot een tijdelijke en/of blijvende bijdrage aan de achtergronddepositie en dus tot een grotere overschrijding van de KDW. De mate van overschrijding van de KDW als gevolg van de achtergronddepositie is echter niet bepalend in de conclusie dat significante gevolgen uitgesloten zijn; ook bij grotere overschrijding van de KDW, door de projecten waarmee gecumuleerd is, kunnen significante gevolgen op basis van dezelfde locatiespecifieke ecologische gronden worden uitgesloten. Voor de habitattypen en soorten waar geen sprake is van significante gevolgengevolgen als gevolg van het project 'POM 380-150-20 kV' geldt daarmee dat ook in cumulatie met reeds vergunde, maar nog niet gerealiseerde plannen/projecten geen sprake is van significant negatieve gevolgen.

Voor de habitattypen en soorten waar geen sprake is van significante gevolgen als gevolg van het project 'POM 380-150-20 kV' geldt daarmee dat ook in cumulatie met reeds vergunde, maar nog niet gerealiseerde plannen/projecten geen sprake is van significante gevolgen.

8

CONCLUSIE

In deze voortoets is beoordeeld of significante gevolgen op Natura 2000-gebied door de aanlegfase van het project 'POM 380-150-20 kV' op voorhand met zekerheid kunnen worden uitgesloten. Het project 'POM 380-150-20 kV' kent vier onderzoeksalternatieven welke een tijdelijke toename van stikstofdepositie gedurende de aanlegfase van drie jaar veroorzaken. De aanleg van de verschillende onderzoeksalternatieven resulteren in een tijdelijke stikstofdepositietoename op verschillende Natura 2000 habitattypen en/of leefgebieden die stikstofgevoelig zijn en (naderend) overbelast. In voorliggende voortoets is voor ieder habitattype en iedere soort de hoogste maximale projectbijdrage van de alternatieven beoordeeld, en gaat hierdoor uit van een worst-case scenario. Deze beoordeling dekt hiermee het projecteffect van ieder onderzoeksalternatief.

Uitgaande van het worst-case scenario vindt gedurende drie jaar stikstofdepositie plaats op (naderend) overbelaste habitattypen en leefgebieden van soorten in de Natura 2000-gebieden Biesbosch, Brabantse Wal, Krammer-Volkerak, Langstraat en Ulvenhoutse Bos. In Biesbosch bedraagt de tijdelijke projectbijdrage maximaal 0,12 mol N/ha/jaar. In Langstraat en Ulvenhoutse Bos bedraagt de tijdelijke projectbijdrage maximaal 0,03 mol N/ha/jaar. In Krammer-Volkerak bedraagt de tijdelijke projectbijdrage maximaal 0,02 mol N/ha/jaar en voor Brabantse Wal bedraagt de tijdelijke projectbijdrage maximaal 0,01 mol N/ha/jaar.

Voor de stikstofdepositie in alle Natura 2000-gebieden geldt dat deze gering en tijdelijk is. Algemeen wordt gesteld dat dergelijke tijdelijke, geringe toenamen van de stikstofdepositie op zichzelf niet leiden tot waarneembare of meetbare veranderingen in de vegetatie, en daarmee niet leiden tot vermindering van de kwaliteit van een habitattype of leefgebied van een beschermde soort. Uit de locatiespecifieke ecologische beoordeling blijkt daarnaast dat de projectbijdrage in het worst-case scenario op zichzelf en in cumulatie met ander projecten niet leidt tot significante gevolgen voor de instandhoudingsdoelstellingen van habitattypen en soorten. Voor alle habitattypen en soorten wordt geconcludeerd dat significante gevolgen als gevolg van een toename van stikstofdepositie door het worst-case scenario van het project 'POM 380-150-20 kV' met zekerheid op voorhand zijn uit te sluiten.

Aangezien beoordeling van het worst-case scenario laat zien dat op voorhand kan worden uitgesloten dat de aanleg leidt tot significante gevolgen op de instandhoudingsdoelstellingen van habitattypen en soorten in Natura 2000-gebieden, kan worden geconcludeerd dat dit ook voor alle onderzoeksalternatieven geldt. Het worst-case scenario overstijgt namelijk de stikstofdepositie die elk van de onderzoeksalternatieven afzonderlijk veroorzaakt.

De onderzoeksalternatieven kennen verschillende stikstofdeposities, waarbij het onderzoeksalternatief Gorsdijk de grootste stikstofdepositietoename (maximaal 0,12 mol N/ha/jaar) veroorzaakt. De overige onderzoeksalternatieven kennen een maximale stikstofdepositietoename van 0,03 mol N/ha/jaar. De aanlegfase van het onderzoeksalternatief Chemieweg veroorzaakt een stikstofdepositietoename op negen habitattypen in vier Natura 2000-gebieden (Biesbosch, Brabantse Wal, Krammer-Volkerak en Ulvenhoutse Bos). De aanlegfase van het onderzoeksalternatief Keeneweg veroorzaakt een stikstofdepositietoename op elf habitattypen in vier Natura 2000-gebieden (Biesbosch, Brabantse Wal, Krammer-Volkerak en Ulvenhoutse Bos). De aanlegfase van het onderzoeksalternatief Gorsdijk veroorzaakt een stikstofdepositietoename op elf habitattypen in vier Natura 2000-gebieden (Biesbosch, Krammer-Volkerak, Langstraat en Ulvenhoutse Bos). De aanlegfase van het onderzoeksalternatief Krukweg veroorzaakt een stikstofdepositietoename op acht habitattypen in drie Natura 2000-gebieden (Biesbosch, Langstraat en Ulvenhoutse Bos).

Op basis van deze informatie veroorzaakt onderzoeksalternatief Krukweg de kleinste stikstofdepositietoename en onderzoeksalternatief Gorsdijk de grootste stikstofdepositietoename. De stikstofdepositietoenames van onderzoekalternatieven Chemieweg en Keeneweg bevinden zich tussen de grootste en kleinste stikstofdepositie toenames in.

Samenvattend kan op voorhand worden uitgesloten dat de stikstofuitstoot van de aanleg van één van de onderzoeksalternatieven leidt tot significante gevolgen op de kwaliteit van leefgebieden en habitattypen in Natura 2000-gebieden.

9

LITERATUUR

1 A.S. Adams, K.V. Sykora, en N.A.C. Smits. 2008. 'Herstelstrategie H6510A: Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver)'.
2 Beije, H.M., Jansen, A.J.M., Q.L. Slings, en N.A.C. Smits. 2008. 'Herstelstrategie H6410: Blauwgraslanden Blauwgraslanden'.
3 Bobbink, R. 2021. 'Effecten van stikstofdepositie nu en in 2030: een analyse. Onderzoekcentrum B-WARE, Nijmegen. Rapportnummer RP-20.135.21.35'.
4 CBS, PBL, RIVM, WUR. 2019. 'Stikstofdepositie 1990-2018.' www.clo.nl. 2019.
5 DHV. 2011. 'Passende beoordeling project waterberging Volkerak-Zoommeer'.
6 Dobben, Van. 2016. 'Herstelstrategie H7140A: Overgangs- en trilvenen (trilvenen)'.
7 Ecologische autoriteit. 2024. 'Advies natuurdoelanalyse Krammer-Volkerak'. 2024. https://ecologischeautoriteit.nl/docs/mer/p50/p5094/5094_advies_natuurdoelanalyse.pdf.
8 Grootjans, A.P., A.S. Adams, H.P.J. Huiskes, en N.A.C. Smits. 2016. 'Herstelstrategie H2190B: Vochtige duinvalleien (kalkrijk)'.
9 Heil, G.W., en W.H. Diemont. 1983. 'Raised nutrient levels change heathland into grassland'. Vegetatio, 53, 113-120.
10 H.M. Beije, P.W.F.M. Hommel, R.W. de Waal, en N.A.C. Smits. 2008a. 'Herstelstrategie H91E0B: Vochtige alluviale bossen (essen-iepenbossen)'.
11 ———. 2008b. 'Herstelstrategie H91E0C:Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)'.
12 Hommel, P.W.F.M., J. Den Ouden, H.P.J. Huiskes, W.A. Ozinga, G.A. Van Duinen, M. Weijters, R. Bobbink, en N.A.C. Smits. 2020. 'Herstelstrategie H9120: Beuken-eikenbossen met hulst'.
13 Hommel, P.W.F.M., H.P.J. Huiskes, J. Den Ouden, H. Siebel, N.A.C. Smits, en H.F. Van Dobben. 2016. 'Herstelstrategie H9160A: Eiken-haagbeukenbossen haagbeukenbossen (hogere zandgronden)'.
14 Jaspers, H., N. de Nijs, E. Dorsman, en P. van Veen. 2020. 'Passende beoordeling stikstofeffecten dijkversterking Gorinchem-Waardenburg'.
15 Kellner, O., en P. Redbo-Torstensson. 1995. 'Effects of Elevated Nitrogen Deposition on the Field-Layer Vegetation in Coniferous Forests on JSTOR'. 1995. https://www.jstor.org/stable/20113165.
16 Kooijman et al. 2009. 'Stuyfzand 1993; Asman et al. 1998; Galloway et al. 2004 in: Kooijman et al, 2009.'
17 Koolstra advies. 2024. 'Ecologische Beoordeling Marconi-kwelder Delfzijl'. 2024-259-06-v1.0. Provincie Groningen. https://www.provinciegroningen.nl/fileadmin/user_upload/Documenten/Dossiers/Stikstof/Ecologische_Beoordeling_Marconi-kwelder_Delfzijl_-_v1.0.pdf.
18 Lee, J. A., en S. J. M. Caporn. 1998. 'Ecological Effects of Atmospheric Reactive Nitrogen Deposition on Semi-Natural Terrestrial Ecosystems'. New Phytologist 139 (1): 127-34. https://doi.org/10.1046/j.1469-8137.1998.00165.x.
19 M.E. Nijssen, H.M. Beije, J.H. Bouwman, D. Groenendijk, en N.A.C. Smits. 2008. 'Herstelstrategie Lg14: e Eiken- en beukenbos van lemige zandgronden'.
20 M.E. Nijssen, H.M. Beije, R. Bobbink, J.H. Bouwman, G.A. van Duinen, D. Groenendijk, M.J. Weijters, en N.A.C. Smits. 2020. 'Herstelstrategie Lg 13: Bos van arme zandgronden'.
21 Ministerie van Economische Zaken. 2017. 'Ontwerpaanwijzingsbesluit Krammer Volkerak'. 2017. https://www.natura2000.nl/sites/default/files/documenten/gebieden/114/N2K114%20Krammer-Volkerak%20%282017%29.pdf.
22 Ministerie van LNV. 2008a. 'A224 - Nachtzwaluw | natura 2000'.
23 ———. 2008b. 'Bruine kiekendief (Circus aeruginosus) A081'. https://www.natura2000.nl/sites/default/files/profielen/Profielen_Vogels_Actueel/Profiel_vogel_A081.pdf.

24 ———. 2008c. ‘Grutto (Limosa limosa) A156’. https://www.natura2000.nl/sites/default/files/profielen/Profielen_Vogels_Actueel/Profiel_vogel_A156.pdf.
25 ———. 2008d. ‘Profieldocument A072 Wespendief’.
26 ———. 2008e. ‘Profieldocument Eénjarige pioniersvegetaties van slik- en zandgebieden met Salicornia spp. en andere zoutminnende soorten (H1310)’. 2008. https://www.natura2000.nl/sites/default/files/profielen/Habitattypen_profielen/Profiel_habitattype_1310.pdf.
27 ministerie van LNV. 2008a. ‘Profieldocument H91E0C Vochtige alluviale bossen’.
28 ———. 2008b. ‘profieldocument H1330 - Schorren en zilte graslanden’.
29 Ministerie van LNV. 2008f. ‘Profieldocument H6410 Blauwgraslanden’. https://www.natura2000.nl/sites/default/files/profielen/Habitattypen_profielen/Profiel_habitattype_6410.pdf.
30 ———. 2008g. ‘Profieldocument H6510 Laaggelegen schraal hooiland’.
31 ———. 2008h. ‘Profieldocument H7140’.
32 ———. 2008i. ‘Profieldocument H9160 Eiken-haagbeukenbossen’. https://www.natura2000.nl/sites/default/files/profielen/Habitattypen_profielen/Profiel_habitattype_9160.pdf.
33 ———. 2008j. ‘Profieldocument_H9120’.
34 ———. 2008k. ‘Vochtige alluviale bossen (H91E0)’. https://www.natura2000.nl/sites/default/files/profielen/Habitattypen_profielen/Profiel_habitattype_91E0.pdf.
35 ———. 2008l. ‘Vochtige duinvalleien (H2190)’. https://www.natura2000.nl/profielen/h2190-vochtige-duinvalleien.
36 ———. 2008m. ‘Zwarte specht (Dryocopus martius) A236’.
37 Nijssen, M.E., H.M. Beije, J.H. Bouwman, D. Groenendijk, en N.A.C. Smits. 2016a. ‘Herstelstrategie Lg 8: Nat, matig voedselrijk grasland’.
38 ———. 2016b. ‘Herstelstrategie Lg 11: Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland van het rivieren- en zeekleigebied’.
39 Payne, R.J., N.B. Dise, C.J. Stevens, D.J. Gowing, en BEGIN Partners. 2013. ‘Impact of nitrogen deposition at the species level | PNAS’. 2013. https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.1214299109.
40 Power, S. A., M. R. Ashmore, D. A. Cousins, en N. Ainsworth. 1995. ‘Long Term Effects of Enhanced Nitrogen Deposition on a Lowland Dry Heath in Southern Britain’. Water, Air, & Soil Pollution 85 (3): 1701-6. https://doi.org/10.1007/BF00477225.
41 Provincie Noord Brabant. 2017a. ‘130. Langstraat’. https://www.bij12.nl/onderwerpen/natuur-en-landschap/natura-2000-beheerplannen/130-langstraat/.
42 ———. 2017b. ‘Langstraat - PAS gebiedsanalyse’. Provincie Noord-Brabant.
43 ———. 2023a. ‘Natuurdoelanalyse 112 Biesbosch’.
44 ———. 2023b. ‘Natuurdoelanalyse Brabantse Wal’.
45 Provincie Noord-Brabant. 2017a. ‘Biesbosch - PAS gebiedsanalyse’. Provincie Noord-Brabant.
46 ———. 2017b. ‘Krammer-Volkerak - PAS gebiedsanalyse’. Provincie Noord-Brabant.
47 ———. 2023. ‘Natuurdoelanalyse - 130 Langstraat’.
48 Provincie Noord-Brabant. 2023. ‘Natuurdoelanalyse Natura 2000-gebied Ulvenhoutse Bos’.
49 Provincie Zuid-Holland. 2022. ‘Natuurdoelanalyse Natura 2000 Krammer-Volkerak’.
50 Redbo-Torstensson, Peter. 1994. ‘The Demographic Consequences of Nitrogen Fertilization of a Population of Sundew, Drosera Rotundifolia’. Acta Botanica Neerlandica 43 (2): 175-88. https://doi.org/10.1111/j.1438-8677.1994.tb00743.x.
51 Smits, Van Dobben, en Slim. 2008. ‘Herstelstrategie H1310A’. 2008. https://www.natura2000.nl/sites/default/files/PAS/Herstelstrategieen/Deel%20II-1/H1310A.pdf.
52 Smits, N.A.C., P.A Slim, en Dobben. 2008. ‘Herstelstrategie H1330B’. 2008. https://www.natura2000.nl/sites/default/files/PAS/Herstelstrategieen/Deel%20II-1/H1330B.pdf.
53 Sovon. 2025. ‘Sovon Vogelonderzoek | Gebiedsinformatie’. 2025.
54 Sparrius, Laurens B., Annemieke M. Kooijman, en Jan Sevink. 2013. ‘Response of Inland Dune Vegetation to Increased Nitrogen and Phosphorus Levels’. Onder redactie van Sabine Güsewell. Applied Vegetation Science 16 (1): 40-50. https://doi.org/10.1111/j.1654-109X.2012.01206.x.

55 SWECO. 2023. 'Natuurdoelanalyse N2000-gebied Krammer-volkerak'. 2023. https://ecologischeautoriteit.nl/projectdocumenten/013950_5094_114_Krammer_Volkerak_NDA_eindconcpet_15_mei_2023.pdf.
56 Ten Harkel, M.J., en F. Van der Meulen. 1996. 'Impact of Grazing and Atmospheric Nitrogen Deposition on the Vegetation of Dry Coastal Dune Grasslands'.
57 TNO. 2022. 'Afbakening in de modellering van depositiebijdragen van individuele projectbijdragen (fase 2) Versie 3'. M10342.
58 Van Dobben, H., R. Bobbink, D. Bal, en A. Van Hinsberg. 2012. 'Overzicht van kritische depositiewaarden voor stikstof, toegepast op habitattypen en leefgebieden van Natura 2000'. Alterra-rapport 2397. Alterra, Wageningen-UR.
59 Van Dobben, H.F. 2020. 'Effecten van stikstofdepositie op de natuur en de rol van de kritische depositiewaarde — Research@WUR'. https://research.wur.nl/en/publications/effecten-van-stikstofdepositie-op-de-natuur-en-de-rol-van-de-krit.
60 Velders, G. 2018. 'Grootschalige concentratie- en depositiekaarten Nederland: Rapportage 2015 | RIVM'. https://www.rivm.nl/publicaties/grootschalige-concentratie-en-depositiekaarten-nederland-rapportage-2015. 2018.

Bijlagen

BIJLAGE: STIKSTOFDEPOSITIE-ONDERZOEK MER FASE 1

Zie bijlage VIII van MER deel B.

II

BIJLAGE: INSTANDHOUDINGSDOELSTELLINGEN NATURA 2000-GEBIEDEN

Zie bijlage IX van MER deel B.

VIII

BIJLAGE NATUUR (VAN VOORTOETS STIKSTOF): STIKSTOFDEPOSITIE-ONDERZOEK MER FASE 1

E-MERGE energize together | Witteveen+Bos Bilfinger Antea Group



Hoog- en middenspanningsstations Port of Moerdijk 380-150-20 kV

Stikstofdepositie-onderzoek mer fase 1

TenneT TSO B.V.

6 maart 2026

Project	Hoog- en middenspanningsstations Port of Moerdijk 380-150-20 kV
Opdrachtgever	TenneT TSO B.V.
Document	Stikstofdepositie-onderzoek mer fase 1
Status	Definitief
Datum	6 maart 2026
Referentie	141608-D/26-003.499
Projectcode	141608

Dit document is geautoriseerd en intern aantoonbaar vrijgegeven conform het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos.

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

Adres

Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V. | Deventer
Daalsesingel 51c
Postbus 24087
3502 MB Utrecht
+31 (0)30 765 19 00
www.witteveenbos.com
KvK 38020751

© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos, noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Tekst- en datamining van (delen van) dit document, evenals enige verwerking of reproductie ervan door middel van kunstmatige intelligentie technologieën is uitdrukkelijk niet toegestaan, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Dit document (of delen ervan) mag niet worden verveelvoudigd en/of anderszins worden gebruikt op enigerlei wijze voor het trainen van kunstmatige intelligentie technologieën, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

INHOUDSOPGAVE

1	**AANLEIDING**	**4**
1.1	Doel onderzoek	5
2	**WETTELIJK KADER**	**6**
2.1	Onderzoek naar significante gevolgen	6
2.2	Passende beoordeling	6
2.3	Rekenprogramma AERIUS Calculator	7
3	**UITGANGSPUNTEN**	**8**
3.1	Wijze van modelering	10
4	**RESULTATEN**	**11**
	Laatste pagina	11

Bijlage(n) **Aantal pagina's**

-

1

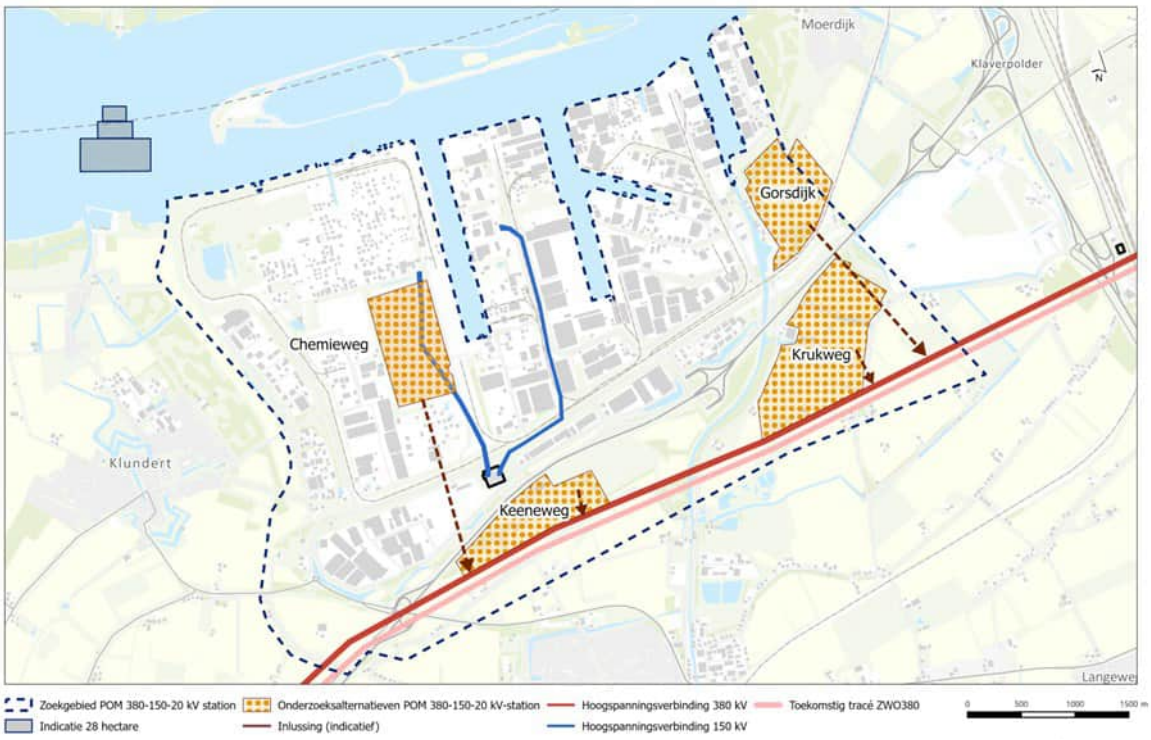
AANLEIDING

Het ministerie van Klimaat en Groene Groei en TenneT TSO B.V. (hierna: TenneT) willen een nieuw 380 kV-hoogspanningsstation en een nieuw 150 kV-hoogspanningsstation bouwen. Deze stations moeten op of nabij het haven- en industrieterrein Moerdijk in de provincie Noord-Brabant komen. Binnen het project wordt ook een locatie gezocht voor een nieuw 20 kV-middenspanningsstation van Enexis Netbeheer (hierna: Enexis) voor nieuwe aansluitingen richting eindgebruikers. Dit is het project POM 380-150-20 kV. De drie stations zijn aanvullend op de twee bestaande elektriciteitsstations op het haven- en industrieterrein Moerdijk: een 20 kV-station (Enexis) en een 150 kV-station (TenneT). Op deze bestaande stations is geen ruimte meer om nieuwe verbindingen en klanten aan te sluiten. De drie stations worden onderling met elkaar verbonden. De ingebruikname van de drie stations is gepland tussen 2031 en 2033.

Omdat het project POM 380-150-20 kV nodig is om extra aansluitcapaciteit te creëren, is inlussing van het nieuwe 380 kV-hoogspanningsstation op het 380 kV-hoogspanningsnet nodig. Hierom wordt het nieuwe 380 kV-hoogspanningsstation met een nieuwe bovengrondse 380 kV-verbinding ingelusd op de bestaande 380 kV-hoogspanningsverbinding Geertruidenberg-Rilland. Ook is de mogelijkheid onderzocht om in te lussen op de nieuw te bouwen 380 kV-hoogspanningsverbinding Rilland-Tilburg (Zuidwest 380 kV Oost).

Ten behoeve van deze wens worden vier locaties onderzocht in MER-fase 1. Dit zijn, op volgorde:
- zoeklocatie Chemieweg;
- zoeklocatie Keeneweg;
- zoeklocatie Gorsdijk;
- zoeklocatie Krukweg.

Afbeelding 1.1 Verschillende zoeklocaties



1.1 Doel onderzoek

Om mogelijke effecten op beschermde natuurgebieden, vastgelegd in het Natura 2000, te onderzoeken worden stikstofdepositieberekeningen uitgevoerd voor de verschillende zoekgebieden. Voorliggend rapport beschrijft de uitgangspunten en resultaten van dit onderzoek.

2

WETTELIJK KADER

Binnen de EU worden de belangrijkste leefgebieden van de meest bedreigde en waardevolle soorten en habitattypen aangewezen als Natura 2000-gebied. Deze Natura 2000-gebieden moeten samen een Europees ecologisch netwerk vormen om de achteruitgang van de biodiversiteit te keren. De juridische basis voor dit netwerk zijn de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn, die in Nederland zijn uitgewerkt in de Omgevingswet (Ow) en de Omgevingsregeling (Or). Per gebied worden voor de soorten en habitattypen instandhoudingsdoelstellingen (behouds-, uitbreidings- of verbeteringsdoelstellingen) bepaald.

2.1 Onderzoek naar significante gevolgen

Het onderdeel gebiedsbescherming binnen de Omgevingswet (Natura 2000-activiteit) biedt de basis voor de beoordeling van activiteiten die (mogelijk) negatieve gevolgen hebben op de doelstellingen. Dit zijn de instandhoudings- en verbeterdoelstelling die per Natura 2000-gebied en per habitattype zijn vastgelegd. Voor projecten geldt een activiteit als Natura 2000-activiteit met bijhorende vergunningsplicht als het project een significant gevolg heeft voor een Natura 2000-gebied. Het kan daarbij zowel gaan om activiteiten die plaatsvinden binnen als buiten Natura 2000-gebieden.

In de oriënterende fase (voortoets) moet onderzocht worden of de ontwikkeling (beoogde situatie) significant negatieve gevolgen op het betreffende Natura 2000-gebied kan hebben. Dit kan onder andere door aan te tonen dat een ontwikkeling op zichzelf niet leidt tot een toename in stikstofdepositie. Dan is namelijk uitgesloten dat de ontwikkeling qua stikstofdepositie significante gevolgen heeft voor een Natura 2000-gebied. Het is echter binnen de voortoets ook mogelijk om aan te tonen dat de depositietoename van de ontwikkeling ecologisch gezien niet leidt tot significante gevolgen.

2.2 Passende beoordeling

Indien na een dergelijk onderzoek op voorhand niet kan worden uitgesloten dat de activiteit een significant gevolg heeft, dient meer gedetailleerd dan in de oriënterende fase, in kaart te worden gebracht wat de effecten van de activiteit kunnen zijn. Deze laatste analyse is een ‘passende beoordeling’. Binnen een passende beoordeling kunnen mitigerende maatregelen zoals intern of extern salderen meegenomen worden. Wanneer uit deze passende beoordeling alsnog de zekerheid wordt verkregen dat de activiteit geen significant gevolg heeft, staat ook dan het aspect gebiedsbescherming besluitvorming (voor wat betreft stikstofdepositie) niet in de weg. Bij het doorlopen van een passende beoordeling is altijd een omgevingsvergunning Natura 2000-activiteit benodigd.

Bij het beschouwen van mitigerende maatregelen zoals intern en extern salderen binnen de passende beoordeling dient aangetoond te worden dat deze maatregelen additioneel zijn. Dit houdt in dat de toegepaste maatregelen extra moeten zijn ten opzichte van de maatregelen die benodigd zijn om de doelstellingen van de getroffen Natura 2000-gebied te behalen. Dit laatste wordt een toets aan het additionaliteitsvereiste genoemd.

2.3 Rekenprogramma AERIUS Calculator

De stikstofdepositie op een Natura 2000-gebied kan berekend worden met behulp van het verplicht te gebruiken rekenprogramma AERIUS Calculator (Or). Van elke te berekenen situatie (beoogde situatie, referentie- en/of salderingssituatie) wordt een model gemaakt met invoergegevens waarmee vervolgens de berekening wordt uitgevoerd. Op basis van de invoer bepaalt het rekenprogramma AERIUS Calculator zelf de correcte berekening van de bijdrage, eventueel ten opzichte van die referentie- en/of salderingssituatie. Tevens bepaalt zij zelf de rekenpunten binnen de Nederlandse Natura 2000-gebieden waarop de bijdrage wordt bepaald. Deze bijdrage wordt berekend ter plaatse van voor stikstofgevoelige habitats.

3

UITGANGSPUNTEN

Tijdens de realisatiefase van het station leidt de inzet van mobiele werktuigen alsook materieel, materiaal en personenvervoer tot de emissie van de voor stikstofdepositie relevante stoffen stikstofoxiden (NO_x) en ammoniak (NH_3) (hierna: 'stikstofemissie'). Om een kwantitatief verschilonderzoek tussen de zoekgebieden te doen wordt steeds per categorie werk een inzet van mobiele werktuigen en wegverkeer opgesteld, waarna deze werkzaamheden indien van toepassing voor het betreffende zoekgebied op de betreffende locaties in AERIUS Calculator ingevoerd worden. In onderstaande matrix worden de betreffende werkzaamheden tegenover de zoekgebieden uitgezet.

Tabel 3.1 Overzicht werkzaamheden

Zoekgebied	30 ha ophogen en bouwrijp maken	Realisatie 380 kV en 150 kV velden	30 ha. ophogen en bouwrijp maken	30 ha. ophogen en bouwrijp maken	30 ha. ophogen en bouwrijp maken
Chemieweg	1 m	25 350kV-velden 20 150kV-velden 8 blokken Enexis	1 m	1 m	1 m
Keeneweg	1,5 m		1,5 m	1,5 m	1,5 m
Gorsdijk	5m		5m	5m	5m
Krukweg	1 m		1 m	1 m	1 m

In navolgende paragrafen wordt per categorie een inschatting van de inzet van werktuigen en transport gegeven.

In de gebruiksfase zal geen structurele stikstofemissie optreden. Deze fase derhalve ook niet meegenomen in dit onderzoek.

Werktuigen

Voor de emissieklassen wordt ambitieniveau basis (peiljaar 2028 - 2029) uit het convenant Schoon en Emissieloos Bouwen (SEB) gehanteerd. Dit houdt in dat mobiele werktuigen onder de 130 kW alsook stationaire werktuigen onder de 560 kW Zero-Emission dienen te zijn. Voor mobiele werktuigen tussen 130 kW en 560 kW wordt uitgegaan van STAGE -IV en voor werktuigen meer dan 560 kW wordt uitgegaan van STAGE-V. Wanneer sprake is van een SCR-systeem wordt gerekend met 6 % $_{vol}$ AdBlue-toevoeging.

Tabel 3.2 Inzet werktuigen

Werktuig	Draaiuur (uur)	Klasse	Vermogen (kw)	Brandstofverbruik (l)	Adblue verbruik (l)
Ophogen per meter					
bulldozer	1.200	STAGE-IV	150	18.807	1.128
rijden dumper	3.330	STAGE-IV	240	67.982	4.078
lossen dumper	660	STAGE-IV	240	13.474	808
Realisatie velden					
bulldozer	480	STAGE-IV	440	21.563	1.293
graafmachine Liebherr	1.288	emissieloos	90	-	-
heistelling	352	STAGE-IV	271	9.889	593
hoogwerker	500	emissieloos	55	-	-
kraan goot	496	STAGE-IV	370	19.414	1.164
minigraver	1.448	emissieloos	18	-	-
rups hoogwerker	5.060	emissieloos	41	-	-
trekker	1.184	emissieloos	90	-	-
ver-reiker/ hoogwerker	6.012	emissieloos	110	-	-
Open ontgraving per 100 m					
aanbrengen werkput filters 3+1 met zand	60	STAGE-IV	370	2.272	136
aanleg afvoerleiding	60	emissieloos	50	-	-
tie-in truck compleet	10	STAGE-IV	338	286	17
compressor	10	emissieloos	40	-	-
rupskraan	10	STAGE-IV	150	157	9
draadkraan	10	emissieloos	100	-	-
rupskraan 1.500 ltr	10	STAGE-IV	140	147	8
bemalings pomp	1.680	emissieloos	20	-	-
truck 4 x 4 met Hiab	20	STAGE-IV	338	571	34
veegmachine (achter tractor)	20	emissieloos	90	-	-
Gestuurde boring per 100 m					
rupskraan 1.500 ltr	111	STAGE-IV	140	1.628	97
trilplaat	2	emissieloos	20	-	-
aanbrengen werkput filters 3 + 1 met zand	6	STAGE-IV	370	228	13
aanleg afvoerleiding	6	emissieloos	50	-	-
compressor 12 m^3/min	20	emissieloos	100	-	-
boorrig	50	STAGE-V	650	3.332	-
ruw terreinkraan 45 ton	39	emissieloos	100	-	-

Werktuig	Draaiuur (uur)	Klasse	Vermogen (kw)	Brandstofverbruik (l)	Adblue verbruik (l)
bemalings pomp	264	emissieloos	20	-	-
Wegreconstructie per 250 m					
puinwals	16	emissieloos	100	-	-
weg/terreinkraan 45 ton	32	STAGE-IV	270	889	53
shovel	128	emissieloos	100	-	-
hydraulische graafmachine	400	emissieloos	125	-	-
veegzuigwagen	24	STAGE-IV	200	501	30
vrachtwagen 6 x 6 met kraan, knijperwagen	64	STAGE-IV	200	1.336	80
kipper	128	STAGE-IV	200	2.672	160
asfaltvrachtwagen	128	STAGE-IV	240	3.193	191
tractor	-	emissieloos	90	-	-
freesmachine	24	STAGE-IV	350	867	52
spuitauto	-	emissieloos	100	-	-
wals	-	emissieloos	90	-	-

Transport
In onderstaande tabel wordt het aantal verkeersbewegingen per categorie werk weergegeven.

Tabel 3.3 Inzet van wegverkeer

Categorie	Eenheid	Lichte verkeers-bewegingen	Zware verkeersbewegingen
ophogen en bouwrijp maken	mv tot en met ophogen	1.500	20.000
realisatie 380 kV en 150 kV velden	mvt	15.000	2.524
open ontgraving	mvt/100m	128	52
gestuurde boring	mvt/100m	164	32
wegreconstructie	mvt/250m	768	250

3.1 Wijze van modelering

Om de volledige projecteffecten tussen de varianten te vergelijken worden alle werkzaamheden in 1 rekenjaar doorgerekend, waarvoor 2029 wordt aangehouden. De werkzaamheden ‘ophogen en bouwrijp maken’; ‘realisatie 380kv en 150kv velden’; ‘koppelen velden’ en evt. ‘reconstructie weg’ worden middels een vlakbron over de onderzoekslocatie in AERIUS Calculator ingevuld. De werkzaamheden ‘aankoppelen’ worden middels een lijnbron tot aan de 380kV verbinding Rilland-Tilburg gemodelleerd.

Het transport wordt gemodelleerd middels een lijnbron wegverkeer wegtype ‘binnen bebouwde kom (normaal)’ gemodelleerd tot het is opgenomen in het heersende verkeersbeeld. Ook wordt 80 % van het vertrekkende lichte en 10 % van het vertrekkende zware verkeer gemodelleerd middels koude start (respectievelijk 40 % en 5 % van de bewegingen).

4

RESULTATEN

Met de beschreven uitgangspunten zijn 4 stikstofdepositie berekeningen gemaakt in AERIUS Calculator. In onderstaande tabel wordt een samenvatting gegeven van de resultaten van deze berekeningen:

Tabel 4.1 Resultaten van de berekeningen

Locatie	Emissie NO_x (kg)	Emissie NH_3 (kg)	Max. depositietoename (mol N/ha/jaar)	Opp. met toename (ha)	Natuurgebieden met toename
Chemieweg	1.635,9	51,6	0,03	84,29	4
Keeneweg	2.172,4	63,2	0,03	114,85	4
Gorsdijk	4.320,7	161,6	0,12	95,5	4
Krukweg	1.377,9	50,7	0,03	85,15	3

Deze resultaten omvatten de totale stikstofemissie en -depositie ten behoeve van het project. De geschatte realisatietijd van het project is 3 jaar, waardoor de jaarlijkse emissie derhalve lager is. De precieze verdeling van de emissie over deze jaren is afhankelijk van de fasering.

De volledige resultaten zijn bijgevoegd in de bijlagen:
- Chemieweg: kenmerk S337yNUJW21u;
- Keeneweg: kenmerk RzDQsWbe99Do;
- Gorsdijk: kenmerk RxsoVQ7MBAS6;
- Krukweg: kenmerk RzMJ3TaS3jKh.

IX

BIJLAGE NATUUR (VAN VOORTOETS STIKSTOF): INSTANDHOUDINGSDOELSTELLINGEN NATURA 2000-GEBIEDEN

IX.1 Biesbosch

Tabel IX.1 Instandhoudingsdoelstellingen voor het Natura 2000-gebied Biesbosch

Code	Nederlandse naam	Doelstelling oppervlakte	Doelstelling kwaliteit	Doelstelling populatie
	Habitattypen			
H3260B	beken met rivieren en waterplanten (grote fonteinkruiden)	=	=	
H3270	slikkige rivieroevers	>	>	
H6120*	stroomdalgraslanden	>	=	
H6430A	ruigten en zomen (moerasspirea)	=	=	
H6430B	ruigten en zomen (harig wilgenroosje)	>	=	
H6510A	glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver)	=	>	
H6510B	glanshaver- en vossenstaarthooilanden (grote vossenstaart)	>	=	
H91E0A*	vochtige alluviale bossen (zachthoutooibossen)	= (<)	>	
H91E0B*	vochtige alluviale bossen (essen-iepenbossen)	>	>	
	Habitatrichtlijnsoorten			
H1095	zeeprik	=	=	>
H1099	rivierprik	=	=	>
H1102	elft	=	=	>
H1103	fint	=	=	>
H1106	bittervoorn	=	=	=
H1134	grote modderkruiper	=	=	=
H1149	kleine modderkruiper	=	=	=
H1163	rivierdonderpad	=	=	=
H1318	meervleermuis	=	=	=
H1337	bever	=	=	=
H1340*	noordse woelmuis	>	>	>
H1387	tonghaarmuts	>	>	>
H4056	platte schijfhoren	=	=	=
	Broedvogels			paren
A017	aalscholver	=	=	310
A021	roerdomp	>	>	10
A081	bruine kiekendief	=	=	30
A119	porseleinhoen	>	>	9

Code	Nederlandse naam	Doelstelling oppervlakte	Doelstelling kwaliteit	Doelstelling populatie
A229	ijsvogel	=	=	20
A272	blauwborst	=	=	1300
A292	snor	=	=	130
A295	rietzanger	=	=	260
	Niet-broedvogels			vogels
A005	fuut (f)	=	=	450
A017	aalscholver (s, f)	=	=	330
A027	grote zilverreiger (s)	=	=	60
A027	grote zilverreiger (f)	=	=	10
A034	lepelaar (f)	=	=	10
A037	kleine zwaan (s, f)	=	=	10
A041	kolgans (s)	=	=	34.200
A041	kolgans (f)	=	=	1.800
A043	grauwe gans (s, f)	=	=	2.300
A045	brandgans (s)	=	=	4.900
A045	brandgans (f)	=	=	870
A050	smient (s, f)	=	=	3.300
A051	krakeend (f)	=	=	1.300
A052	wintertaling (f)	=	=	1.100
A053	wilde eend (f)	=	=	4.000
A054	pijlstaart (f)	=	=	70
A056	slobeend (f)	=	=	270
A059	tafeleend (f)	=	=	130
A061	kuifeend (f)	=	=	3.800
A068	nonnetje (f)	=	=	20
A070	grote zaagbek (f)	=	=	30
A075	zeearend (f)	=	=	2
A094	visarend (f)	=	=	6
A125	meerkoet (f)	=	=	3.100
A156	grutto (s, f)	=	=	60

Tabel IX.2 Legenda bij tabel XI.1 Instandhoudingsdoelstellingen voor het Natura 2000-gebied Biesbosch

Legenda	
=	behoudsdoelstelling
>	verbeter- of uitbreidingsdoelstelling
= (<)	behoudsdoelstelling, maar mag achteruit gaan ten gunste van een andere in besluit met name genoemde waarde
f	foerageerfunctie
s	slaap- en rustfunctie
*	voor een naam betekent het dat het prioritair habitattype of een prioritaire soort betreft. Dit zijn typen en/of soorten die gevaar lopen te verdwijnen en voor welke instandhouding de Europese Gemeenschap een bijzondere verantwoordelijkheid draagt, omdat een belangrijk deel van hun natuurlijke verspreidingsgebied op Europees grondgebied ligt

IX.2 Brabantse Wal

Tabel IX.3 Instandhoudingsdoelstellingen voor het Natura 2000-gebied Brabantse Wal

Code	Nederlandse naam	Doelstelling oppervlakte	Doelstelling kwaliteit	Populatie
	Habitattypen			
H2310	stuifzandheiden met struikhei	>	>	
H2330	zandverstuivingen	>	>	
H3130	zwakgebufferde vennen	>	>	
H3160	zure vennen	=	=	
H4010A	vochtige heiden (hogere zandgronden)	>	>	
H4030	droge heiden	>	>	
H7150	pioniervegetaties met snavelbiezen	=	=	
H9120	beuken-eikenbossen met hulst	=	>	
	Habitatrichtlijnsoorten			
H1166	kamsalamander	>	>	>
H1831	drijvende waterweegbree	>	>	>
	Broedvogels			
A004	dodaars	=	>	40
A008	geoorde fuut	= (<)	>	40
A072	wespendief	=	=	13
A224	nachtzwaluw	=	=	80
A236	zwarte specht	=	=	40
A246	boomleeuwerik	=	=	100

Tabel IX.4 Legenda bij tabel IX.3 Instandhoudingsdoelstellingen voor het Natura 2000-gebied Brabantse Wal

Legenda	
=	behoudsdoelstelling
>	verbeter- of uitbreidingsdoelstelling
= (<)	behoudsdoelstelling, maar mag achteruit gaan ten gunste van een andere in besluit met name genoemde waarde
*	voor een naam betekent het dat het prioritair habitattype of een prioritaire soort betreft. Dit zijn typen en/of soorten die gevaar lopen te verdwijnen en voor welke instandhouding de Europese Gemeenschap een bijzondere verantwoordelijkheid draagt, omdat een belangrijk deel van hun natuurlijke verspreidingsgebied op Europees grondgebied ligt

IX.3 Krammer-Volkerak

Tabel IX.5 Instandhoudingsdoelstellingen voor het Natura 2000-gebied Krammer-Volkerak

Code	Nederlandse naam	Doelstelling oppervlakte	Doelstelling kwaliteit	Doelstelling populatie
	Habitattypen			
H1310A	zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	=	=	
H1330B	schorren en zilte graslanden (binnendijks)	=	=	
H2160	duindoornstruwelen	=	=	
H2170	kruipwilgstruwelen	=	=	
H2190B	vochtige duinvalleien (kalkrijk)	>	=	
H6430B	ruigten en zomen (harig wilgenroosje)	=	=	
H6430C	droge bosranden	=	=	
H6510A	glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver)	=	=	
	Habitatrichtlijnsoorten			
H1149	kleine modderkruiper	=	=	=
H1340*	noordse woelmuis	=	=	=
	Broedvogels			
A034	lepelaar	=	=	30
A081	bruine kiekendief	=	=	13
A132	kluut	=	=	2000*
A137	bontbekplevier	=	=	105*
A138	strandplevier	=	=	220*
A176	zwartkopmeeuw	=	=	400*
A193	visdief	=	=	6500*
A195	dwergstern	=	=	300*
	Niet-broedvogels			
A005	fuut (f)	=	=	725
A007	kuifduiker (f)	=	=	2
A017	aalscholver (s, f)	= (<)	=	490
A034	lepelaar (f)	=	=	40
A037	kleine zwaan (s, f)	=	=	5
A043	kleine zwaan (s, f)	=	=	2100
A045	brandgans (s, f)	=	=	1100
A046	rotgans (s, f)	=	=	90
A048	bergeend (f)	=	=	690
A050	smient (s, f)	=	=	2500
A051	krakeend (f)	=	=	480
A052	wintertaling (f)	=	=	310
A054	pijlstaart (f)	=	=	130
A056	slobeend (f)	=	=	310
A059	tafeleend (f)	=	=	130
A061	kuifeend (f)	=	=	4000
A067	brilduiker (f)	=	=	640
A069	middelste zaagbek (f)	=	=	20
A094	visarend (f)	=	=	2
A103	slechtvalk (f)	=	=	5
A125	meerkoet (f)	=	=	1300
A132	kluut (f)	=	=	125
A137	bontbekplevier (f)	=	=	40

Code	Nederlandse naam	Doelstelling oppervlakte	Doelstelling kwaliteit	Doelstelling populatie
A156	grutto (s, f)	=	=	20
A162	tureluur (f)	=	=	20

Tabel IX.6 Legenda bij tabel IX.5 Instandhoudingsdoelstellingen voor het Natura 2000-gebied Krammer-Volkerak

Legenda	
=	behoudsdoelstelling
>	verbeter- of uitbreidingsdoelstelling
= (<)	behoudsdoelstelling, maar mag achteruit gaan ten gunste van een andere in besluit met name genoemde waarde
s	Slaap- en rustplaats
f	Foerageergebied
*	voor een naam betekent het dat het prioritair habitattype of een prioritaire soort betreft. Dit zijn typen en/of soorten die gevaar lopen te verdwijnen en voor welke instandhouding de Europese Gemeenschap een bijzondere verantwoordelijkheid draagt, omdat een belangrijk deel van hun natuurlijke verspreidingsgebied op Europees grondgebied ligt

IX.4 Langstraat

Tabel IX.7 Instandhoudingsdoelstellingen voor het Natura 2000-gebied Langstraat

Code	Nederlandse naam	Doelstelling oppervlakte	Doelstelling kwaliteit	Doelstelling populatie
	Habitattypen			
H3130	zwakgebufferde vennen	=	=	
H3140	kranswierwateren	=	=	
H3150	meren met krabbenscheer en fonteinkruiden	=	=	
H4010A	vochtige heiden (hogere zandgronden)	=	=	
H6410	blauwgraslanden	>	>	
H6430A	ruigten en zomen (moerasspirea)	=	=	
H7140A	overgangs- en trilvenen (trilvenen)	>	>	
H7140B	overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	>	>	
H7150	pioniervegetaties met snavelbiezen	=	=	
H7230	kalkmoerassen	>	>	
	Habitatrichtlijnsoorten			
H1145	grote modderkruiper	=	=	=
H1149	kleine modderkruiper	=	=	=

Tabel IX.8 Legenda bij tabel IX.7 Instandhoudingsdoelstellingen voor het Natura 2000-gebied Langstraat

Legenda	
=	behoudsdoelstelling
>	verbeter- of uitbreidingsdoelstelling
= (<)	behoudsdoelstelling, maar mag achteruit gaan ten gunste van een andere in besluit met name genoemde waarde
*	voor een naam betekent het dat het prioritair habitattype of een prioritaire soort betreft. Dit zijn typen en/of soorten die gevaar lopen te verdwijnen en voor welke instandhouding de Europese Gemeenschap een bijzondere verantwoordelijkheid draagt, omdat een belangrijk deel van hun natuurlijke verspreidingsgebied op Europees grondgebied ligt

IX.5 Ulvenhoutse Bos

Tabel IX.10 Instandhoudingsdoelstellingen voor het Natura 2000-gebied Ulvenhoutse Bos

Code	Nederlandse naam	Doelstelling oppervlakte	Doelstelling kwaliteit
	Habitattypen		
H9120	beuken-eikenbossen met hulst	=	=
H9160A	eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden)	>	>
H91E0C*	vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	>	>

Tabel IX.11 Bijlage bij tabel IX.10 Instandhoudingsdoelstellingen voor het Natura 2000-gebied Ulvenhoutse Bos

Legenda	
=	behoudsdoelstelling
>	verbeter- of uitbreidingsdoelstelling
= (<)	behoudsdoelstelling, maar mag achteruit gaan ten gunste van een andere in besluit met name genoemde waarde
*	voor een naam betekent het dat het prioritair habitattype of een prioritaire soort betreft. Dit zijn typen en/of soorten die gevaar lopen te verdwijnen en voor welke instandhouding de Europese Gemeenschap een bijzondere verantwoordelijkheid draagt, omdat een belangrijk deel van hun natuurlijke verspreidingsgebied op Europees grondgebied ligt

X

BIJLAGE LANDSCHAP EN CULTUURHISTORIE: LANDSCHAPSVISIE



Landschapsvisie

Port of Moerdijk Hoog- en middenspanningsstation

E-MERGE energize together | Witteveen+Bos Bilfinger Tebodin Arcadis Group

Project	Port of Moerdijk Hoog- en middenspanningsstation
Document	Landschapsvisie
Status	Definitief
Datum	6 maart 2026
Referentie	141608/-D_26-003.505
Opdrachtgever	TenneT TSO
Projectcode	141608

Adres

Witteveen+Bos Raadgevend ingenieurs B.V.
Leeuwenbrug 8
Postbus 233
7400 AE Deventer
The Netherlands
+31 570 69 79 11
www.witteveenbos.com

© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V. noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

INHOUDSOPGAVE

1. INTRODUCTIE 2

1.1 Wat is de situatie rondom netcongestie? 3
1.2 De landschapsvisie 5
1.3 Ligging Port of Moerdijk in de regio 5
1.4 Leeswijzer 5

2. BELEIDSINVENTARISATIE 6

2.1 Landschap en hoogspanningsnet 7
2.2 Nationale Omgevingsvisie (NOVI) 8
2.3 Omgevingsvisie Kwaliteit van Brabant 9
2.4 Regionaal Water en Bodem Programma 2022-2027 10
2.5 Gebiedspaspoorten Brabant 11
2.6 Omgevingsvisie Moerdijk 12

3. ANALYSE 16

3.1 Ruimtelijk en technisch programma 17
3.2 Landschapsanalyse 22
3.3 Kwaliteiten 29
3.4 Knelpunten 33
3.5 Kansen 37

4. LANDSCHAPSVISIE 38

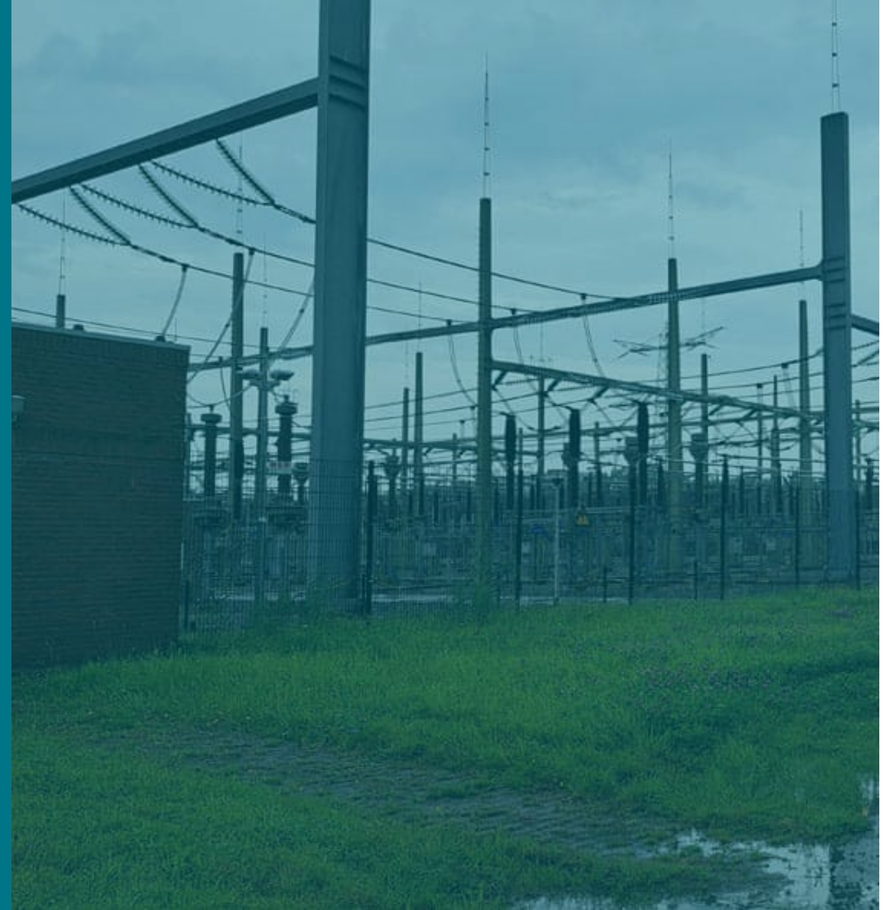
4.1 Ruimtelijke visie 39
4.2 Ruimtelijke ambities 40

5. INRICHTINGSPRINCIPES 46

5.1 Inrichtingsprincipes 47
5.2 Ruimtelijke aanpak 48
5.3 Uitwerking per deelgebied 48
54 Aanbevelingen 61

1

INTRODUCTIE



1.1 Introductie Port of Moerdijk 380-150-20kV

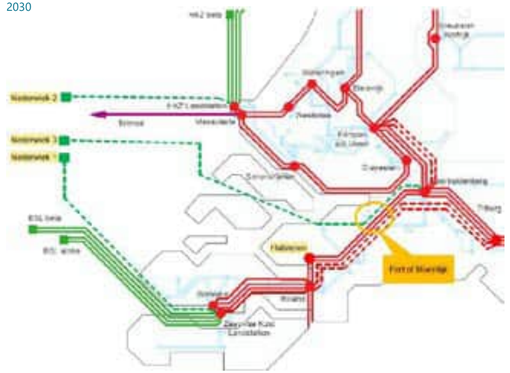
Om in 2050 klimaatneutraal te zijn, is verduurzaming van de industrie in en nabij het havengebied van Moerdijk een voorwaarde. Voor het elektrificeren van bedrijvigheid en eventueel realiseren van een nieuwe aansluitlocatie voor Wind op Zee (Net op Zee Nederwiek 3; VAWOZ 2031-2040), zijn nieuwe stations nodig. Het bestaande 150 kV-station in het havengebied Moerdijk is hiervoor onvoldoende. Voor deze extra aansluitcapaciteit en verzwaring van het 380 kV-net, willen het ministerie van Klimaat en Groene Groei (hierna: KGG) en TenneT TSO B.V. (hierna: TenneT) een nieuw 380 kV- en 150 kV-hoogspanningsstation bouwen. Deze Air Insulated Switchgear (AIS) stations worden gepositioneerd in directe omgeving van het haven- en industrieterrein Moerdijk (HiM) in provincie Noord-Brabant. Binnen het project wordt tegelijkertijd een locatie gezocht voor een nieuw 20 kV-middenspanningsstation, waarvoor Enexis Netbeheer (hierna: Enexis) verantwoordelijk is. Het project Port of Moerdijk (POM) 380-150-20 kV bestaat uit de volgende stations:

- hoogspanningsstation Port of Moerdijk 380 kV (hierna: POM 380 kV);
- hoogspanningsstation Port of Moerdijk 150 kV (hierna: POM 150 kV);
- middenspanningsstation Port of Moerdijk 20 kV (hierna: POM 20 kV).

Uitgangspunt is dat deze stations worden gecombineerd op één locatie. Second best is het plaatsen in elkaars directe nabijheid vanwege de ruimtelijke en technische samenhang. De HS-stations binnen het project zijn opgenomen in het Meerjarenprogramma Infrastructuur Energie & Klimaat (MIEK2). In het MIEK werkt de overheid samen met industrie, energieproducenten en netbeheerders om projecten voor infrastructuur van energie en grondstoffen te versnellen.

Voor dit project is een projectbesluit nodig. Dit projectbesluit en de procedure wordt door de minister van Klimaat en Groene Groei (voorheen EZK), vastgesteld en uitgevoerd. Ter onderbouwing van het voorkeursalternatief en het projectbesluit vraagt KGG om een Integraal Effect Analyse (IEA) uit te voeren met een MER fase 1 voor het volwaardig meewegen van het milieubelang.

Afbeelding 1. Algemeen overzicht van het hoogspanningsnet Zuid-West Nederland in 2030





Afbeelding 2. Plangebied Port of Moerdijk Hoog- en middenspanningsstation

1.2 De landschapsvisie

De ontwikkeling van de stations en overige projectonderdelen, zoals de hoogspanningsmasten voor de inlussing op het bestaand 380 kV-hoogspanningsnet, heeft invloed op het landschap. Daarnaast spelen diverse andere energie-gerelateerde projecten in en rondom de Port of Moerdijk die het landschap kunnen beïnvloeden. TenneT besteedt veel aandacht aan een goede landschappelijke inpassing van het hoogspanningsnet en streeft altijd naar het realiseren van ruimtelijke kwaliteit in al haar projecten. Om te komen tot een goed afgewogen keuze voor de locatie(s) én invulling te geven aan het beleid van TenneT is een landschapsvisie gewenst.

De landschapsvisie is een toetskader voor MER fase 1 maar geeft ook richting voor de alternatievenontwikkeling en de uitdagen die spelen ten aanzien van de inpassing van bepaalde locaties later in het proces.
Het doel is om de ruimtelijke kwaliteit te behouden en/of te versterken in het licht van de ontwikkeling. Dit leidt tot een ambitie voor ruimtelijke kwaliteit (visie), met daarbij inrichtingsprincipes over hoe dit te borgen in de uitwerking en het ontwerp. Ruimtelijke kwaliteit is daarmee integraal onderdeel in alle te doorlopen stappen van NRD tot voorkeursalternatief. In de NRD-fase wordt deze landschapsvisie opgesteld, met onder andere een beeldende visie op de voorliggende alternatieven. Daarmee ontstaat een integraal document, welke als bijlage wordt opgenomen bij het MER en de IEA.

1.3 Ligging Port of Moerdijk in de regio

De gemeente Moerdijk ligt vanuit regionaal oogpunt tussen de Randstad in het noorden en de Brabantse Stedenband in het zuiden. Binnen de gemeente Moerdijk ligt de vierde zeehaven van Nederland, een grootschalig Zeehaven- en Industriegebied (hierna POM), met zware industriebedrijven en andere bedrijvigheid. Het gebied is goed ontsloten door meerdere snelwegen (A16, A17, A29 en A59) en een uitgebreid spoornetwerk. Daarnaast is in de gemeente een uitgebreid netwerk van buisleidingen en boven- en ondergrondse kabels aanwezig.

Landschappelijk ligt gemeente Moerdijk in een zeekleigebied. Het landschap is overwegend open en weids, de verkaveling is rationeel en geordend. De gemeente wordt begrensd door het Hollandsch Diep en het Volkerak in het noordwesten en de rivier de Mark/Dintel in het zuiden. Het natuurgebied De Biesbosch ligt in de nabijheid stroomopwaarts van het Hollandsch Diep.

Ondanks het weidse karakter zijn in de omgeving kleinschalige dorpen te vinden sommige als oude vestingsteden zoals Klundert. Het landschap heeft ook verrassende kleinschalige structuren en landschapselementen zoals bomenrijen, dijken en oude kreken.

1.4 Leeswijzer

Het hoofdstuk is als volgt opgebouwd:
- hoofdstuk 2 beschrijft op hoofdlijnen de belangrijkste richtlijnen uit de landschapsvisie van TenneT en het beleid van de provincie en gemeente;
- hoofdstuk 3 beschrijft de analyse en het resultaat in de kwaliteiten-, knelpunten- en kansenkaart;
- hoofdstuk 4 is de ruimtelijke visie aan de hand van vijf ambities;
- hoofdstuk 5 beschrijft in tekst en beeld de inrichtingsprincipes per deelgebied.

2

BELEIDSINVENTARISATIE



Dit hoofdstuk inventariseert het belangrijkste kaderstellend beleid van TenneT, het Rijk, provincie en gemeente dat relevant is voor het projectgebied Port of Moerdijk Hoog- en middenspanningsstation. In bijlage 1 is een overzicht van de overige beleidsdocumenten opgenomen.

Voor het opstellen van het ruimtelijk kwaliteitskader zijn onderstaande beleidsdocumenten en visies meegenomen:
- Landschap en hoogspanningsnet - visie en richtlijnen voor landschappelijke inpassing;
- Nationale Omgevingsvisie (NOVI);
- Omgevingsvisie Kwaliteit van Brabant;
- Regionaal Water en Bodem Programma 2022-2027;
- Gebiedspaspoorten Brabant;
- Omgevingsvisie Moerdijk 2040.



Afbeelding 3. Landschapsvisie Tennet

2.1 Landschap en hoogspanningsnet - visie en richtlijnen voor landschappelijke inpassing

enneT besteedt veel aandacht aan een goede landschappelijke inpassing van het hoogspanningsnet en streeft altijd naar het realiseren van ruimtelijke kwaliteit in al haar projecten. Hiervoor is een visie en zijn richtlijnen opgesteld. Voor een landschappelijke inpassing stelt TenneT drie ontwerploops voor op verschillende schaalniveaus. Het is van belang dat er ook samenhang is tussen verschillende schaalniveaus.

Ontwerpen aan stations

Er is een groot verschil tussen het ontwerpen van lijnen (bovengrondse verbindingen) en installaties, zoals stations en opstijgpunten. Lijnen hebben geen directe functionele relatie met het lokale landschap, ze passeren slechts, terwijl stations zo'n relatie juist wel hebben. De stations en andere installaties zoals opstijgpunten (hierna wordt voor de leesbaarheid alleen 'stations' gebruikt) zijn namelijk de functionele schakels tussen het nationale/regionale net en het lokale elektriciteitsnet, naar de stroomgebruikers in de regio. Bovendien nemen stations veel meer ruimte in dan mastvoeten en ze kennen andere specifieke afmetingen en vormen vanuit hun functie.

Ontwerp installaties in functionele en ingetogen vorm
- oriëntatie ten opzichte van de omgeving;
- hoogtelligging;
- combineren met andere functies.

Ontwerp van de omgeving

Principes voor inpassing: inpassing van installaties:
Hoogspanningsstations staan in Nederland vooral in (semi)industriële gebieden, stadsranden en landelijk gebied. Dichtbij woonwijken wordt meestal geprobeerd de installaties zoveel mogelijk te verbergen. Geïsoleerd in landelijk gebied zorgt het juist laten zien van de installatie voor een lage impact.

Beplanting om installaties aan het zicht te onttrekken, kan zinvol zijn; schakelstations en opstijgpunten zijn immers niet zo hoog als masten. Daarmee ontstaat overigens niet in alle gevallen een betere situatie. Een geïsoleerd opstijgpunt in een open gebied mét beplanting is dominanter aanwezig dan een zonder beplanting. Met een zakelijke, terughoudende vormgeving en materiaalgebruik worden installaties vaak het beste opgenomen in het landschap. In specifieke situaties kan wel door beplanting en aarden wallen de samenhang met de omgeving worden verbeterd. Dit werkt het beste in meer (half)besloten gebieden, waarin vanuit specifieke locaties het zicht op de omgeving door deze maatregelen wordt gewijzigd. De 'groen omklede' installaties kunnen zo een minder grote invloed op de gebiedskarakteristiek hebben. Door de toepassing van verharde grondoppervlakte in stations is vaak watercompensatie vereist. Dit biedt goede mogelijkheden voor de combinatie met natuurbouw.

2.2 Nationale Omgevingsvisie (NOVI)

De Nationale Omgevingsvisie (NOVI) vormt de Rijksvisie op de fysieke leefomgeving. De NOVI beschrijft nationale belangen en opgaven, waaronder gerelateerd aan landschap en ruimtelijke kwaliteit. Zo stelt de NOVI dat cultuur en erfgoed dragers zijn van de identiteit van plekken, deze dragers hebben een positief effect op het vestigingsklimaat en zijn belangrijk voor toerisme. De ambitie is dat ontwerp, architectuur, cultuur en erfgoed inspireren en mede richtinggevend zijn bij de toekomstige inrichting van de leefomgeving en daarmee bijdragen aan de Nederlandse identiteit. Ten aanzien van het thema landschap stelt het Rijk de ambitie tot het behoud van kwaliteit van de bestaande en toekomstige landschappen en werelderfgoedgebieden. Bij het uitvoeren van de transitieopgaven wordt de kwaliteit van het (cultuur)landschap behouden of verbeterd, of kunnen gebieden worden gevrijwaard van ingrepen.

Voor de aanleg van een nieuwe hoogspanningsverbinding en de tracering daarvan, moet er rekening worden gehouden met de uitgangspunten in de NOVI.

Deze uitgangspunten voor hoogspanningsverbindingen zijn:
- voorkomen van geheel nieuwe doorsnijding van het landschap. Daarom voor zover mogelijk en zinvol combineren met bestaande hoogspanningsverbinding en/of bundelen met bovenregionale infrastructuur of hoogspanningsverbinding;
- pas vigerende voorzorgbeleid toe voor gezondheidsaspecten van elektromagnetische velden bij vaststelling van bovengrondse tracés;
- leg bovengrondse hoogspanningsverbinding >220 kV aan, tenzij op basis van een integrale afweging:
  - een ondergrondse aanleg vanuit leveringszekerheid en meerkosten verantwoord is;
  - maatschappelijke meerwaarde van ondergrondse aanleg evident is;
- kenmerken en identiteit van een gebied staat centraal. Behoud en versterk cultureel erfgoed en landschappelijke en natuurlijke kwaliteiten van (inter) nationaal belang.

Voor hoogspanningsstations zijn geen uitgangspunten geformuleerd in de NOVI.



Afbeelding 4. NOVI



Afbeelding 5. Omgevingsvisie Kwaliteit van Brabant

2.3 Omgevingsvisie Kwaliteit van Brabant

De Brabantse Omgevingsvisie is een samenhangende visie op de fysieke leefomgeving. De Omgevingsvisie bevat de belangrijkste ambities voor de fysieke leefomgeving voor de komende jaren. Landschappelijke en cultuurhistorische waarden worden erkent als belangrijke dragers van de Noord-Brabantse identiteit en dragen bij aan de leefomgeving. Er wordt ingezet op het beschermen en ontwikkelen van deze waarden binnen nieuwe ontwikkelingen en projecten. Binnen de Omgevingsvisie van Brabant wordt voor de provincie het toekomstbeeld geschetst dat Brabant in de toekomst welvarend, verbonden en klimaatproof is. Hierin worden vier hoofdopgaves onderscheden, die nauw met elkaar samenhangen:
- werken aan de Brabantse energietransitie;
- werken aan een klimaatproof Brabant;
- werken aan de slimme netwerkstad;
- werken aan een concurrerende, duurzame economie.

De basisopgave is "werken aan veiligheid, gezondheid en omgevingskwaliteit". Binnen deze opgave is het volgende relevant voor de landschapsvisie:
- Provincie Brabant identificeerd de wezenlijke landschappelijke kwaliteiten. Deze geven richting aan het op een goede manier laten 'landen' van de vier hoofdopgaven;
- nieuw gebruik van de open ruimte gaat gepaard met meerwaardecreatie vanuit 'diep, rond en breed kijken' zodat een ontwikkeling kwaliteit toevoegt aan de plek. Lokale initiatieven voor de versterking van landschap en natuur ondersteunt de Provincie.

Binnen de hoofdopgaves van de omgevingsvisie is het volgende relevant voor de landschapsvisie:
- werken aan de Brabantse energietransitie:
  - samen met de gemeenten in de vier regio's wordt er - via de regionale energiestrategieën - een koers uitgezet, gericht op de transformatie van het huidige energiesysteem. Belangrijk uitgangspunt voor deze koers is dat er aangesloten wordt bij gebiedsurgenties waardoor er tegelijkertijd versterkingen ontstaan van de lokale en regionale economie, de kwaliteit van de leefomgeving of het landschap van Brabant;
  - verbinden van de energieopgave met zoveel mogelijk andere maatschappelijke opgaven. Anderzijds, bij een energieproject wordt er nagegaan hoe dit past binnen en bijdraagt aan de ruimtelijke en -net zo belangrijk- de sociaal maatschappelijke context;
  - meervoudig en zorgvuldig ruimtegebruik. Door een integrale benadering blijft de claim op de schaarse ruimte zo beperkt mogelijk. Bij het hergebruik van leegkomende plekken in het stedelijk gebied - als gevolg van leegstand van kantoren en bedrijven en sloop/herstructurering van oude woningvoorraden - ontstaat een belangrijke opening om invulling te geven aan de energieopgave in het stedelijk gebied;
  - rekening houden met de ondergrond.

- werken aan een klimaatproof Brabant:
  Klimaatbestendige en waterrobuuste inrichting van Brabant door:
  - de gevolgen van klimaatverandering zijn bekend voor diverse functies in een gebied, zowel bebouwd als onbebouwd:
    - Provincie Brabant stelt samen met andere partijen een strategie en concrete doelen op voor het verbeteren van de waterrobuustheid en klimaatbestendigheid;
    - ondersteuning van de aanpak met kennis en middelen. Moderne digitale technieken helpen om maatregelen "op maat" te maken.

- Werken aan de slimme netwerkstad
  - duurzame verstedelijking:
  - uitbreiding van het areaal bedrijventerreinen pakt de provincie vraaggericht op, vanuit een kwalitatieve insteek. De ruimtevraag is vooral gekoppeld aan de groei van (zeer) grootschalige logistiek. Gezien de schaal en de impact van deze ontwikkelingen op het landschap, en mogelijke tijdelijkheid van de ruimtebehoefte van deze doelgroep, hecht de provincie aan een integrale aanpak waarbij de opgaven voor klimaat, energietransitie, bereikbaarheid, circulaire verstedelijking en de kwaliteit van het landschap vanaf het begin van het planproces worden meegenomen.

De provincie heeft het beleidskader Leefomgeving opgesteld om een concretisering te geven van de Brabantse ‘diep, rond en brede’ manier van werken uit de Omgevingsvisie. De Brabantse Omgevingsvisie stelt vijf stelregels die randvoorwaardelijk zijn voor ruimtelijke ontwikkelingen. Deze stelregels zijn:

1. water- en bodemsysteem is leidend;
2. gebied centraal;
3. steeds schoner, gezonder en veiliger;
4. altijd zorgvuldig en meervoudig ruimtegebruik mét meerwaarde;
5. afwentelen voorkomen.

Binnen het beleidskader wordt het als volgt samengevat:
“Bij de ontwikkeling van Brabant staan de voorgaande vijf stelregels centraal en wordt er niet slechts sectoraal of eendimensionaal gekeken. Er worden zowel zichtbare als minder zichtbare effecten meegenomen in elke handeling, daarmee wordt er bijgedragen aan een goede balans voor People, Planet en Profit in Brabant.

Belangrijk uitgangspunt is dat er niet (weer) iets nieuws bedacht wordt, maar dat er gekeken wordt naar het beter inzetten van bestaande instrumenten en (overleg) structuren. Door instrumenten in dit beleidskader concreter te maken en te koppelen aan onze manier van werken geeft de provincie meer ‘handen en voeten’ aan het diep, rond en breed werken uit de Brabantse Omgevingsvisie. Daarmee geeft de provincie richting, stimuleert ze beweging en maakt ze mogelijk.

2.4 Regionaal Water en Bodem Programma 2022-2027

Het Regionaal Water en Bodem Programma (RWP) geeft invulling aan het op orde houden van de basis van het natuurlijk water- en bodemsysteem en is mede gebaseerd op wettelijke regels en beleid. Brabant heeft de ambitie om in 2050 een klimaat bestendig en veerkrachtig water- en bodemsysteem en is bestand tegen extremen. Binnen het RWP zijn handelingsprincipes opgesteld, waarvan de volgende relevant zijn voor de landschapsvisie:

- het grondgebruik is volgend op wat het water- en bodemsysteem aankan: niet alle gebruiksfuncties kunnen overal plaatsvinde. Zo zijn in gebieden waar drinkwater wordt gewonnen uit ondiepe pakketten de mogelijkheden voor bodemenergie beperkt;
- Brabant is in staat extreme weersituaties op te vangen: Bij het optreden van extreme situaties zoals piekbuien, hoogwater of langdurige droogte, is er minder snel of minder ernstige overlast of schade. In de toekomst biedt het water- en bodemsysteem ‘ruimte’ om extreme situaties zoals piekbuien, hoogwater of langdurige droogte op te vangen in ruimte en tijd. Bij het optreden van extremen is er sprake van minder snel of minder ernstige overlast of schade.

Verder worden in het RWP de volgende aanpak benoemd die relevant is voor de landschapsvisie:

- voldoende water:
  - vasthouden in plaats van snel afvoeren, verbeteren bodem (sponswerking) en inspelen op wateroverlast. Een klimaatbestendig en robuust water- en bodemsysteem wordt (mede)bepalend voor de ruimtelijke inrichting;
- klimaatadaptatie:
  - bijzondere aandacht voor vitale en kwetsbare functies;
  - klimaatbestendige en waterrobuuste inrichting Brabant.



Afbeelding 6. Regionaal Water en Bodemprogramma



Afbeelding 7. Omgevingsvisie Gemeente Moerdijk 2040

2.5 Gebiedspaspoorten Brabant

In de gebiedspaspoorten geeft de provincie aan welke landschapskenmerken bepalend zijn voor de kwaliteit van een gebied of een landschapstype.
De provincie geeft ook de ambities weer voor de ontwikkeling van de landschapskwaliteit in die gebieden. Nieuwe ontwikkelingen kunnen een bijdrage leveren aan de ontwikkeling van nieuwe en gebiedseigen kwaliteiten. Daarin is het voor de ruimtelijke kwaliteit van dit gebied, maar ook voor de provincie in het algemeen, belangrijk dat er diversiteit en contrast in landschappen voorkomt. Moerdijk is onderdeel van het zeekleigebied, grootschalig open polderlandschap aan de delta. Het zeekleigebied is een open en rationeel ingericht landschap. Kenmerkend zijn de door dijken omgeven grootschalige polders. De dijken zijn stijl, hoog en beplant, waardoor ze manifest in het landschap aanwezig zijn. De ambitie voor het zeekleigebied is in het algemeen het versterken van de poldereenheden en het deltakarakter. Dit wordt met de volgende ambities versterkt:

- het versterken van de zeekleipolders als grootschalig en open landbouwgebied;
- het ontwikkelen van een robuust krekensysteem;
- de cultuurhistorische waarden in hun samenhang verder ontwikkelen, beschermen en toeristisch-recreatief ontsluiten;
- het versterken van de ecologische waarden van het landschap door te sturen op te behouden of te ontwikkelen kenmerken van het landschap;
- grootschalige ontwikkelingen worden zorgvuldig ingepast en leveren een bijdragen bij aan nieuwe landschapskwaliteit.

2.6 Omgevingsvisie Moerdijk 2040

In de Omgevingsvisie benoemt de gemeente Moerdijk dat zij in 2040 een aantrekkelijk mozaïek introduceren, van stad en land, oud en nieuw, groot en klein, rust en reuring. Voortgebouwd op de eigenschappen die al sinds jaar en dag in de gemeente te vinden zijn, is Moerdijk in 2040 een aantrekkelijke plek om te wonen, werken, ondernemen en recreëren. Moerdijk is in 2040 een mozaïek van formaat: met krachtige kernen en gebouwd op duurzame gronden. Om deze visie vorm te geven, zijn er drie integrale kernambities voor Moerdijk richting 2040 geformuleerd:

1. versterken van stadse én dorpse leefomgeving;
2. bouwen aan een vitale en gezonde economie;
3. werken aan een groen, duurzaam, veilig en beleefbaar buitengebied.

Binnen kernambitie 2 en 3 zijn uitgangspunten geformuleerd die relevant zijn voor de landschapsvisie:

Bouwen aan een vitale en gezonde economie
- verduurzaming van het Haven- en Industrieterrein;
- doorontwikkeling Haven- en Industrieterrein tot energieknooppunt van nationaal belang;
- energieprojecten in de gemeente Moerdijk zijn gekoppeld aan lokale of regionale opgaven;
- blijvend evenwicht tussen economische activiteit op het Haven- en Industrieterrein en milieudruk op mens en omgeving.

Werken aan een groen, duurzaam, veilig en beleefbaar buitengebied
- water- en bodemsysteem sturend bij (nieuwe) ontwikkelingen;
- ontwikkelingen sluiten aan bij de eigenschappen van ons buitengebied en versterken de landschaps- en omgevingskwaliteit en de gezondheid en het welzijn van inwoners.;
- versterken van de herkenbaarheid en beleefbaarheid van het buitengebied: koppelingen met cultureel erfgoed en klimaatopgave

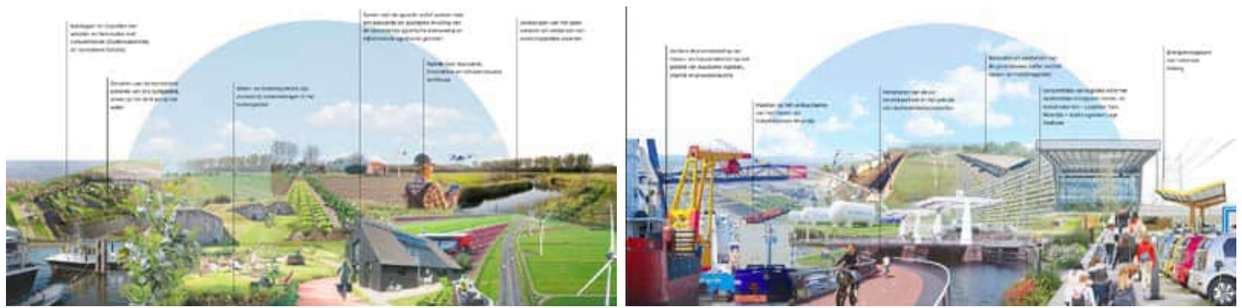
Binnen de omgevingsvisie wordt het buitengebied als volgt geformuleerd:
"Het buitengebied in Moerdijk is in 2040 groen, klimaatrobuust en beleefbaar met een gezonde bodem waarbij het agrarisch profiel nog steeds de basis vormt. De heldere lijnen van het polderlandschap, groenblauw dooraderd met grillige kreken en dijken, ingekleurd door toekomstgerichte landbouw: dat is wat het Moerdijkse buitengebied karakteriseert."

Verder wordt erfgoed benoemd onder de ambities van toerisme en recreatie. Het landschap en de cultuurhistorische waarden worden hiervoor optimaal benut. Onder meer wordt gestuurd op het agrarische landschap met oude kreken en dijken met bomenlanen. De gemeente benoemt ook haar cultuurhistorische pareltjes: de oude vestingsteden Willemstad en Klundert en de verschillende forten.

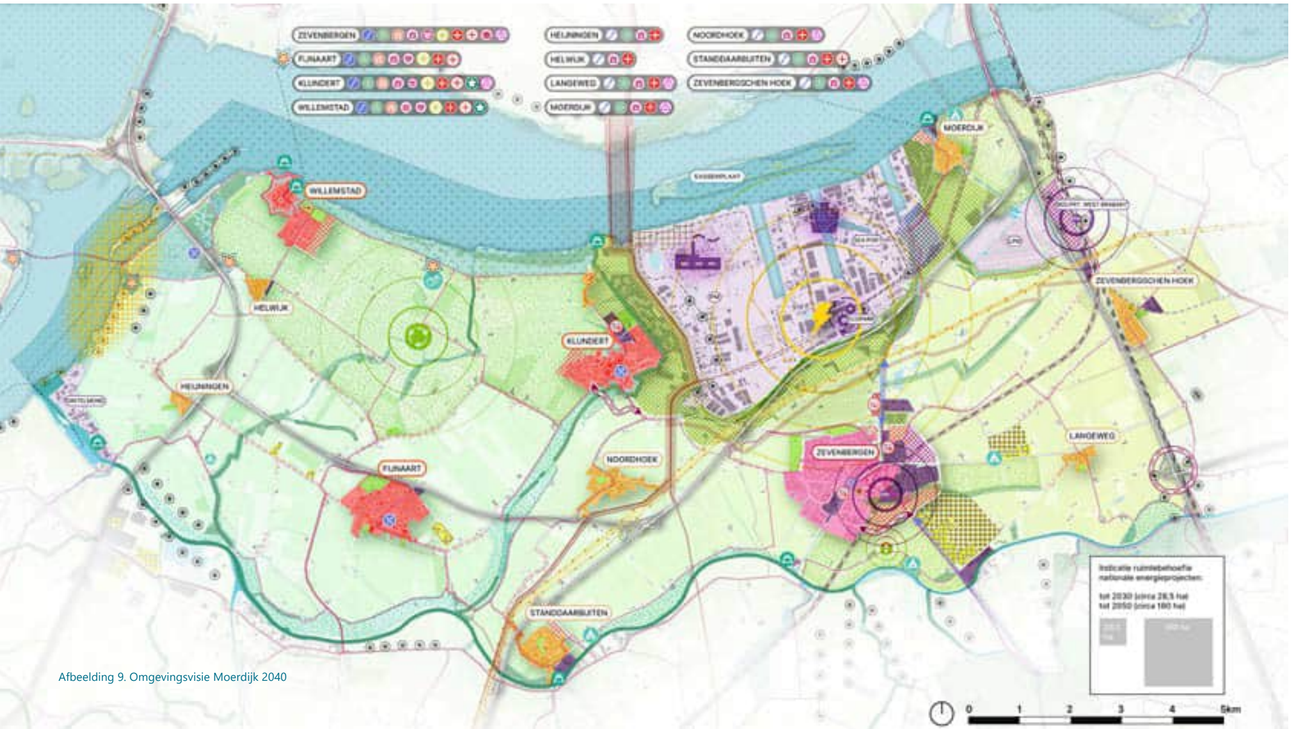
Gebiedsgerichte uitwerking

Binnen de omgevingsvisie zijn de ambities voor Moerdijk in 2040 vertaald in gebiedsgerichte keuzes. Op deze manier wordt er op elke plek in de gemeente een passende ontwikkelrichting voor de toekomst meegegeven. Binnen het gebied 'haven- en industrieterrein en omgeving' zijn keuzes geformuleerd die relevant zijn voor de landschapsvisie:
- de huidige fysieke grenzen worden gehanteerd, de huidige milieuruimte (exclusief de Roode Vaart reserve) van het Haven- en Industrieterrein en Logistiek Park Moerdijk als kaderstellend voor de toekomst;
- energieknooppunt van nationaal en regionaal belang waarbij een grote ruimtevraag wordt voorzien voor energieinfrastructuur;
- alleen energie-infrastructuurprojecten te laten landen die gekoppeld zijn aan de industrie in Moerdijk of de aanwezige infrastructuur;
- nationale en regionale energie-infrastructuur met een lokale koppeling wordt ingepast op het (boven)regionale Haven- en Industrieterrein. Waar dit niet mogelijk is (zoals bijvoorbeeld bij tracés) vindt inpassing plaats met respect voor de leefbaarheid en de omgeving;
- behouden en versterken van groenblauwe buffer om het haven- en industriegebied.

Verder zijn er binnen het gebied 'buitengebied' keuzes opgenomen die ook relevant zijn voor de landschapsvisie:
- inzetten op een herkenbaar buitengebied met landbouw als drager;
- ontwikkelingen in het buitengebied moeten meegroeien met de natuurlijke landschapskenmerken;
- versterken van de herkenbaarheid en beleefbaarheid van het buitengebied, met een koppelkans met de klimaatopgave verstevigen van het open karakter en versterkt de gemeente de landschappelijke waarden.



Afbeelding 8. Afbeeldingen Omgevingsvisie Moerdijk 2040



Afbeelding 9. Omgevingsvisie Moerdijk 2040

WONEN EN VOORZIENINGEN

- Dorpse woonkernen
- Voorzieningenkernen
- Verstedelijkingskern
- Goed wonen in de buurtschappen en dijklinten (breedte indicatief)
- Bestaande uitbreidingsplannen woningbouw
- Ontwikkelen tot gemengde stedelijke functies
- Plannen transformatie naar wonen of andere stedelijke functies
- voor speciale doelgroepen
- Sportveld/-hal
- Vitaal centrum

VOORZIENINGEN SPECIFIEK PER KERN

- Sportveld/-vereniging
- Ontmoetingspunt
- Gemeenschapscentrum
- Ruimte voor inbreiding en afranden dorpsranden
- Ruimte voor uitbreiding
- Zorghub (klein)
- Zorghub
- Voortgezet onderwijs
- Faciliteren vraaggestuurde (deel)mobiliteit & OV
- Faciliteren vraaggestuurde (deel)mobiliteit

ECONOMIE EN WERKGELEGENDHEID

- Haven- en industrieterrein
- Regionaal bedrijventerrein
- Lokaal bedrijventerrain
- Te ontwikkelen bedrijventerrein
- Roode Vaart reservering
- Verdere versterking profilering deelgebieden conform Havenstrategie:
- Industrial Park,
- Ecopark,
- Sea Port,
- Logistiek Park

GEZONDHEID, LEEFBAARHEID EN VEILIGHEID

- Buisleidingen
- Ruimtelijke reservering Structuurvisie Buisleidingen: indicatief tracé Delta Rhine Corridor
- Leefbaarheid rond Haven- en industrieterein monitoren/ bewaken

MOBILITEIT EN BEREIKBAARHEID

- MIRT onderzoek naar knooppunt Zonzeel
- Ontwikkelen multimodale OV hubs bij treinstation in combinatie met woningbouw en programma
- Ontwikkelen OV hubs
- (Verder) ontwikkelen doorfietsroutes
- Ontwikkelen nieuwe rondweg
- Verduurzamen goederentransport in relatie tot leefomgeving

LANDBOUW

- Diversiteit aan agrarische activiteiten in balans met de omgeving
- Huidig glastuinbouw complex
- Glastuinbouwconcentratiegebied
- Specifieke vorm van agrarische activiteit (zaadteelt en zaadveredeling)

RECREATIE EN ERFGOED

- Recreatieve routes behouden en versterken
- Vakantiepark
- Camping - verblijfsrecreatie
- Vestingsteden
- Forten Zuiderwaterlinie
- Resten van forten Zuiderwaterlinie
- Jachthavens
- Veerverbinding

DUURZAAMHEID EN ENERGIE

- Bestaande hoogspanningsleiding
- Ontwikkeling 380 kV hoogspanningsleiding
- Ontwikkelen tot bovenregionaal energieknooppunt
- Bestaande windturbines
- Windturbines repoweren
- Zoekgebied repoweren
- Bestaande zonnevelden HIM

KLIMAAT, WATER EN BODEM

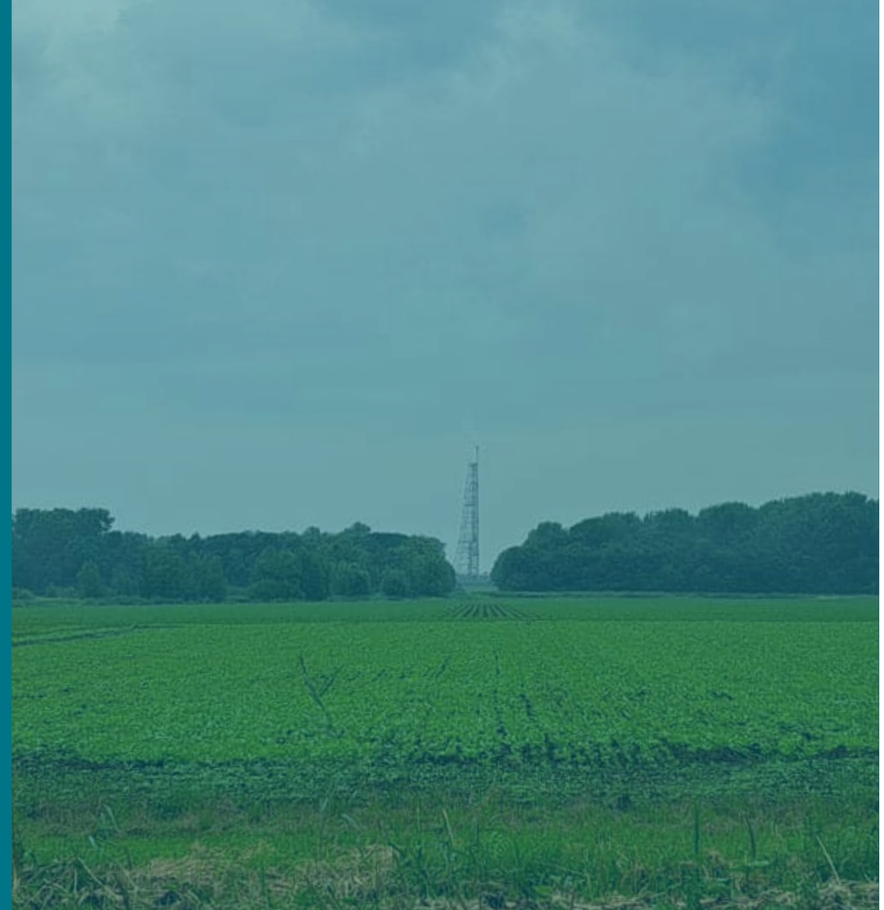
- Doorbreken Roode Vaart
- Koppelen recreatie, erfgoed en klimaat Bulgenhilpolder
- Gebiedsontwikkeling Markzoom: creëren groen-blauwe verbinding (Zevenbergen-Mark)
- Biodiversiteitslim: klimaatrobuuste delen met inzet op vernatting en ecologie
- Rivier- en zeekleipolders die iets lager gelegen zijn

GROEN, LANDSCHAP EN NATUUR

- Natuurnetwerk Brabant
- N2000 gebied
- Ontwerp-aanwijzingsbesluit N2000
- Te realiseren ecologische verbindingszone (breedte indicatief)
- Landschappelijke of ecologische versterking gewenst (breedte indicatief)
- Groenblauwe mantel versterken
- Klimaatbos in ontwikkeling
- Mogelijke extensivere recreatieve ontwikkelingen

3

ANALYSE



3.1 Ruimtelijk en technisch programma

De ontwikkeling van de stations bestaat uit verschillende onderdelen die ruimtelijk ingepast moeten worden. Hierbij wordt er onderscheid gemaakt tussen primaire en secundaire onderdelen. Onder primaire onderdelen vallen de hoofdobjecten van het station. Secundaire onderdelen zijn elementen die nodig zijn voor het aansluiten van het station op het netwerk, zoals de inlussing door een hoogspanningsverbinding. Voor Moerdijk zijn dit de volgende onderdelen:

- primair:
  - 380 kV station (18 ha);
  - 150 kV station (4,7 ha);
  - 20 kV station (2,9 ha);
- secundair:
  - inlussing op beide 380 kV-verbinding;
  - ondergrondse verbinding met Shell.

De ruimtelijke impact is niet enkel het oppervlak wat nodig is voor het station of de impact door de hoogte van de installaties. Er is ook onderscheid tussen direct en indirect ruimtegebruik. De primaire en secundaire onderdelen zijn direct ruimtegebruik. Indirect is de ruimte waarop belemmeringen gelden door de aanwezigheid van het energiesysteem. Voor het station is het indirect ruimtegebruik het volgende:

- primair indirect, alleen voor 380 kV station:
  - aarden wal (25 meter breed en 3,5 meter hoog), of;
  - veiligheidszone (100 meter breed);
- secundair indirect:
  - 90 meter tussen hoogspanningsmasten inlussing.

Varianten

Voor het station gelden vier technische varianten op hoe ze ingepast kunnen worden. Deze alternatieven zijn als volgt:

- 380, 150 en 20 kV gecombineerd met een aarden wal rondom het 380 kV station;
- 380, 150 en 20 kV gecombineerd met een veiligheidszone (van 100 meter) rondom het 380 kV station en een aarden wal (van 25 meter) tussen het 380 kV en 150 kV station;
- 380 kV los van het gecombineerde 150 en 20 kV station met een aarden wal rondom het 380 kV station;
- 380 kV los van het gecombineerde 150 en 20 kV station met een veiligheidszone (van 100 meter) rondom het 380 kV station;

Overige ontwikkelingen energieprojecten

Naast de stations zijn er ook andere energieprojecten binnen de Powerport regio die mogelijk in Moerdijk kunnen landen. Dit zijn:

- converterstation voor aanlanding op Zee (1x Nederwiek 3 en 2x PAWOZ), (5,5 ha per stuk);
- waterstoffabriek, maximaal 3, (20 ha per stuk);
- batterijopslag (circa 80 ha).



Afbeelding 10. Principe doorsnede van verschillende hoogtes van de verschillende elemeneten in het landschap vanMoerdijk

3.1.1 Referenties

Ter illustratie staan er op deze pagina referentiebeelden van het ruimtelijk en technisch programma voor Moerdijk.

Voor het 380 kV-station is het elektriciteitsstation in Krimpen aan den IJssel een goeie referentie als het gaat om schaal en inpassing in landschap (zie afbeelding op volgende pagina). De omvang van het station is circa 27 ha en is ook een gecombineerd station (380 kV / 150 kV en een 50 kV onderstation van Stedin). Ook valt te zien dat het station niet parallel ligt aan de onderliggende slotenstructuur waardoor er een onderscheid gemaakt wordt tussen lokaal landschap (polderstructuur) en bovenregionale infrastructuur (elektriciteitsstation en hoogspanningsverbinding).

Verder zijn hier rechts de overige ontwikkelingen energieprojecten weergeven (v.b.n.b.):
- converterstation voor aanlanding op zee;
- waterstoffabriek;
- batterijopslag.

Op pagina 18 zijn de varianten voor het 380 kV-station weergeven voor Moerdijk. In de visie worden de gecombineerde varianten (met zowel de aarden wal of 100 meter zone) als eerste uitgangspunt meegenomen omdat de ruimtelijk impact hiervan het grootst is.



Afbeelding 11. Converterstation (bron: Ontwerptafel Powerport)



Afbeelding 12. Waterstoffabriek (bron: Ontwerptafel Powerport)

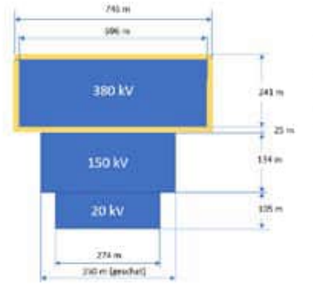


Afbeelding 13. Batterijopslag (bron: Ontwerptafel Powerport)

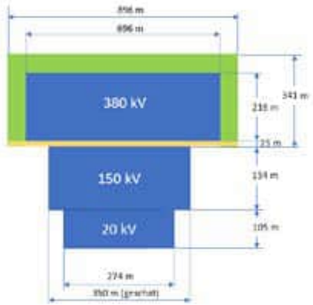


Afbeelding 14. Satellietbeeld van 380kV-station in Krimpen aan den IJssel (bron: Google Earth)

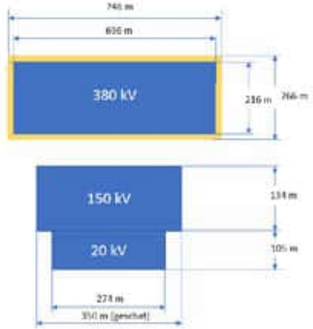
technische alternatieven voor de bundeling van 380, 150 en 20 kv stations



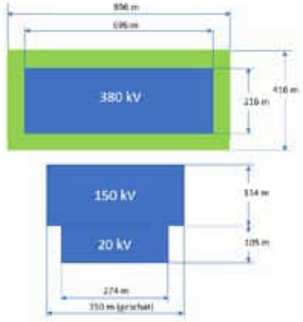
Afbeelding 15.
380, 150 en 20 kV gecombineerd met een aarden wal rondom het 380 kV station;



Afbeelding 16.
380, 150 en 20 kV gecombineerd met een veiligheidszone (van 100 meter) rondom het 380 kV station en een aarden wal (van 25 meter) tussen het 380 kV en 150 kV station;



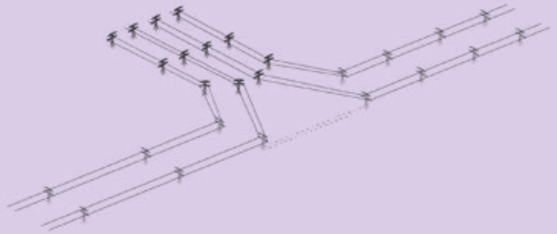
Afbeelding 17.
380 kV los van het gecombineerde 150 en 20 kV station met een aarden wal rondom het 380 kV station;



Afbeelding 18.
380 kV los van het gecombineerde 150 en 20 kV station met een veiligheidszone (van 100 meter) rondom het 380 kV station;

Intermezzo: Inlussing (1/2)

Met de inlussing wordt het nieuwe elektriciteitsstation aangesloten op de bestaande hoogspanningsverbindingen. In het geval van Moerdijk wordt er naast een nieuw elektriciteitsstation ook een extra 380-150 kV-combiverbinding aangelegd. Beide lijnen moeten aangesloten worden, deze verbinding is bovengronds. Het 150 kV-deel wordt ondergronds worden gerealiseerd. Omdat er bij de inlussing een hoek gemaakt moet worden, heeft zorgt dit voor enig ruimtebeslag (zie afbeeldingen op deze pagina). In het vervolg wordt hier rekening mee gehouden.



Afbeelding 19. Schematische weergave van de inlussing



Afbeelding 20. Schematisch bovenaanzicht van de inlussing

3.2 Landschapsanalyse

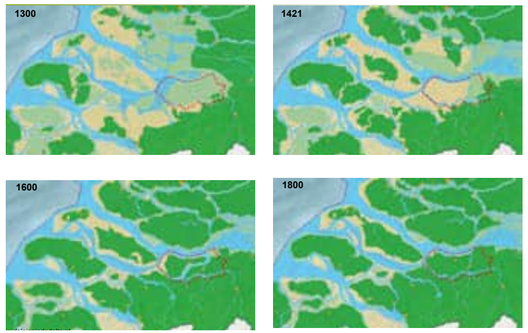
Het technisch programma moet een plek krijgen in een landschap dat door de eeuwen heen is ontwikkeld. Met de landschapsanalyse is inzichtelijk gemaakt hoe het landschap ontstaan is en wat kenmerken en waarden zijn die belangrijk zijn voor de ruimtelijke kwaliteit van het gebied.

Ontstaansgeschiedenis

Het landschap van de gemeente Moerdijk behoort tot de grote eenheid van het zuid-westelijk zeekleigebied. Het gebied is ontstaan onder invloed van zeespiegelstijging en getijden. Door de opstuwing van de waterstand in de rivierarmen tijdens vloed op zee kon het water in het binnenland hoog komen te staan wat geregeld leidde tot overstromingen van grote gebieden.

Achter de strandwallen langs de kust ontstaat aanvankelijk een groot veengebied. Vanaf 1000 voor Christus doorbreekt de zee plaatselijk de strandwal maar pas vanaf de Vroege Middeleeuwen slaat het ook een groot deel van het veen weg. Het veen dat blijft liggen is met zout water doordrenkt. Vanaf de 15e eeuw werd veen op grote schaal afgegraven voor veen- en zoutwinning. Het inklinkende land werd daardoor vatbaarder voor overstromingen. Tijdens en na de Sint Elisabethsvloeden (1421) 'verdronken' hele dorpen en reeds ontgonnen gronden. Er vormde zich opnieuw een waddenlandschap met gorzen en slikken. Slikken zijn bij eb droogvallende platen van slib / modderige grond in het getijdengebied. Bij vloed overstromen slikken. Gorzen zijn van lage zoutminnende vegetatie begroeide, natuurlijke aanslibbingen die slechts bij springtij overstromen. De getijdenstroom van het water vindt plaats via een systeem van geulen en kreken (Landschapskwaliteitsplan).

Het huidige landschap is naast de invloeden van de zee voornamelijk ontstaan door menselijke invloeden. De inpoldering begon met kleinere en later grote stukken land. Vanaf de 16e eeuw kwam er een structurele inpoldering van grote gebieden op gang. Kenmerkend voor het polderlandschap zijn de dijken om de polders heen. Lage dijken en kaden omzomen de oude polders (hebben nu vaak geen waterkerende werking meer) en hoge dijken begrenzen de grote polders in het westelijke gedeelte van de gemeente.



Afbeelding 21. Onstaan landschap Moerdijk (Bron: Landschapskwaliteitsplan)

Cultuurhistorie

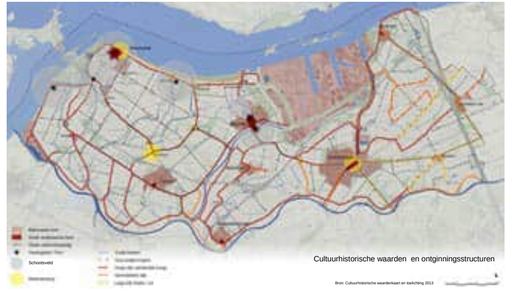
Een cultuurhistorische waarde in en rondom het zoekgebied is het systeem van vestingwerken, forten en relicten van de verdedigingswerken uit de geschiedenis. De ontwikkeling van de verschillende verdedigingslinies in de loop der tijd is goed gedocumenteerd. Een groot deel van het gebied behoorde tot een inundatievlakte, om de oprukkende vijand te vertragen en te bestrijden. Daarnaast zijn er rondom de vestingsteden 'open schootsvelden' deze zijn van groot belang om de vestingsteden Willemstad en Klundert en de forten vanuit het landschap te kunnen beleven. Hierdoor wordt de nauwe verbondenheid tussen de verdedigingswerken en het landschap herkenbaar.

In het zeekleigebied ligt het defensiestelsel van de Zuiderwaterlinie met vesting(sted)en, forten en liniedijken. Het stelsel van inundatievlakten is grotendeels verborgen. Cultuurhistorisch waardevol is het gebied rond Willemstad en Klundert, waar het defensiestelsel als totaal nog goed beleefbaar is. Dijklinten en voorstraatdorpen zijn kenmerkende verstedelijkingsvormen voor de zeeklei. Bij de dijkdorpen zijn de doorzichten van de dijk naar de achterliggende polders kenmerkend. Bij de vestingstadjes de open schootsvelden rond de fortificaties en molenbiotopen.

Veel voorkomende bebouwingsstructuren zijn de dijknederzettingen. De woningen zijn in lintvormige structuren tegen de dijk aangebouwd. Aan de voet van de dijk werden vaak onderhuizen gebouwd. De boerderijen liggen verspreid in de polders, bij voorkeur op de kreekruggen. Ook langs de dijken zijn boerderijen aanwezig.



Afbeelding 22. Zuiderlijke Waterlinie (Bron: Landschapskwaliteitsplan)



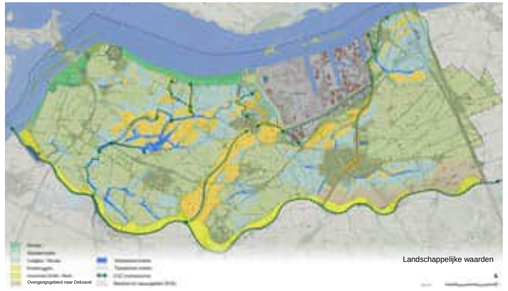
Afbeelding 23. Cultuurhistorische waarden (Bron: Landschapskwaliteitsplan)

Huidige landschap en natuur

In de huidige polders zijn grillige oude kreken aanwezig. Samen met rechte sloten zorgen zij voor de afvoering van overtollig water. Door bewerking van de landbouwgronden, schaalvergroting en efficiënte waterhuishouding zijn in de loop der tijd veel van de oorspronkelijke kreken rechtgetrokken of droog gelegd. De nog aanwezige kreken en hun systeem van geulen en kreekruggen zijn van grote ecologische waarde voor natte natuur. Het landschap van de gemeente Moerdijk kent relatief weinig grote oppervlaktes aan opgaand groen. De aangeplante bossen rond het petrochemische industrieterrein Moerdijk zijn onderdeel van het Natuur Netwerk Brabant (NNB).

Landschapstypen

- oude polders rondom Moerdijk:
  - deze polders hebben over het algemeen een lagere ligging dan de omliggende polders, dit komt doordat de bodem al een langere tijd heeft ingeklonken, maar ook omdat nieuwere polders een hogere ligging hebben vanwege meer aanslibbing op het voorland eer ze werden ingepolderd. Dit gebied laat zich nu omschrijven als een halfopen gebied met grootschalige infrastructuur netwerken;
- polders oostelijk van Zevenbergen:
  - Gebied met oude polders, deze hebben voor deze regio een relatief kleinschaliger karakter. Er komen oude smalle wegen voor (soms met bijzondere kasseienverharding) vaak met laanbeplanting van essen;
- grote polders westelijk van Industrieterrein:
  - Dit zijn de grootschalige open polders, begrenst met (hoge, vaak begroeide) dijken. De verkaveling in dit deelgebied is regelmatig en het landgebruik is intensief agrarisch, voornamelijk akkerbouw en fruitteelt. De afwatering in het gebied gaat grotendeels via de oude natuurlijke kreeksystemen, waarvan er vele zijn gekanaliseerd en aangepast aan de rationele verkaveling;
- jonge polders van Dintel, de Mark en de Verlamde Vaart:
  - laatst ingepolderde gebieden rondom waterlopen en kreken gelegen. De verkaveling en afwatering is op de oude watergangen gericht.



Afbeelding 24. Landschappelijke waarden (Bron: Landschapskwaliteitsplan)



Afbeelding 25. Landsschapstypen/landschappelijke deelgebieden(Bron: Landschapskwaliteitsplan)

Afbeelding 26. Beplantingsstructuur in Moerdijk van 1850, 1900, 1958, 2015









Landschapsstructuren

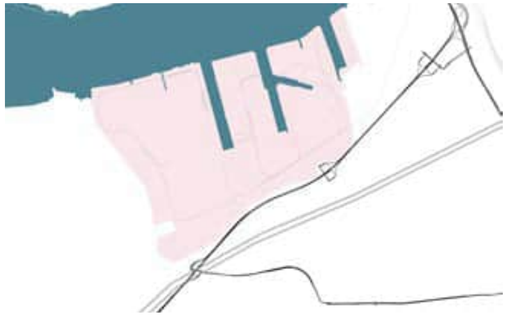
Uit de beplantingsstructuren zijn de oude landschapsstructuren te achterhalen die er oorspronkelijk lagen. Zo lag er tussen Klundert en de Roode Vaart een kreek. Ook ten zuiden van de snelweg lag oorspronkelijk een kreek. Deze zijn door de ontwikkeling van POM verdwenen. Enkele landschapsstructuren uit 1850 zijn nog steeds herkenbaar en hebben de vorm van de oorspronkelijke beplanting, in de loop van de tijd zijn deze opgenomen in de Groene Zoom.



Afbeelding 27. Kaart met de oorspronkelijke en verdwenen landschapsstructuren

Netwerken

In en rondom POM liggen ook belangrijke infrastructuren die bepalend zijn voor het landschap. Gekeken vanaf Zevenbergen liggen er de bestaande hoogspanningsverbinding (150 kV en 380 kV), waarbij de 150 kV-verbinding wordt vervangen door een 380-150 kV-combiverbinding.
Ten noorden van deze hoogspanningsverbinding loopt de snelweg A17/A59 die op dit moment POM in het zuiden begrenst. Verder loopt er vanaf het noordoosten een spoorlijn het gebied in, die zich op POM verder vertakt.



Afbeelding 28. Netwerk rondom Industriegebied Moerdijk

Indeling Port of Moerdijk

Port of Moerdijk is opgedeeld in negen verschillende gebieden, zoals weergeven op onderstaande kaart. Grootste gebieden zijn de Industrial Park Moerdijk, Ecopark, Seaport en recent opgeleverde Logistiek Park Moerdijk (LPM). Aan de snelweg liggen de kleinere gebieden met kantoorlocaties en de Distriboulevard en Tradepark.



Afbeelding 29. Indeling Port of Moerdijk (bron: Port of Moerdijk



Afbeelding 30. Snelweg door Groene Zoom (bron: Google Streetview)



Afbeelding 31. Kwaliteitenkaart

Kwaliteitenkaart

3.3 Kwaliteiten

Het doel van het inzichtelijk maken van de kwaliteiten is om deze in de landschapsvisie te behouden en waar mogelijk te versterken door knelpunten op te lossen en kansen te benutten.

In de landschapsanalyse van de voorgaande pagina's zijn veel verschillende gebiedskarakteristieken beschreven en benoemt. De kwaliteitenkaart hiernaast is een weergave van de bestaande kernwaarden van het landschap in de directe omgeving van POM. De kernkwaliteiten zijn opgesteld door middel van een eigen analyse, het landschapskwaliteitsplan en de gebiedspaspoorten van de provincie Brabant.

Open en weidse polderlandschap, omzoomt met dijken met lijnbeplanting.
Het zeekleigebied is een open en rationeel ingericht landschap. Kenmerkend zijn de door dijken omgeven grootschalige polders. De dijken zelf zijn ook opvallend in het landschap. Deze zijn relatief stijl, hoog en beplant (vaak met laanbomen), waardoor ze zichtbaar in het landschap aanwezig zijn. De openheid rondom de oude vesting van Klundert is nog zichtbaar vanwege een voormalig schootsveld. Dit is een kwaliteit die ook de cultuurhistorie beleefbaar houdt.

Groene Zoom rondom het bedrijventerrein
Een duidelijke landschappelijke kwaliteit is de Groene Zoom rondom het bedrijventerrein Moerdijk. Deze Groene Zoom is een transitiegebied tussen POM en het open polderlandschap. Op de plekken waar de zoom goed functioneert behoudt het landschap een natuurlijk karakter en het vormt (visueel) een afstand tussen de omliggende dorpen en het industriegebied. Ten oosten van Klundert werkt de Groene Zoom goed door de gelaagdheid en de robuustheid van de zoom, door de gelaagdheid ontstaan er ook interessante zichtrelaties. Ook het bosgebied 'de Appelzak' (afscherming tussen de kern Moerdijk en POM) functioneert goed als Groene Zoom vanwege de robuustere schaal.

De Roode Vaart
De Roode Vaart is een gekanaliseerde brede kreek, waarop ook gevaren kan worden. De hele kreek is aan weerszijden sterk aangezet met opgaande laanbeplanting. Hierdoor ontstaat er een zichtbare en sterke landschappelijke structuur in dit gebied.

Groenstructuur op het bedrijventerrein
POM behoort tot de zwaarste milieucategorieën die er in Nederland zijn, echter is de opzet van het gebied ruim en met veel groen en openheid. Een deel is ingericht als tijdelijke natuur. Door de ruime opzet is de beleving van een zwaar industrieel gebied niet altijd aanwezig.

In de analyse komt naar voren dat er oude kreken aanwezig zijn, echter zijn die in de huidige staat niet aangeduid als kwaliteiten, omdat ze vrijwel onzichtbaar en onbeleefbaar in het landschap liggen.



Afbeelding 32. Tijdelijke natuur industrieterrein



Afbeelding 33. Breed opgezet industrieterrein met veel groen en openheid



Afbeelding 34. Open polderlandschap met rationele verkaveling



Afbeelding 35. Bomenrij op dijk



Afbeelding 36. Gelaagdheid in Groene Zoom (1/3)



Afbeelding 37. Gelaagdheid in Groene Zoom (2/3)



Afbeelding 39. Gelaagdheid in Groene Zoom (3/3)



Afbeelding 38. Zichtas in Groene Zoom



Afbeelding 40. Knelpuntenkaart

3.4 Knelpunten

Verdichting van het open zeekleipolder landschap
De afgelopen decennia zijn er veel ontwikkelingen geweest in de omgeving. Bijvoorbeeld de ontwikkelingen van POM en LPM. Ondanks deze ontwikkelingen heeft een groot deel van het zeekleigebied het open karakter behouden. Nieuwe ontwikkelingen zetten de openheid van het deltalandschap onder druk. Het zeekleigebied is grotendeels primair landbouw gebied met een krachtige landschappelijke uitstraling.

Kwaliteit leefomgeving van dorpen door nabijheid industrie
POM groeit richting de woonkernen Klundert, Zevenbergen en het dorp Moerdijk waardoor de afstand tussen industrie- en woongebied erg klein is.

Gaten in Groene Zoom
In de loop van de tijd is de Groene Zoom/buffer rondom POM ontwikkeld die voor een scheiding zorgt. Deze scheiding is echter niet volledig door enkele gaten die in de zoom aanwezig zijn. Via deze gaten is vanaf het buitengebied de industrie zichtbaar en is de nabijheid van POM vanuit het buitengebied erg aanwezig. De voormalige vuilnisbelt langs de snelweg zorgt mede door een gat in de zoom.

Samensmelting Roode Vaart en LPM
Een van de gaten in de zoom is ook de toekomstige ontwikkellocatie van de Roode Vaart. Een knelpunt van deze locatie is dat deze ontwikkeling de samensmelting van POM en Logistiek Park Moerdijk (LPM) veroorzaakt. De twee gebieden komen dan op een dermate manier dicht bij elkaar dat de Groene Zoom volledig doorbroken wordt en POM ook buiten de Groene Zoom zich bevindt.

Verrommeling buitengebied
De aanwezige hoogspanningsverbinding zorgt ook voor enige verrommeling in het buitengebied. De huidige inlussing zorgt door de aanwezigheid van meerdere masten voor een rommelig beeld.

Maat programma en overige ruimtevraag
De ruimte in en rondom POM is schaars. Het 380 kV-station is niet het enige energie-project wat in deze ruimte inpassing vraagt. Zo komen er hoogstwaarschijnlijk ook nog converterstations, waterstoffabrieken en batterijopslag. Deze ontwikkelingen dienen in hetzelfde landschap een plek te krijgen.

Verder is de schaal van het elektriciteitsstation ook aanzienelijk. Met een mogelijk maximale ruimtevraag van 45 hectare (direct en indirect ruimtegebruik) is de ontwikkeling groter dan het dorp Moerdijk. Een dergelijke schaal vraagt om aanpassing van het landschap in plaats van inpassing in het landschap.

Leesbaarheid van oude krekenlandschap
Het landschap van POM was oorspronkelijk een oud krekenlandschap. Door de ontwikkelingen is deze waterstructuur gefragmenteerd en niet meer leesbaar in het landschap.



Afbeelding 41. Nabijheid industrie vanaf dorpskernen



Afbeelding 44. gaten in Groene Zoom



Afbeelding 42. Zichtbaarheid en verrommeling hoogspanningsmasten



Afbeelding 43. uitbreiding Roode Vaart



Afbeelding 45. gaten in Groene Zoom



Afbeelding 46. Kansenkaart

3.5 Kansen

Vanuit de toekomstige ontwikkeling van een elektriciteitsstation zijn er ook kansen te definiëren voor POM.

Gebruik onbenut oppervlak binnen de hekken
Binnen de hekken van POM is onbenut oppervlak aanwezig waar het elektriciteitsstation gesitueerd kan worden. Door het gebruik van het onbenut oppervlak blijft (de kwaliteit van) de Groene Zoom en buitengebied behouden. Verder past het station qua uitstraling binnen POM.

Groene Zoom en waterstructuur versterken of uitbreiding
De Groene Zoom rondom POM is een belangrijk landschappelijk element dat de industrie scheidt van de woonkernen. De ontwikkeling van het station, en vooral de bijhorende landschappelijke elementen voor de inpassing, kunnen de Groene Zoom versterken op plekken waar er nu gaten zijn of uitbreiden richting het buitengebied. Binnen de Groene Zoom is ook de kans om de oude kreken terug te brengen in het landschap of om de groenblauwe functionering van de buffer te versterken.
Verder kan de Groene Zoom worden uitgebreid wanneer het elektriciteitsstation buiten de zoom wordt geplaatst en de landschappelijke elementen rondom het station aansluiten op de Groene Zoom.

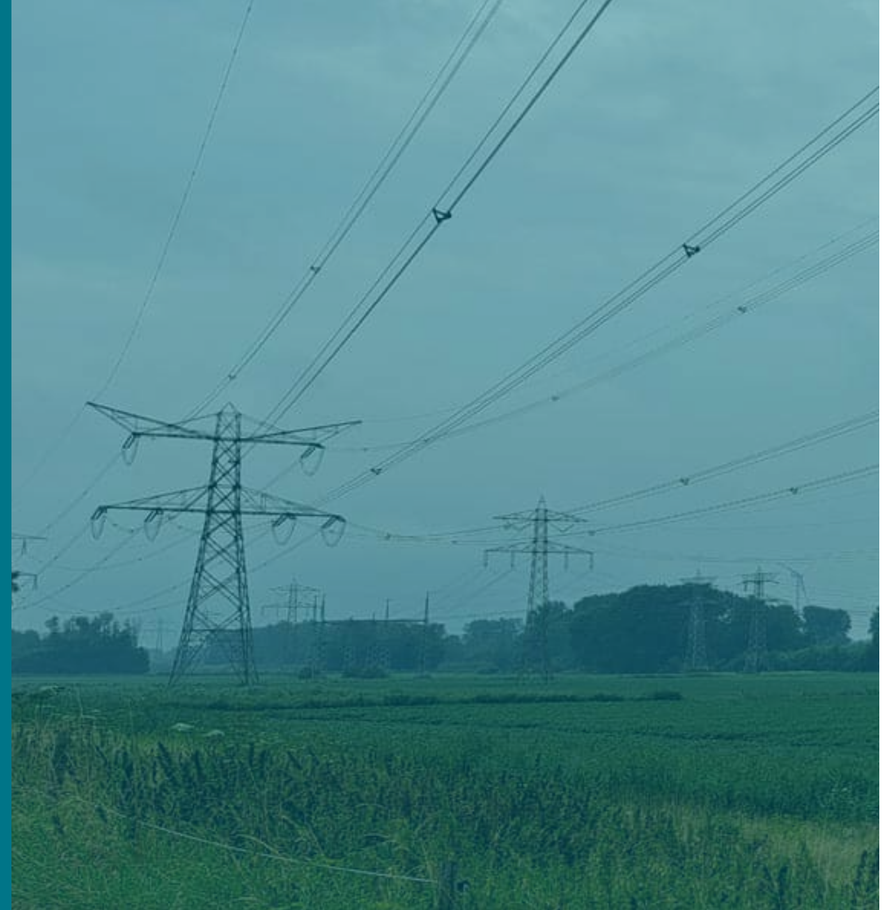
Uitbreiding Roode Vaart benutten
De uitbreiding van de Roode Vaart is een mooie aanleiding om te combineren met het elektriciteitsstation. Deze ruimte is al gereserveerd (binnen de gemeentelijke omgevingsvisie) en het station past qua uitstraling ook binnen een (nieuw) industriegebied.

koppelen van de opgave voor klimaatadaptatie
Het Regionaal Water en Bodem Programma stuurt op een klimaatrobuuste inrichting van Brabant. De ontwikkeling van het elektriciteitsstation en de bijkomende landschappelijke inpassing kan bijdragen aan deze manier van in te richten door water vast te houden of te bergen bij droogte of piekbuien óf door vegetatie CO_2 vast te houden of hittestress te voorkomen. Hiervoor kunnen ontwerpprincipes vanuit water- en bodemsturend worden gehanteerd

Versterken biodiversiteit
De landschappelijke inpassing van het elektriciteitsstation kan bijdragen aan het versterken van aan de biodiversiteit. Dit door nieuwe groenverbindingen te realiseren (zie ook 'Groene Zoom en waterstructuur versterken of uitbreiden'). Deze kans sluit aan bij de ambitie uit de gebiedspaspoorten.

4

LANDSCHAPSVISIE



4.1 Ruimtelijke visie

In dit hoofdstuk wordt de visie beschreven waaraan de locatiekeuze en ruimtelijke aanpassing dient te voldoen. De visie volgt uit de richtlijnen uit het beleid (hoofdstuk 2) en de analyse van het landschap (hoofdstuk 3).

Om te voorkomen dat er een ongecontroleerde groei van POM ontstaat wat verrommeling en een afname van ruimtelijke kwaliteit oplevert. Is het uitgangspunt van de landschapsvisie dat het nieuwe onderstation moet aansluiten op en bijdragen aan de huidige kwaliteiten van het landschap en zo mogelijk de ruimtelijke kwaliteit moet versterken.

Port of Moerdijk: het ingepakte landschap

Port of Moerdijk is vanwege de schaal, het landgebruik en de afgeslotenheid een eigen landschap binnen het zeekleipolder-landschap van de gemeente Moerdijk. Het industriegebied wordt ingepakt door een Groene Zoom die voor een afscheiding zorgt tussen het ruim opgezette industriegebied en de omliggende open polders en zijn dorpen. Op enkele plekken is er openheid in de Groene Zoom waardoor de omringende en afscheidende functie niet goed werkt. Het landschap rondom Moerdijk wordt doorkruist door verschillende type infrastructuur zoals een snelweg en het spoor, een kanaal en hoogspanningsleidingen. Het nieuwe elektriciteitsstation is één van de ontwikkelingen die ervoor kunnen zorgen dat het industriegebied uitgebreid wordt in of buiten de Groene Zoom.

Het uitgangspunt van de landschapsvisie is dat het nieuwe elektriciteitsstation moet aansluiten op en bijdragen aan de huidige landschapskwaliteiten en zo de ruimtelijke kwaliteit versterkt.



Afbeelding 47. Het ingepakte landschap

Aanpassing in plaats van inpassing

De omvang van het elektriciteitsstation is van een dermate grote schaal, dat de komst van het station zal zorgen voor een aanpassing van het landschap (en geen inpassing in het landschap). Door de omvang heeft het elektriciteitsstation een grote impact op de omgeving en het landschap. De maat en schaal van het station is groter in vergelijking met de andere (industriele)functies. Het station zelf vormt een nieuwe ruimtelijke structuur en daarmee een aanpassing aan het bestaande landschap. In de visie wordt dit erkent en meegenomen in de inrichtingsprincipes, o.a. door bovenregionale infrastructuren te hanteren bij de locatiekeuze

4.2 Ruimtelijke ambities

Vanwege de omvang van het nieuwe station is het nodig om veel aandacht te geven aan de ruimtelijke aanpassing van het landschap door de plaatsing van het elektriciteitsstation. Daarom worden er in deze landschapsvisie de volgende ambities geschetst voor een aanpassing waarbij er wordt aangesloten op de bestaande landschapskwaliteiten tot versterking van de ruimtelijke kwaliteit:

1. respecteer, gebruik en versterk(waar mogelijk) de landschappelijke kwaliteiten per deelgebied;
2. versterk de werking van de Groene Zoom als buffer tussen POM en de woonkernen tot een robuuste groenstructuur die het industrieterrein begrenst;
3. voorkom ongebreidelde groei van POM door de komst van energie-gerelateerde ontwikkelingen (integrale aanpak/ontwikkeling);
4. voorkom rommeligheid bij de inlussing van de hoogspanningsleidingen door zo veel mogelijk rechte lijnen en de positionering van het station;
5. landschappelijke structuren (schaal en vorm) zijn leidend bij de aanpassing van het landschap, niet het technische programma van het elektriciteitsstation.

Op de volgende pagina's wordt elke amibite kort toegelicht.

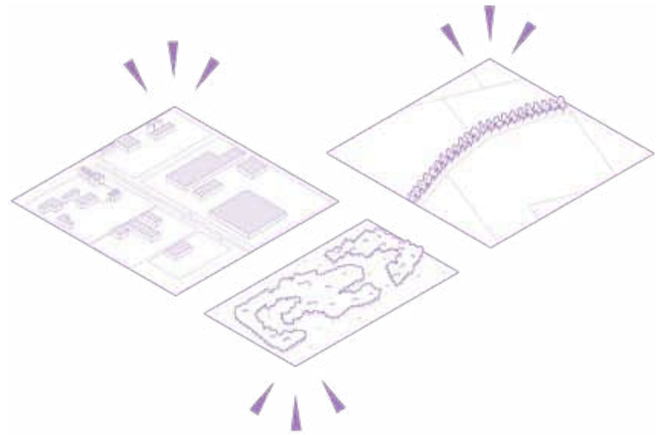
Ambitie 1

Respecteer, gebruik en versterk (waar mogelijk) de landschappelijke kwaliteiten per deelgebied

Elk deelgebied in de regio van Moerdijk heeft zijn eigen landschappelijke kwaliteiten uiteenlopend van open polderlandschap, (laanbomen op) dijken, gelaagde bosschages. Veel van deze landschapsstructuren zijn identiteitdragers van het gebied, ze vertellen veel over de ontstaansgeschiedenis. De ambitie is om met de ontwikkeling van het elektriciteitsstation landschappelijke waarde toe te voegen, wat aansluit op de identiteit en de kwaliteiten van het gebied. Hiermee dienen de verschillende gebiedstypes en -opgaves te worden erkend. De komst van een station op het bedrijventerrein is anders dan 'buiten de hekken'. Er worden hierbij drie gebieden gehanteerd:

- Port of Moerdijk (bebouwd gebied);
- Groene Zoom rondom POM;
- landbouwgebied tussen Groene Zoom en kernen (Klundert, Zevenbergen, Moerdijk), inclusief mogelijke uitbreiding Roode Vaart.

Per gebied worden daarom ook andere inrichtingsprincipes gehanteerd.

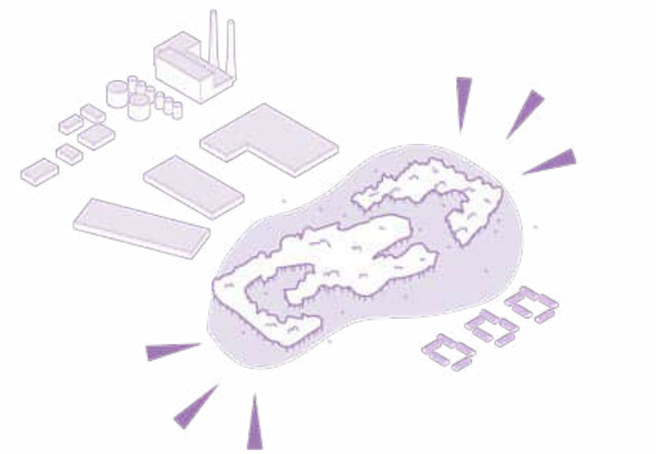


Afbeelding 48. Ambitie 1 kwaliteit per deelgebied

Ambitie 2

Versterk de werking van de Groene Zoom als buffer tussen POM en de woonkernen tot een robuuste groenstructuur die het industrieterrein begrenst.

POM en buitengebied worden van elkaar gescheiden door een Groene Zoom die als buffer funtioneert. Hierdoor wordt het industriële karakter afgeschermd van de woonkernen en zeekleigronden. De ontwikkeling van het elektriciteitsstation dient de werking van de buffer te behouden en waar nodig de versterken om deze bestaande kwaliteit te waarborgen.

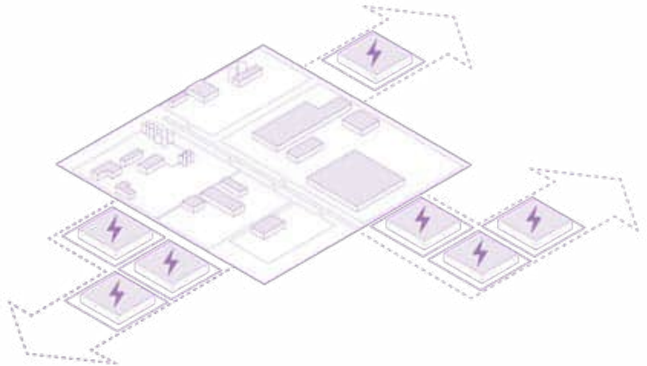


Afbeelding 49. Ambitie 2 versterken Groene Zoom

Ambitie 3

Voorkom ongebreidelde groei van POM door de komst van energie-gerelateerde ontwikkelingen (integrale aanpak/ontwikkeling)

Het nieuwe elektriciteitsstation heeft een aanzuigende werking voor energievragende bedrijvigheid. Het is daarom van belang om waakzaam te zijn voor ongebreidelde groei van POM als gevolg van de aanzuigende werking van het plaatsen van het nieuwe elektriciteitsstation. ‘De sprong’ in of over de Groene Zoom is dan snel gemaakt, hierdoor kan het industriegebied gemakkelijk tegen de omliggende kernen en he LPM aangroeien. Een dergelijke wildgroei aan industriele uitbreidingen geeft een verrommeld beeld en verminderd de ruimtelijke kwaliteit. Daarom wordt er ook gekeken naar neveneffecten die er plaats vinden als indrect gevolg door de komst van het station. In de visie en inrichtingsprincipes wordt hier oog voor gehouden. Overige ontwikkelingen die (mogelijk) plaats gaan vinden (zoals het converterstation) vallen hier ook onder.

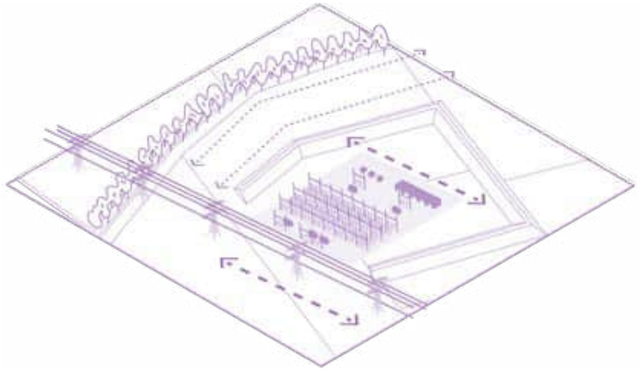


Afbeelding 50. Ambitie 3 ongebreidelde groei van POM

Ambitie 4

Landschappelijke structuren (schaal en vorm) zijn leidend bij de aanpassing van het landschap, niet het technische programma van het elektriciteitsstation.

Het elektriciteitsstation is van een dusdanige grote schaal dat het een aanpassing is van het landschap. Desondanks is het belangrijk dat de schaal en vorm van het landschap wordt gevolgd. Dit resulteert in een aanpassing van het landschap die aansluit op de bestaande landschapsstructuren en passend is bij het ruimtelijke programma van het elektriciteitstation. Bijvoorbeeld het elektriciteitsstation volgt de lijn en structuur van de hoogspanningsleidingen, de dijk vormt de structuur van het landschap.

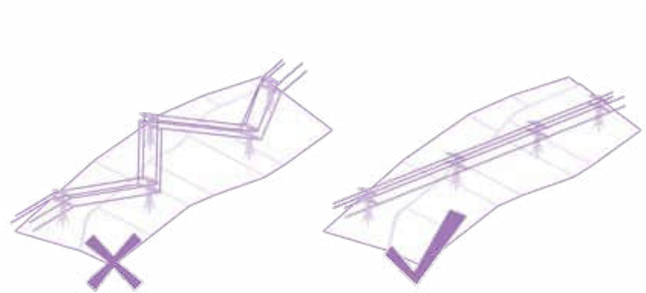


Afbeelding 51. Ambitie 4 leidende landschappelijke structuren

Ambitie 5

Voorkom rommeligheid bij de inlussing van de hoogspanningsleidingen door zo veel mogelijk rechte lijnen en de positionering van het elektriciteitsstation.

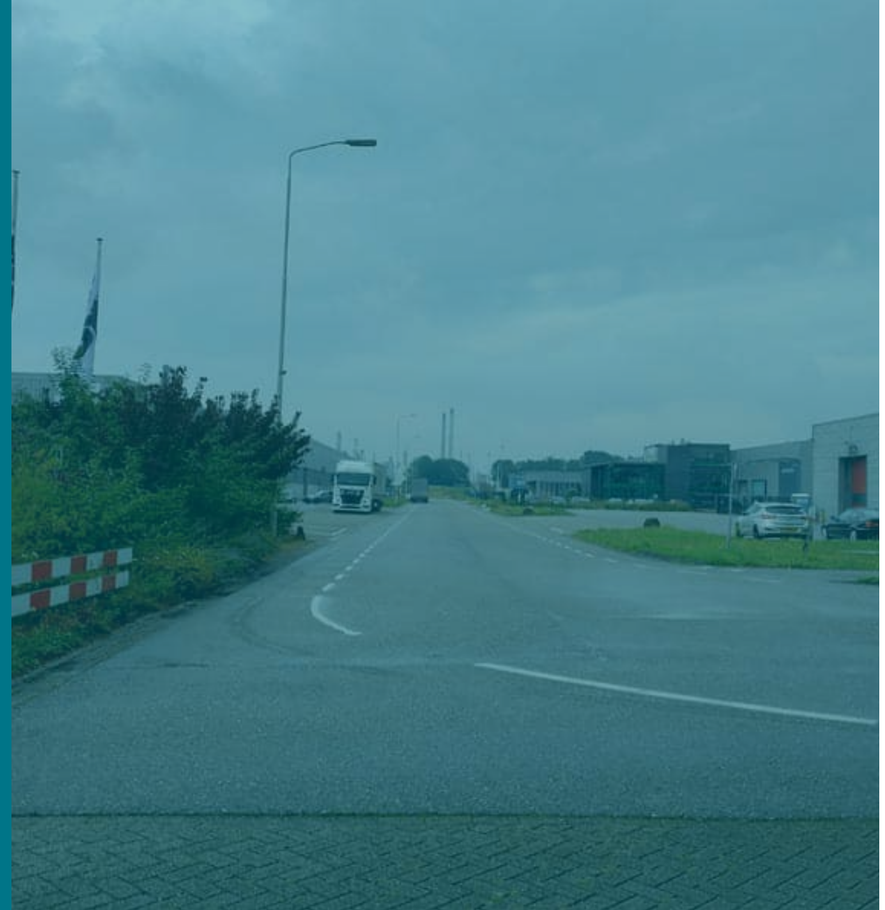
De aansluiting van het elektriciteitsstation op het hoogspanningsnetwerk is heel bepalend voor het ruimtelijke beeld en daarmee ook de ruimtelijke kwaliteit. Om verrommeling te voorkomen is het belangrijk een rustig beeld te creeëren, wat inhoudt zo veel mogelijk rechte lijnen en zo min mogelijk masten. De positionering van het elektriciteitsstation heeft daar ook invloed op, het meest gunstig is een parallelle positionering.



Afbeelding 52. Ambitie 5 voorkomen rommeligheid

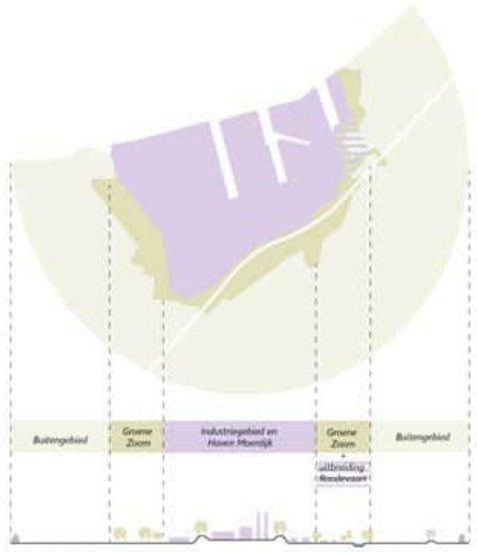
5

INRICHTINGSPRINCIPES



5.1 Inrichtingsprincipes

In dit hoofdstuk worden in woord en beeld inrichtingsprincipes toegelicht. Het toekomstige ontwerp en landschapsplan van het elektriciteitsstation dient te voldoen aan deze inrichtingsprincipes. De inrichtingsprincipes zijn voortgekomen uit de gebiedsanalyse en de kenmerken en kwaliteiten van de verschillende deelgebieden. Per deelgebied is er een scenario geschetst waar de inrichtingsprincipes bij gerangschikt zijn.
De inrichtingsprincipes zijn bedoeld als algemene richtlijnen waar een ontwerp per deelgebied aan zou moeten voldoen. Echter is bij een daadwerkelijke locatiekeuze in een van de deelgebieden een uitgebreidere en gedetaileerdere ontwerpstudie nodig naar inrichtingsprincipes.



Afbeelding 53. Deelgebieden van POM

5.2 Ruimtelijke aanpak

Om de visie te bereiken, is er een ruimtelijke aanpak opgesteld. Deze aanpak omvat alle ruimtelijke uitgangspunten en structureert de inrichtingsprincipes. Bij de ruimtelijke aanpak worden 3 deelgebieden (scenario's) gehanteerd voor de locatiekeuze van het station in het landschap:

1 op het bedrijventerrein (binnen de hekken);
2 in de Groene Zoom van het bedrijventerrein;
3 buitengebied (buiten de zoom) inclusief uitbreiding Roode Vaart).

Per deelgebied wordt er een lagenbenadering gehanteerd, dit resulteert dat:
- de kwaliteiten uit het landschap als basis worden genomen en ingezet worden;
- het bovenregionaal netwerk als toekomstwaarde en als randvoorwaarden wordt gehanteerd;
- het nieuwe elektriciteitsstation in de occupatielaag moet aansluiten op de onderliggende lagen en daar kwaliteit aan toevoegt.

5.3 Uitwerking per deelgebied (scenario's)

Per deelgebied wordt de ruimtelijke aanpak geprojecteerd. Dit resulteert in een uitwerking per deelgebied met bijbehorende inrichtingsprincipes. De 'laag' van de visie is hiernaast geprojecteerd en wordt op de volgende pagina's per deelgebied verder toegelicht.

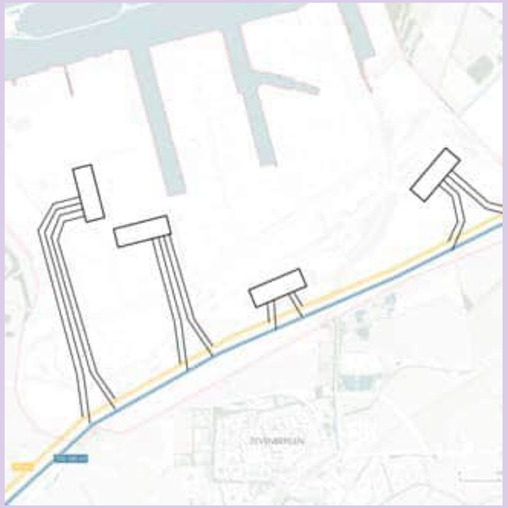


Afbeelding 54. 3D-weergave van de deelgebieden

Intermezzo: Inlussing (2/2)

In eerste instantie lijkt de locatiekeuze voor het elektriciteitsstation de voornaamste opgave voor ruimtelijke kwaliteit. Echter is de aansluiting van het elektriciteitsstation op het hoogspanningsnetwerk ook een heel bepalend voor de ruimtelijke kwaliteit. Deze inlussing levert een ruimtelijk beeld op met relatief veel hoogspanningsmasten dicht bij elkaar, belangrijke inrichtingsprincipes voor hoogspanningsleidingen, rechte lijnen en rust, zijn niet toe te passen in de situatie van een inlussing. De volgende aspecten zijn belangrijk om mee te nemen bij de inlussing zodat er zo min mogelijk verstoring en verrommeling optreed:

- het elektriciteitsstation ligt qua oriëntatie parallel aan de hoogspanningsmasten, dit zorgt ervoor dat het aantal masten en de hoek die de inlussing maakt geminimaliseerd worden;
- hoe dichterbij het elektriciteitsstation bij de bestaande hoogspanningsleidingen komt, hoe korter de inlussing, echter is er wel een minimale afstand nodig;
- bij plaatsing van het elektriciteitsstation binnen POM kan de huidige traject van de inlussing hergebruikt worden;
- in een zone onder en rondom de hoogspanningsleidingen (ook bij de inlussing) is een ruimtereservering (beheer en veiligheidszone) aanwezig, hier mogen geen huizen of bedrijven vestigen. Deze zone kan gebruikt worden voor agrarisch gebruik of als versterking van de Groene Zoom.



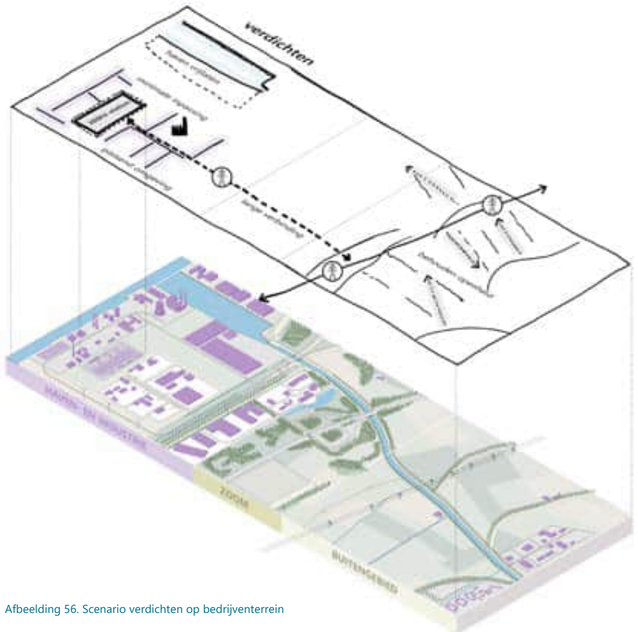
Afbeelding 55. Voorbeelden ruimtelijke inpassing inlussing

5.3.1 Op het bedrijventerrein: verdichten

POM is een functioneel landschap. Qua functionaliteit en schaalniveau past het elektriciteitsstation bij het grootschalige industriële karakter. Vanwege deze enorme schaal kan er binnen POM gesproken worden van een mogelijkheid tot inpassing, in plaats van een aanpassing van het landschap. Een inpassing binnen het industrieterrein leidt tot behoud van de ruimtelijke kwaliteit in de Groene Zoom en in het buitengebied, omdat deze gevrijwaard blijven van een nieuwe ontwikkeling. Het elektriciteitsstation wordt met minimaal ruimtegebruik ingepast, daarbij blijft de havendok open voor bedrijvigheid die daar gebruik van maakt. De inpassing sluit aan op de grootschalige verkaveling en de brede opzet rondom de ontsluitingswegen wordt doorgetrokken bij deze ontwikkeling.

Neveneffecten

- het plaatsen van het elektriciteitsstation binnen het bedrijventerrein heeft als neveneffect dat het ruimte inneemt voor bedrijvigheid die ook zouden kunnen vestigen op het braakliggende terrein;
- als het elektriciteitsstation wordt geplaatst op een plek waar bestaande bedrijvigheid is, dan moet er een passende locatie voor verplaatsing worden gevonden
- het benutten van de ruimte op het industrieterrein kan zorgen voor een ruimtevraag buiten het bestaande terrein (in de zoom of buitengebied).



Afbeelding 56. Scenario verdichten op bedrijventerrein

Inrichtingsprincipes 'op het bedrijventerrein'



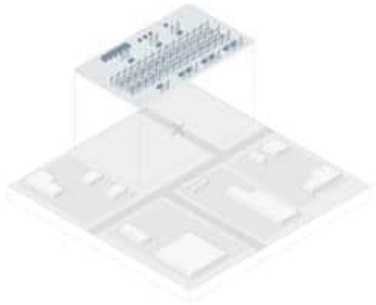
Inpassing met minimaal ruimtegebruik
De ruimte op POM wordt zo veel mogelijk functioneel gebruikt. De veiligheidszone rondom het elektriciteitsstation wordt zo efficient mogelijk ingezet door het gebruiken van een muur. Dit biedt mogelijkheden om aan de buitenzijde van de muur nog een kleine strook groen toe te voegen.



Aansluiten op de interne groenstructuur
De brede opzet van POM wordt gehandhaafd bij de inpassing van het elektriciteitsstation. Er wordt aangesloten op de bestaande groenstructuren met brede groenstroken met bomenlanen rondom de ontsluitingswegen.



Inpassing hoogspanningsleidingen
Als het elektriciteitsstation in POM wordt ontwikkeld is er een langere afstand te overbruggen met hoogspanningsleidingen. Deze worden met zo veel mogelijk rust en regelmaat, de landschappelijke lijnen volgend ingepast.

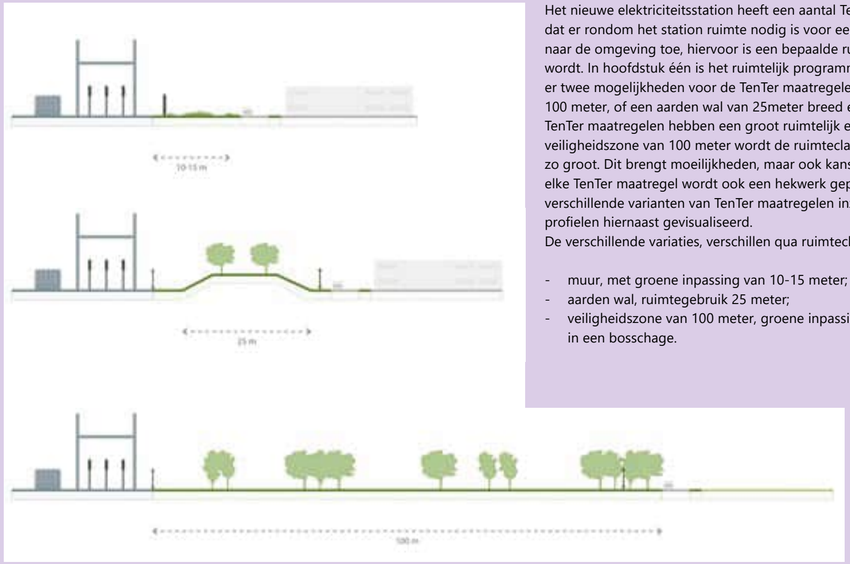


Ontsluitingsroutes verplaatsen
Het elektriciteitsstation is een ontwikkeling voor de langetermijn. Bestaande wegen binnen POM kunnen verplaatst worden om ruimte te creeëren voor de inpassing.

Intermezzo: Variaties op TenTer maatregelen

Het nieuwe elektriciteitsstation heeft een aantal TenTer maatregelen, wat inhoudt dat er rondom het station ruimte nodig is voor een goede en veilige inpassing naar de omgeving toe, hiervoor is een bepaalde ruimte die aangehouden wordt. In hoofdstuk één is het ruimtelijk programma geschetst. Daarin zijn er twee mogelijkheden voor de TenTer maatregelen, een veiligheidszone van 100 meter, of een aarden wal van 25meter breed en 3,5 meter hoog. Deze TenTer maatregelen hebben een groot ruimtelijk effect. In het geval van de veiligheidszone van 100 meter wordt de ruimteclaim van het station bijna dubbel zo groot. Dit brengt moeilijkheden, maar ook kansen met zich mee. Rondom elke TenTer maatregel wordt ook een hekwerk geplaatst. Om de werking van de verschillende varianten van TenTer maatregelen inzichtelijk te maken is dit in de profielen hiernaast gevisualiseerd.
De verschillende variaties, verschillen qua ruimteclaim en landgebruik.

- muur, met groene inpassing van 10-15 meter;
- aarden wal, ruimtegebruik 25 meter;
- veiligheidszone van 100 meter, groene inpassing en hekwerk wordt ingepast in een bosschage.



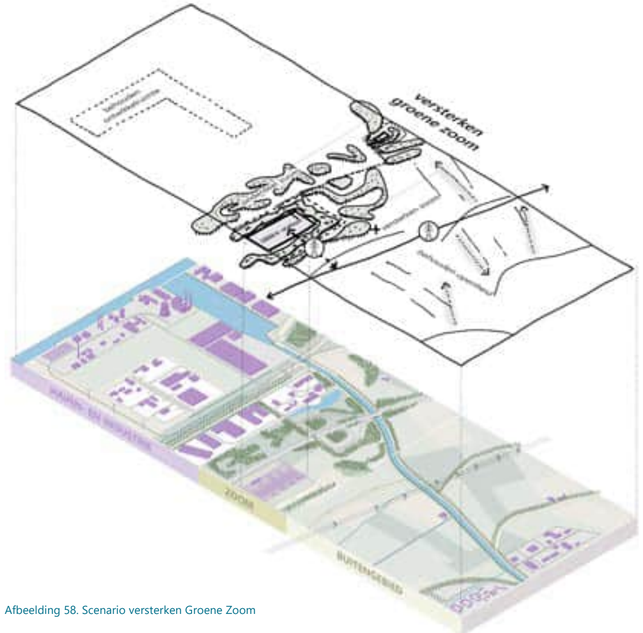
Afbeelding 57. Doorsnedes TenTer maatregelen

5.3.2 In de Groene Zoom: versterken Groene Zoom

De Groene Zoom draagt sterk bij aan de ruimtelijke kwaliteit van de regio door de begrenzende werking tussen POM en het buitengebied. Bij de plaatsing van het elektriciteitsstation in de Groene Zoom staat het versterken van de Groene Zoom centraal. Door het elektriciteitsstation op de zwakke plekken in de zoom te plaatsen en daarbij bosschages toe te voegen wordt de zoom uitgebreid en versterkt. De buffer rondom het elektriciteitsstation wordt ingezet om de Groene Zoom te versterken. De Groene Zoom wordt robuuster door gelaagdheid en boskamers toe te voegen, daarnaast worden oude kreeklopen benut en betrokken bij de Groene Zoom. Om het imago van de Powerport regio te versterken is het ook een optie het elektriciteitsstation op een zichtbare plek te plaatsen langs de snelweg A59.

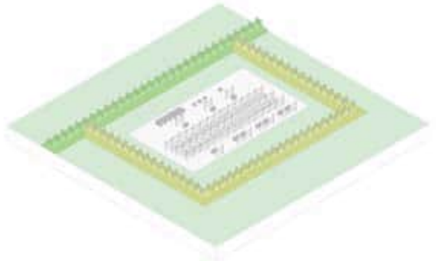
Neveneffecten

- bij situering van het elektriciteitsstation in de Groene Zoom is dat lastig om de overige energie-projecten ook als onderdeel van de zoom te realiseren. Dit kan leiden tot toch een situering van deze projecten buiten de zoom in het buitengebied.



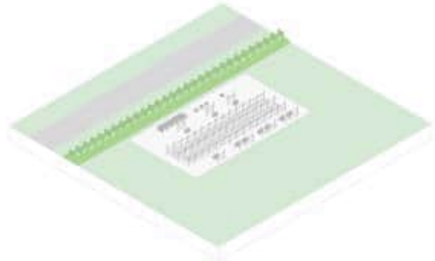
Afbeelding 58. Scenario versterken Groene Zoom

Inrichtingsprincipes 'in de Groene Zoom'



Gebruik bestaande dijk als aarden wal

In de regio Moerdijk zijn dijken een veel voorkomend landschapsstructuur Tussen POM en de Groene Zoom ligt een primaire dijk. Bij locatiekeuze voor het elektriciteitsstation in de Groene Zoom, aangrenzend aan deze dijk, kan de bestaande dijk gebruikt worden als aarden wal voor de veiligheid.

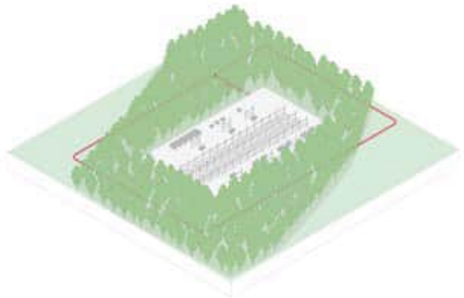


Pas een aarden wal/dijk toe langs bestaande infrastructuur

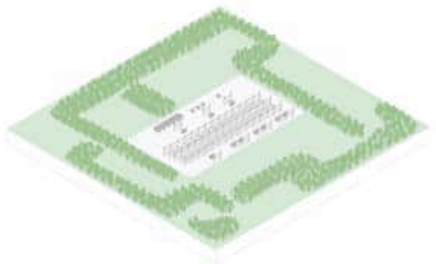
Langs bestaande (grootschalige) infrastructuur, de A59 of toegangswegen naar POM, wordt de aarden wal (uitstraling van een dijk) toegepast. Deze kan met bloemrijk grasland worden begroeid of met een bomenrij beplant.



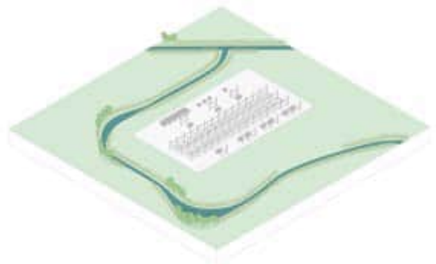
Inpassing van de inlussing
Voor de aansluiting van het nieuwe elektriciteitsstation met de bestaande hoogspanningsleidingen is een nieuwe inlussing nodig. Dit levert snel een rommelig beeld op. De inlussing is bij een locatiekeuze in de Groene Zoom zeer zichtbaar vanuit Zevenbergen en behoeft daarom een gelaagde inpassing aansluitend op het karakter van de Groene Zoom.



Veiligheidszone van 100m gebruiken voor versterken Groene Zoom
De veiligheidszone van 100 meter rondom het elektriciteitsstation wordt benut om de Groene Zoom te versterken door het een groene en natuurlijke uitstraling te geven die past en aansluit op het karakter van de Groene Zoom.



Gelaagdheid creëeren in Groene Zoom
Een belangrijke kwaliteit van de Groene Zoom is de gelaagdheid. Dit zorgt voor een robuuste Groene Zoom vergroot qua beleving de afstand tussen de woonkernen en POM. Daarnaast levert het een aantrekkelijk beeld op door verrassende zichtrelaties.



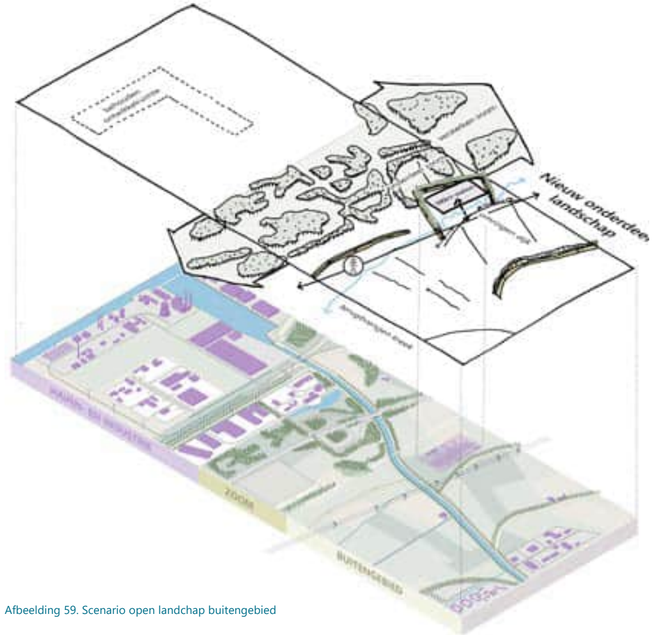
Combineer de veiligheidszone van 100 m met het terugbrengen/versterken van oude kreken en waterstructuren
In het gebied rondom en in de Groene Zoom liggen relicten van oude kreken. Als onderdeel van de groene inrichting van de veiligheidszone kunnen deze kreekstructuren worden teruggebracht of versterkt.

5.3.3 Buitengebied (buiten de zoom): open landschap

Het open polderlandschap, omzoomt met door laanbomen begroeide dijken, is een belangrijke landschappelijke kwaliteiten van het buitengebied. Het elektriciteitsstation is van een dusdanige grote schaal dat het een aanpassing is van het landschap, het is een volgende tijdslaag in het inpolderingslandschap. De maat en schaal van het elektriciteitstation is zo groot dat het niet het verkavelingspatroon van het rationele polderlandschap hoeft te volgen, het is een aanpassing van het landschap waarbij nieuwe passende landschapsstructuren worden toegevoegd die bij de gebiedskwaliteiten passen en ze versterken. Het elektriciteitsstation wordt zo gepositioneerd dat er een rustige inlussing mogelijk is. Landschappelijke structuren zijn leidend bij de aanpassing van het landschap, het technische programma volgt binnen die vorm en schaal.

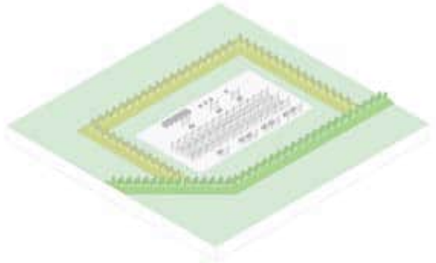
Neveneffecten:

- bij de plaatsing van het elektriciteitsstation buiten de Groene Zoom is het de eerste industriële ontwikkeling buiten POM. Er is een grote kans dat er daarna meer industriele ontwikkelingen volgen die 'de sprong over de zoom' maken.

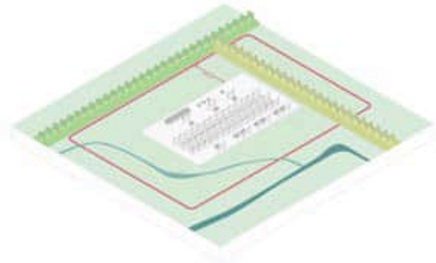


Afbeelding 59. Scenario open landchap buitengebied

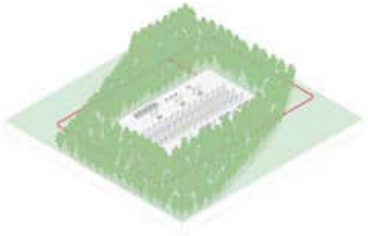
Inrichtingsprincipes 'buitengebied'



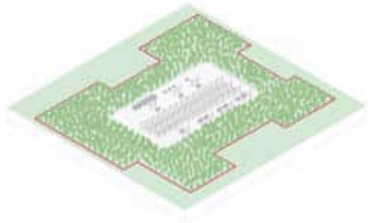
Het elektriciteitsstation (deels) omzomen met een door laanbomen beplante dijk
De plaatsing van het elektriciteitsstation in het buitengebied levert een aanpassing van het landschap op. Om het elektriciteitsstation te begrenzen aansluitend op de landschapskenmerken wordt de TenTer aarden wal toegepast begroeit met laanbomen.



De groene inrichting van de 100m veiligheidszone sluit aan op de omliggende landschappelijke elementen
De veiligheidszone wordt groen en natuurlijk ingericht op een manier die aansluit op de landschappelijke elementen en structuren die aan het nieuwe elektriciteitsstation grenzen. Hierdoor wordt het landschap integraal meegenomen.



Veligheidszone van 100m inrichten als robuuste groene grens
De veiligheidszone wordt ingericht als robuuste Groene Zoom in dezelfde uitstraling als de Groene Zoom. De robuustheid is van belang zodat de aanpassing van het landschap geen aanleiding geeft tot verdere groei/ aanhechting van andere industriele functies rondom het elektriciteitsstation.



Veiligheidszone van van 100m een vrije vorm geven passend bij het landschap
De veiligheidszone van 100 meter rondom het elektriciteitsstation past vanwege de sterke rechthoekige vorm vaak niet bij de grillige kreek en dijkstructuren in dit landschap. De veiligheidszone kan de Groene Zoom daadwerkelijk versterken als deze niet exact 100 meter is aan alle zijden maar dat dit de vormen van het landschap volgt en daarbij in vorm en grootte verschilt.

5.4 Aanbevelingen

Op basis van de landschapsvisie en inrichtingsprincipes zijn de volgende aanbevelingen opgesteld:

- het elektriciteitsstation is een langetermijn hoofdstructuur, deze ligt er voor honderd jaar en wordt niet snel verplaatst, dit belang moet afgewogen worden bij een locatiekeuze ten opzichte van het bestaande landgebruik en de toekomstbestendigheid daarvan. Als een inpassing op bestaand landgebruik veel voordelen oplevert, maar wel als gevolg heeft dat huidige bedrijvigheid moet amoveren of verplaatsen, dan dient dit wel verkent te worden;
- vanuit het landschap, de ruimtelijke kwaliteit en leefbaarheid van gemeente Moerdijk is het wenselijk om een integraal toekomstplan te ontwikkelen voor het gebied. Dit om ongebreidelde groei van de aanzuigende werking van energievragende bedrijven én andere energieprojecten door het plaatsen van het nieuwe elektriciteitsstation in goede banen te leiden.

XI

BIJLAGE AARDKUNDE EN ARCHEOLOGIE: BIJDRAGE AARDKUNDE EN ARCHEOLOGIE

Antea Group Archeologie 2025/374

Bureauonderzoek Port of Moerdijk

Antea Group

Understanding today.
Improving tomorrow.

projectnummer 0492374.104

11 februari 2026

www.anteagroup.nl

Antea Group Archeologie 2025/374

Bureauonderzoek Port of Moerdijk

projectnummer 0492374.104

11 februari 2026

Inhoudsopgave

1. Samenvatting 5

2. Inleiding 7

3. Beschrijving onderzoekslocatie 8
3.1 Begrenzing onderzoeks- en plangebied 8
3.2 Huidig en toekomstig gebruik 8
3.3 Archeologisch beleid 8
3.4 Landschappelijke situatie 10
3.5 Historische situatie en mogelijke verstoringen 16

4. Bekende waarden 30
4.1 Archeologische waarden 30
4.2 Ondergrondse bouwhistorische waarden 40

5. Archeologische verwachting 41
5.1 Bestaande verwachtingskaarten 41
5.2 Gespecificeerde archeologische verwachting 43

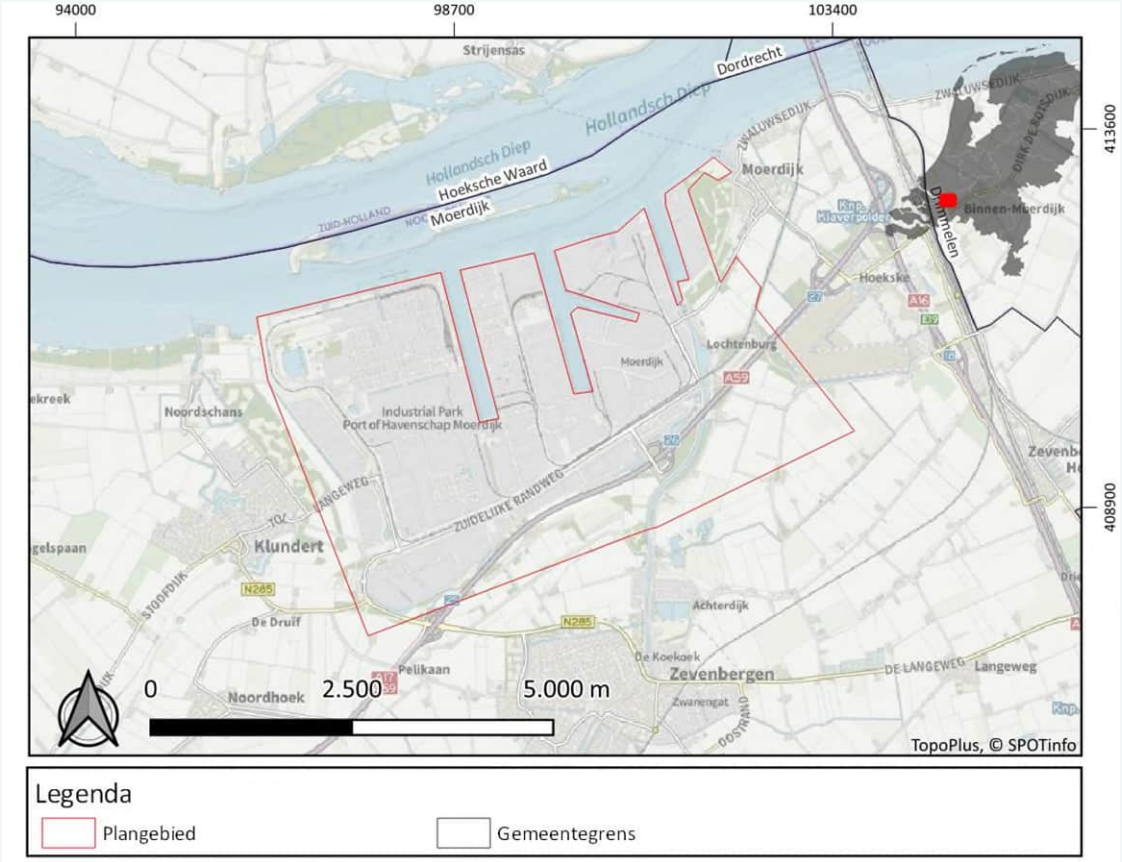
6. Conclusies en advies 45
6.1 Conclusies 45
6.2 (Selectie)advies 45

Literatuur en geraadpleegde bronnen 46

Lijst met afbeeldingen 47

Administratieve gegevens

Projectnummer Antea Group	0492374.104
OM-nummer	5716732100
Provincie	Noord-Brabant
Gemeente	Moerdijk
Plaats	Moerdijk
Toponiem	Port of Moerdijk
Kaartblad	43H, 44C, 44A
Coördinaten	96324/411160 101578/412900
	97743/407260 103656/409842
Opdrachtgever	TenneT TSO B.V.
Uitvoerder	Antea Group
Datum uitvoering	18 december 2025 – januari/februari 2026 (rev01)
Projectteam	[redacted]
Vrijgave conform KNA	[redacted]
Bevoegd gezag	gemeente Moerdijk
Deskundige Bevoegd gezag	*n.t.b.*
Beheer documentatie	Antea Group
ISSN	1570-6273



Afbeelding 1. Uitsnede topografische kaart met de ligging van het plangebied.

1. Samenvatting

In februari 2025 is in opdracht van TenneT TSO B.V. door E-Merge een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd voor de Port of Moerdijk in Moerdijk (gemeente Moerdijk). Aanleiding voor het onderzoek is de MER-studie die betrekking heeft tot de plaatsing van een nieuw hoogspanningsstation.

Bij de aanlegwerkzaamheden kunnen eventuele archeologische waarden worden verstoord. Het archeologisch onderzoek dient als onderbouwing voor de ruimtelijke procedure. Een bureauonderzoek is de eerste stap binnen de Archeologische Monumentenzorg (AMZ, zie bijlage 2). Voor het plangebied geldt een onderzoeksplicht conform het beleid van de gemeente Moerdijk.

Het plangebied, de haven van Moerdijk, ligt in het zuidwestelijke zeekleigebied. De geologische ontwikkeling begon hier in het Pleistoceen (2,5 miljoen–10.000 jaar geleden), toen het gebied een estuarium was met getijdenwerking. Door sedimentatie ontstonden lagen van zandige tot zware klei. In het Weichselien heerste een toendraklimaat, waarbij zand- en veenafzettingen en reliëf ontstonden. In de Laat-Glaciale periode werden zand en grind afgezet door vlechtende rivieren.

Vanaf het Holoceen (vanaf 8.800 v.Chr.) steeg de temperatuur en zeespiegel, wat veenvorming in lage delen mogelijk maakte. Dit veen werd later deels afgegraven voor turf en zout. Rond 5.500 v.Chr. was het gebied een nat getijdengebied; vanaf 2.750 v.Chr. raakte het begroeid met veen, dat tot in de vroege middeleeuwen bleef bestaan. Daarna kreeg de zee meer invloed en bedekte delen met zeeklei (Formatie van Naaldwijk). Overstromingen, zoals de Elizabethsvloeden (1418, 1421), veranderden het landschap ingrijpend. Bedijkingen en inpolderingen volgden vanaf de 16e tot 18e eeuw. Het gebied werd ook getroffen door de watersnoodramp van 1953.

Het plangebied ligt tussen Klundert, Zevenbergen en Moerdijk en maakte vóór de Sint-Elisabethsvloed van 1421 deel uit van het graafschap Strijen. Deze vloed overstroomde het noordwesten van Brabant en het zuiden van Holland, waardoor bewoning eeuwenlang onmogelijk werd. Het gebied werd pas later opnieuw ingepolderd en ontwikkeld.

Moerdijk dankt zijn naam aan het moerassige veengebied waar dijkjes, zogenaamde “moerdijken,” werden aangelegd om turf- en zoutwinning mogelijk te maken. Het gehucht ontstond als veerplaats tussen Holland en Brabant en groeide later uit tot een nederzetting. In de omgeving kwamen poldermolens en stoomgemalen, die uiteindelijk weer verdwenen. Belangrijke infrastructuurprojecten volgden: in 1822 werd een straatweg aangelegd op initiatief van Napoleon, in 1845 kwam de spoorlijn “Grand Belge” met Moerdijk als eindstation, en in 1858 werd een haven gebouwd. Moerdijk kende daarnaast visserij en industrie, waaronder een zeepfabriek. De veerdienst over het Hollands Diep werd in 1909 officieel ingevoerd en in 1936 vervangen door een verkeersbrug, wat de verbinding tussen noord en zuid Nederland sterk verbeterde.

In het onderzoeksgebied zijn diverse archeologische onderzoeken uitgevoerd, waaronder bureauonderzoeken, booronderzoeken en archeologische proefsleuven. Deze onderzoeken tonen aan dat de archeologische verwachting niet uniform is. Voor grote delen van het havengebied geldt een lage verwachting, vooral door verstoringen, ophogingen, ontgrondingen en aanleg van infrastructuur. Toch zijn er zones met een middelhoge tot hoge verwachting, met name op locaties waar historische bebouwing, dijken of erven aanwezig waren.

Het archeologisch bureauonderzoek voor het plangebied bij de Port of Moerdijk toont aan dat er geen beschermde archeologische monumenten (AMK-terreinen) aanwezig zijn binnen het onderzoeksgebied. Wel is er op basis van historische bronnen, landschappelijke analyse en eerdere onderzoeken een reële kans op archeologische resten uit de prehistorie, vooral voor de locatie aan de Krukweg. Voor prehistorische perioden geldt dat eventuele resten zich op grote diepte bevinden (vanaf -6 m NAP) en waarschijnlijk niet worden verstoord door de geplande werkzaamheden. Het plangebied is verder grotendeels verstoord door havenaanleg en ontgrondingen.

Locatie Chemieweg
De locatie Chemieweg ligt op een door de mens opgespoten terrein. Op de verwachtingskaart is deze locatie aangemerkt als een zone zonder archeologische verwachting. Antea Group adviseert hier geen vervolgonderzoek uit te voeren.

Locatie Gorsdijk
Deze locatie ligt ten zuidoosten van het opgespoten havengebied. Hier is sprake van bekende vindplaatsen. Er geldt voor de locatie een lage verwachting behalve voor de delen op een strandwal. Hier kunnen mogelijk op de flanken resten worden aangetroffen van archeologie uit de IJzertijd of eerder. Antea Group adviseert hier geen vervolgonderzoek uit te voeren, mits er niet wordt gebouwd of werkzaamheden plaatsvinden in de aangegeven strandwal zoals aangegeven op de verwachtingskaart.

Locatie Krukweg
Deze locatie ligt net ten noordoosten van het opgespoten havengebied, ten westen van Moerdijk. Hier zijn er een paar vindplaatsen bekend, maar deze zijn niet beschermd. In het algemeen is hier sprake van een lage verwachting. Antea Group adviseert hier geen vervolgonderzoek uit te voeren.

Locatie Keeneweg
Deze locatie ligt net ten zuiden van het opgespoten havengebied. Er geldt hier echter een lage verwachting. Er zijn hier ook geen vindplaatsen bekend of AMK-terreinen geregistreerd. Op historische kaarten is er geen sprake van oude bebouwing. Antea Group adviseert hier geen vervolgonderzoek uit te voeren.

Revisiebeheer
Dit document betreft revisie 01 van het BO. Het dient voorgelegd te worden aan het bevoegd gezag.

2. Inleiding

In december 2025 is in opdracht van TenneT TSO B.V. door E-Merge een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd voor de Port of Moerdijk in Moerdijk (gemeente Moerdijk). Aanleiding voor het onderzoek is een MER-studie die betrekking heeft tot de plaatsing van een nieuw hoogspanningsstation. Met Witteveen en Bos voert Antea Group onder de naam E-Merge een MER-fase 1 uit voor TenneT waarbij er voor een nieuw te realiseren hoogspanningsstation, bestaande uit een 380 kV, 150 kV en 20 kV station, vier locaties rondom het haven- en industrieterrein van Moerdijk worden onderzocht. Daarbij wordt er ook gekeken naar één, mogelijk twee tracés voor bovengrondse lijnverbindingen (hoogspanningslijnen) waarmee het station met het hoogspanningsnetwerk verbonden moet worden, en naar ondergrondse verbindingen tussen de stations voor het zoekgebied met de 4 locaties: Chemieweg, Keeneweg, Gorsdijk en Krukweg.

Bij de aanlegwerkzaamheden kunnen eventuele archeologische waarden worden verstoord. Het archeologisch onderzoek dient als onderbouwing voor de ruimtelijke procedure. Een bureauonderzoek is de eerste stap binnen de Archeologische Monumentenzorg (AMZ, zie bijlage 2). Voor het plangebied geldt een onderzoeksplicht conform het beleid van de gemeente Moerdijk.

Het doel van het uitvoeren van een archeologisch bureauonderzoek is het opstellen van een gespecificeerde archeologische verwachting voor het plangebied. Waar kunnen we wat verwachten? Voor het opstellen van een dergelijke verwachting wordt gebruik gemaakt van reeds bekende archeologische waarnemingen, historische kaarten, bodemkundige gegevens en informatie over de landschappelijke situatie. Een gespecificeerde verwachting gaat in op de mogelijke aanwezigheid, het karakter, de omvang, datering en eventuele (mate van) verstoring van archeologische waarden binnen het plangebied.

Dit onderzoek is uitgevoerd conform de BRL 4000, protocol 4002 met daarin besloten de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA), versie 4.2. Voor de KNA-protocollen 4001 (PvE), 4002 (bureauonderzoek), 4003 (inventariserend veldonderzoek) en 4004 (opgraven) is Antea Group gecertificeerd conform de SIKB-BRL 4000 (Beoordelingsrichtlijn voor archeologie).

Het resultaat van een bureauonderzoek is een standaardrapport met een gespecificeerde archeologische verwachting op basis waarvan een beslissing genomen kan worden ten aanzien van vrijgave of vervolgonderzoek en de te voeren onderzoekstrategie.

Het onderzoek dient antwoord te geven op de volgende vragen:

- Waar kunnen (eventuele) archeologische resten zich bevinden?
- Welke verschijningsvorm kunnen deze hebben?
- Zijn er aanwijzingen dat de bodem reeds is verstoord?
- Is verder onderzoek noodzakelijk? Zo ja, hoe kan daar systematisch naar gezocht worden?

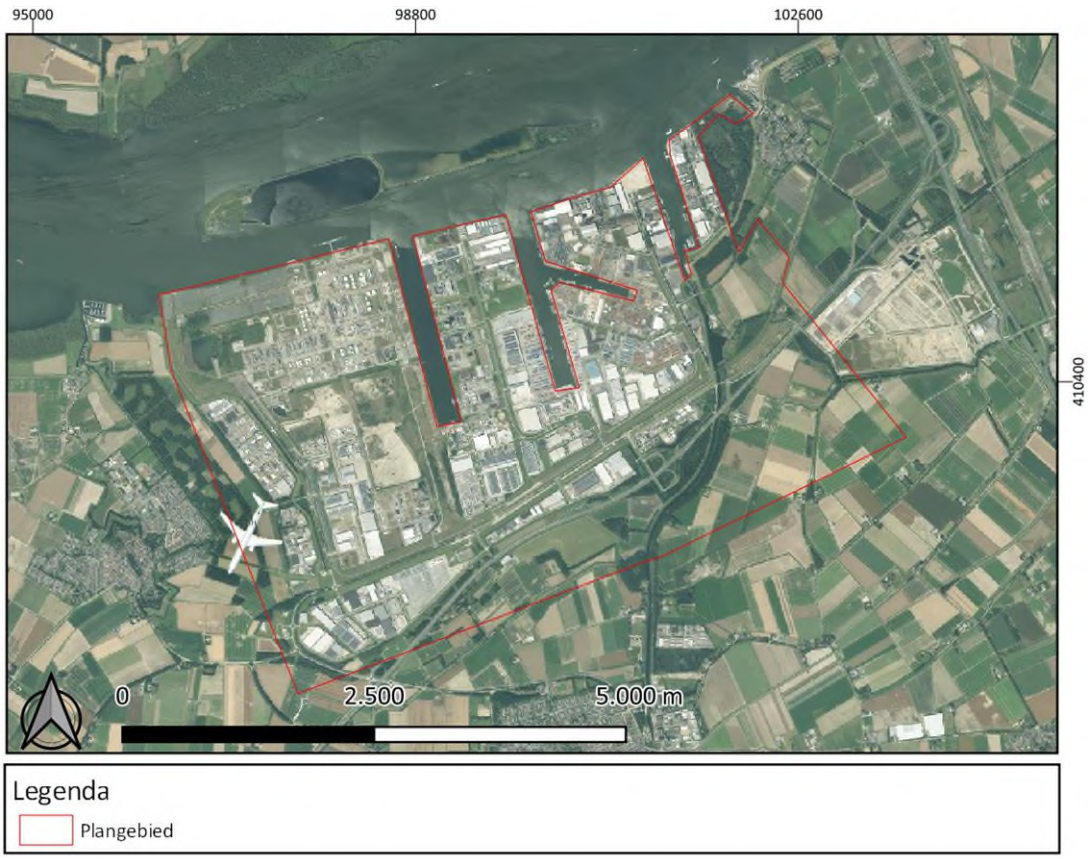
3. Beschrijving onderzoekslocatie

3.1 Begrenzing onderzoeks- en plangebied

Het is van belang een onderscheid te maken tussen onderzoeksgebied enerzijds en plangebied anderzijds. Met plangebied wordt het gebied bedoeld waarop de werkzaamheden betrekking hebben. Binnen het plangebied kunnen eventueel aanwezige archeologische waarden worden verstoord. Het onderzoeksgebied omvat het gebied waarover informatie is verzameld om een goed beeld te krijgen van de archeologische waarden in het onderzoeksgebied. Dit gebied is veelal groter dan het plangebied en verschilt al naar gelang het te onderzoeken aspect. In dit geval is een onderzoeksgebied aangehouden met een straal van circa 500 meter. Dit wordt groot genoeg geacht om voldoende informatie over aardkundige, landschappelijke en archeologische aspecten te verzamelen om tot een gespecificeerd verwachtingsmodel te komen.

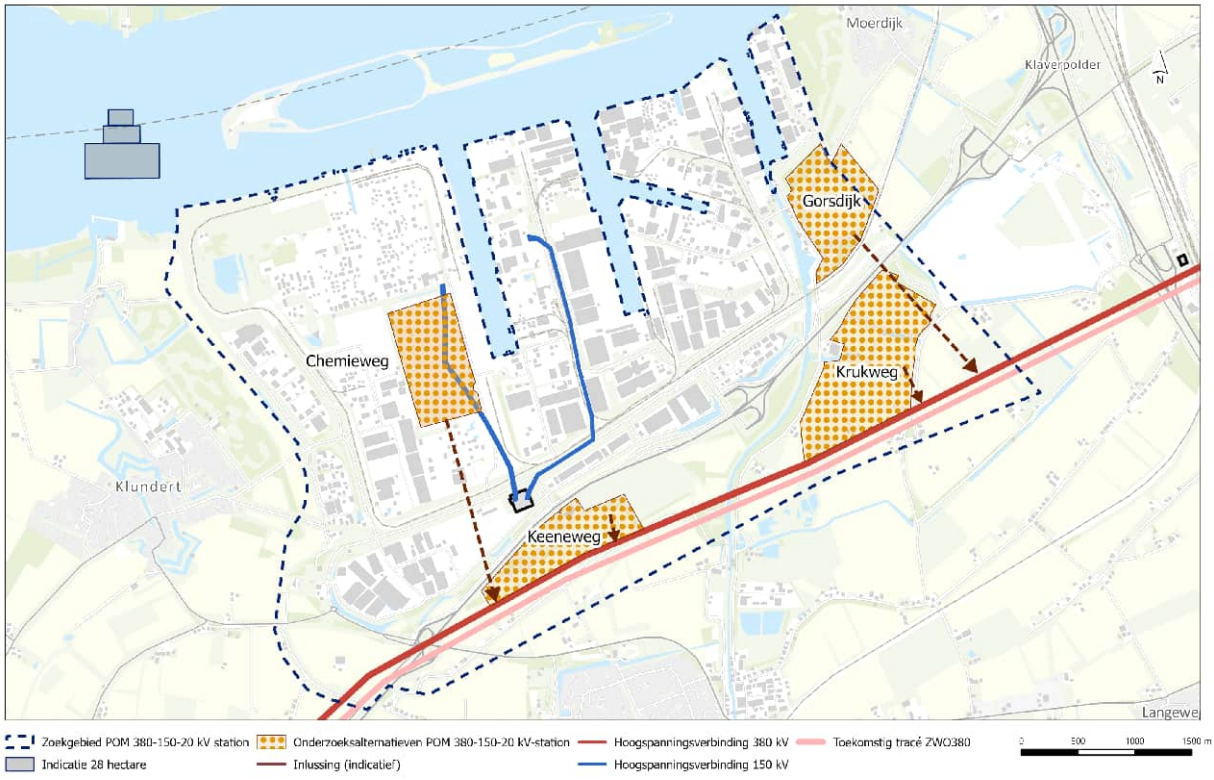
3.2 Huidig en toekomstig gebruik

Huidig gebruik plangebied
Het plangebied betreft de haven van Moerdijk, ten zuidwesten van Moerdijk zelf. Het is gebruik als industriehaven.



Afbeelding 2. Plangebied op een recente luchtfoto (Bron: PDOK).

Consequenties toekomstig gebruik
Met Witteveen en Bos voert Antea Group onder de naam E-Merge een MER-fase 1 uit voor TenneT waarbij er voor een nieuw te realiseren hoogspanningsstation, bestaande uit een 380 kV, 150 kV en 20 kV station, vier locaties rondom het haven- en industrieterrein van Moerdijk worden onderzocht. Daarbij wordt er ook gekeken naar één, mogelijk twee tracés voor bovengrondse lijnverbindingen (hoogspanningslijnen) waarmee het station met het hoogspanningsnetwerk verbonden moet worden, en naar ondergrondse verbindingen tussen de stations (zie Afbeelding 2 en 3).



Afbeelding 3. Mogelijke plekken voor het nieuwe hoogspanningsstation met de inlussingen.

3.3 Archeologisch beleid

Het plangebied loopt door verschillende bestemmingsplannen waarvoor een archeologische dubbelbestemming geldt, zijnde Zeehaven- en Industrieterrein Moerdijk, Buitengebied Moerdijk en Den Bels 2021. De locaties lopen door vier zones waar een archeologische waarde van kracht is. Archeologisch onderzoek is verplicht in zones met de Waarde Archeologie 5 bij het bouwen van bouwwerken waarbij de oppervlakte groter is dan 100 m^2 en de ontgravingsdiepte meer is dan 0,5 m-mv. Archeologisch onderzoek is verplicht bij het bouwen van bouwwerken in de zones van waarde archeologie 6 waarbij de oppervlakte groter is dan 250 m^2 en de ontgravingsdiepte meer is dan 0,5 m-mv. Archeologisch onderzoek is verplicht bij het bouwen van bouwwerken in de zones van waarde archeologie 4 waarbij de oppervlakte groter is dan 90 m^2 en de ontgravingsdiepte meer is dan 0,3 m-mv.

Locatie Chemieweg
Voor de locatie Chemiehaven zijn geen archeologische dubbelbestemmingen van kracht.

Locatie Keeneweg
Voor de locatie Keeneweg is dubbelbestemming Waarde Archeologie 6 van kracht.

Locatie Krukweg
Voor de locatie Krukweg zijn dubbelbestemmingen Waarde Archeologie 5 en 6 van kracht.

Locatie Gorsdijk
Voor de locatie Gorsdijk zijn dubbelbestemmingen Waarde Archeologie 4, 5, en 6 van toepassing.

3.4 Landschappelijke situatie

Geologie (Berendsen 2004; Vos et al. 2018*)*
Het plangebied, de haven van Moerdijk, ligt in het meest oostelijke deel van het zuidwestelijke zeekleigebied, een fysisch-geografische regio die onder andere Zeeland, de Zuid-Hollandse eilanden, Noordwest-Brabant, de Biesbosch en het Westland omvat.

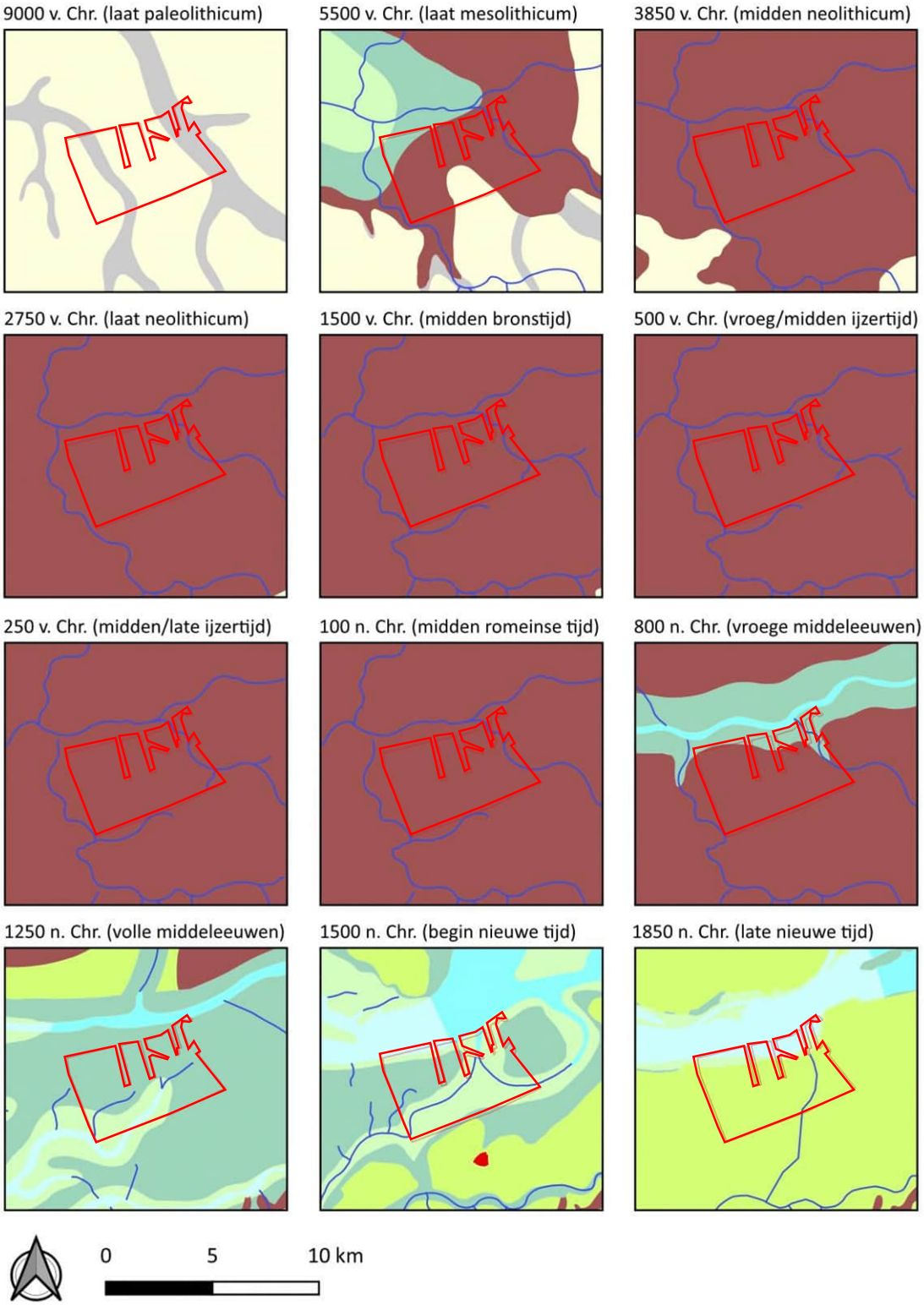
Tijdens het begin van het Pleistoceen (2,5 miljoen - 10.000 jaar geleden) maakte dit gebied deel uit van een estuarium/binnendelta, een overgangsgebied tussen zee en rivier met getijdenwerking. Dit is vergelijkbaar met hoe de Biesbosch eruitzag voordat de Haringvlietdam werd aangelegd. Door natuurlijke ophoping van sedimenten ontstonden verschillende laagjes, variërend van lichte zandige klei tot zware klei. In de laatste fase van deze opslibbing bezonken alleen de lichtste deeltjes, waardoor uiteindelijk een zware kleilaag de bodem bedekte.

Tijdens het Weichselien (120.000 - 8.800 jaar geleden), het laatste deel van het Pleistoceen, kende Nederland een toendraklimaat. De winters waren streng en sneeuwrijk, terwijl de zomers kort en vochtig waren. Wind en water verplaatsten in warme periodes grote hoeveelheden zand, en in natte zomers kon veen ontstaan. Dit veen spoelde deels weer weg tijdens de volgende opdooi. Hierdoor ontstond in het plangebied een ondergrond met sterk wisselende samenstellingen van zand en veen en met reliëf. In de Laat-Glaciale periode werden in riviervlaktes grote hoeveelheden zand en grind afgezet in vlechtende riviersystemen.

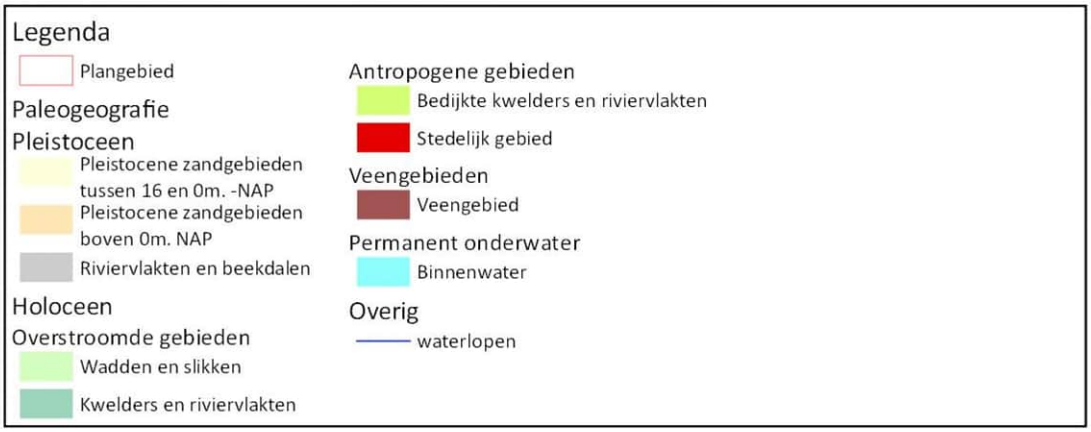
Met het begin van het Holoceen (vanaf 8.800 v.Chr.; Afbeelding 4) steeg de temperatuur, smolt het landijs en werd het klimaat vochtiger. Dit zorgde niet alleen voor een stijging van de zeespiegel, maar ook van de grondwaterspiegel. De geologische ontwikkeling van het zuidwestelijke kleigebied werd sterk beïnvloed door deze stijging, in combinatie met de werking van de getijden. De hogere grondwaterspiegel maakte veenvorming mogelijk in de lagergelegen delen van het landschap, waaronder in het plangebied. Het veen werd in de middeleeuwen afgegraven voor de winning van turf en zout. Er zijn binnen het plangebied diverse hoofdvaarten geweest met relichtpunten. Wat deze relictpunten precies zijn is niet bekend. Ook is er sprake van verdronken oorden, zijnde Overdrage-Oost (ter hoogte van locatie Gorsdijk) en Oberdrage-West (ten westen van locatie Keeneweg), Heilige Berg (ten westen van locatie Chemieweg) en kasteel Niervaart (ten westen van locatie Keeneweg; Afbeelding 4).

Rond 5.500 v.Chr. maakte het plangebied deel uit van een getijdengebied met zandplaten, slikken en kwelders (Afbeelding 4). Dit terrein was waarschijnlijk te nat om bewoonbaar te zijn of doorheen te trekken. Tegen 2.750 v.Chr. was het gebied met veen begroeid, een proces dat doorging tot het begin van onze jaartelling. Dit veengebied bleef bestaan tot in de vroege middeleeuwen, waarna de zee weer een grotere invloed kreeg. Grote delen van het veen werden door de zee weggeslagen of bedekt met zeeklei, bekend als de Formatie van Naaldwijk.

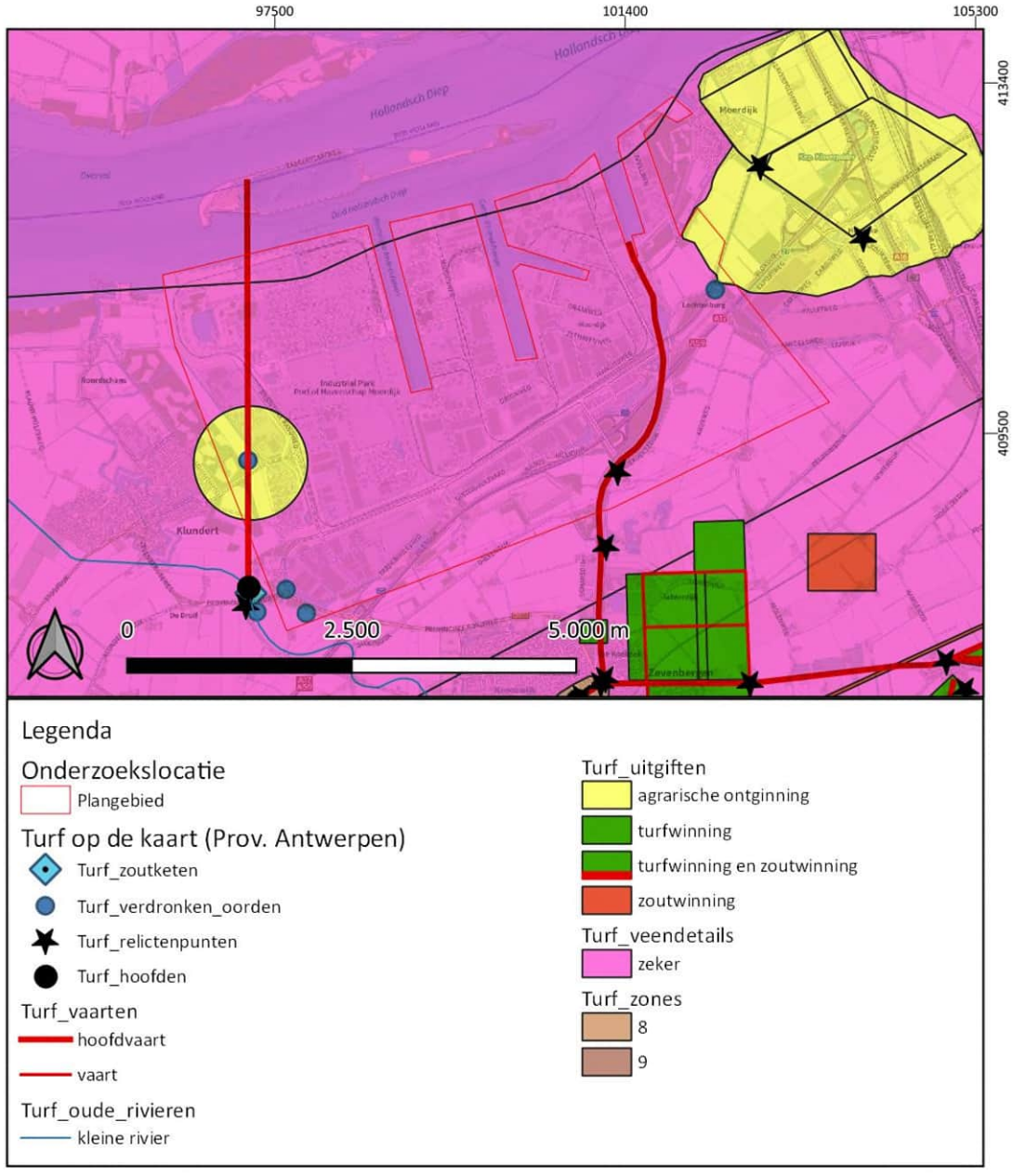
Tot ver in de Middeleeuwen bleef de zee het landschap beïnvloeden, onder andere tijdens de Elizabethsvloed van 1418 en 1421, waarbij een groot gebied overstroomde en land verloren ging. Na deze overstromingen werden grootschalige bedijkingen uitgevoerd, al verliep het terugwinnen van landbouwgrond langzaam en duurde dit proces tot in de 18^{e} eeuw. Delen van het plangebied werden in de 16^{e} eeuw ingepolderd en andere delen pas in de 18e eeuw, waaronder de stroken langs het Hollands Diep en het zuidelijke gedeelte. Ook tijdens de watersnoodramp van 1953 werd het gebied getroffen.



Afbeelding 4. Plangebied op de paleogeografische kaarten (Bron: Vos *et al. 2018)*



Afbeelding 5. Legenda van de paleogeografische kaarten.

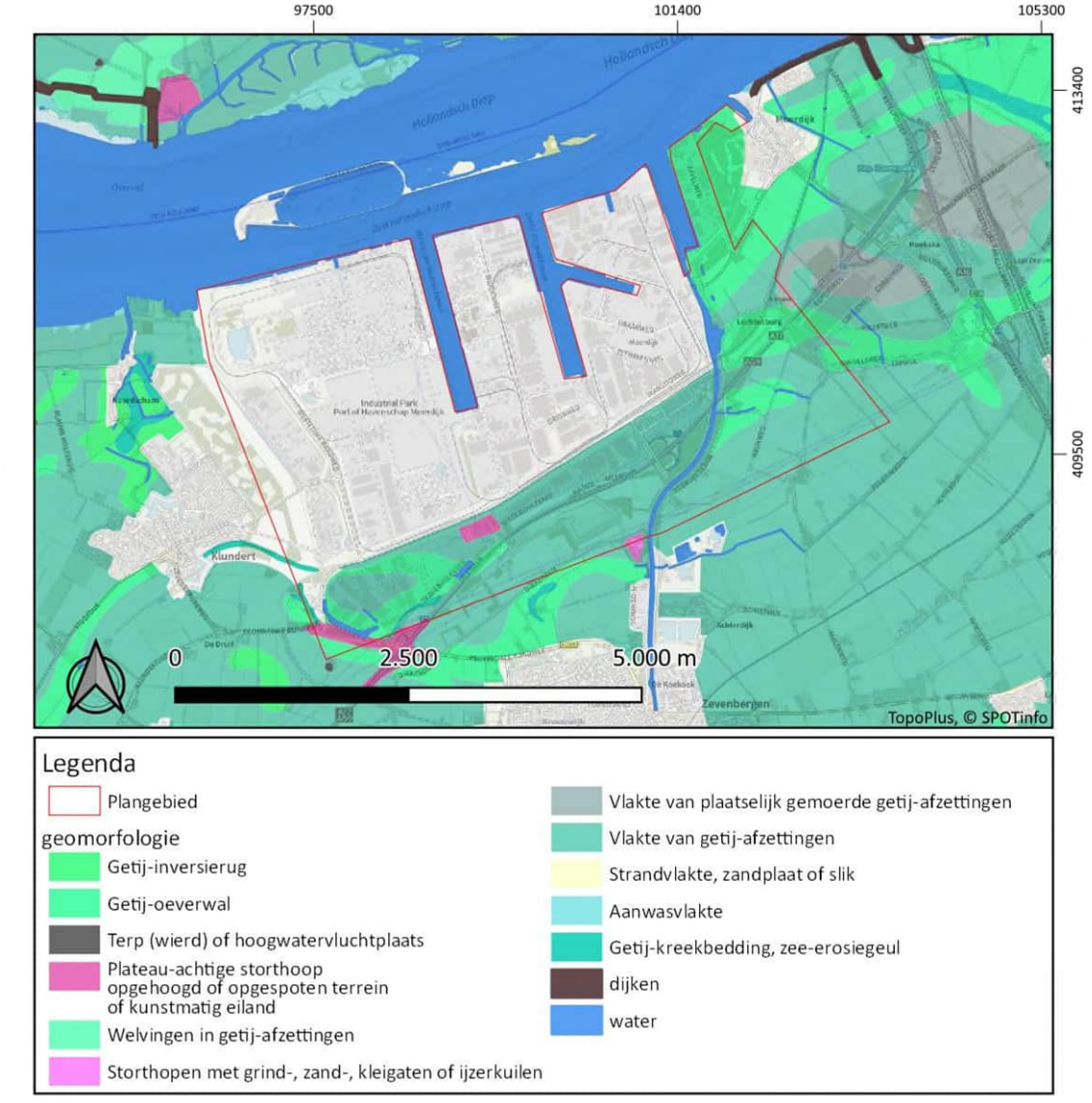


Afbeelding 6. Plangebied op de Turfdatabank (Bron: Provincie Antwerpen).

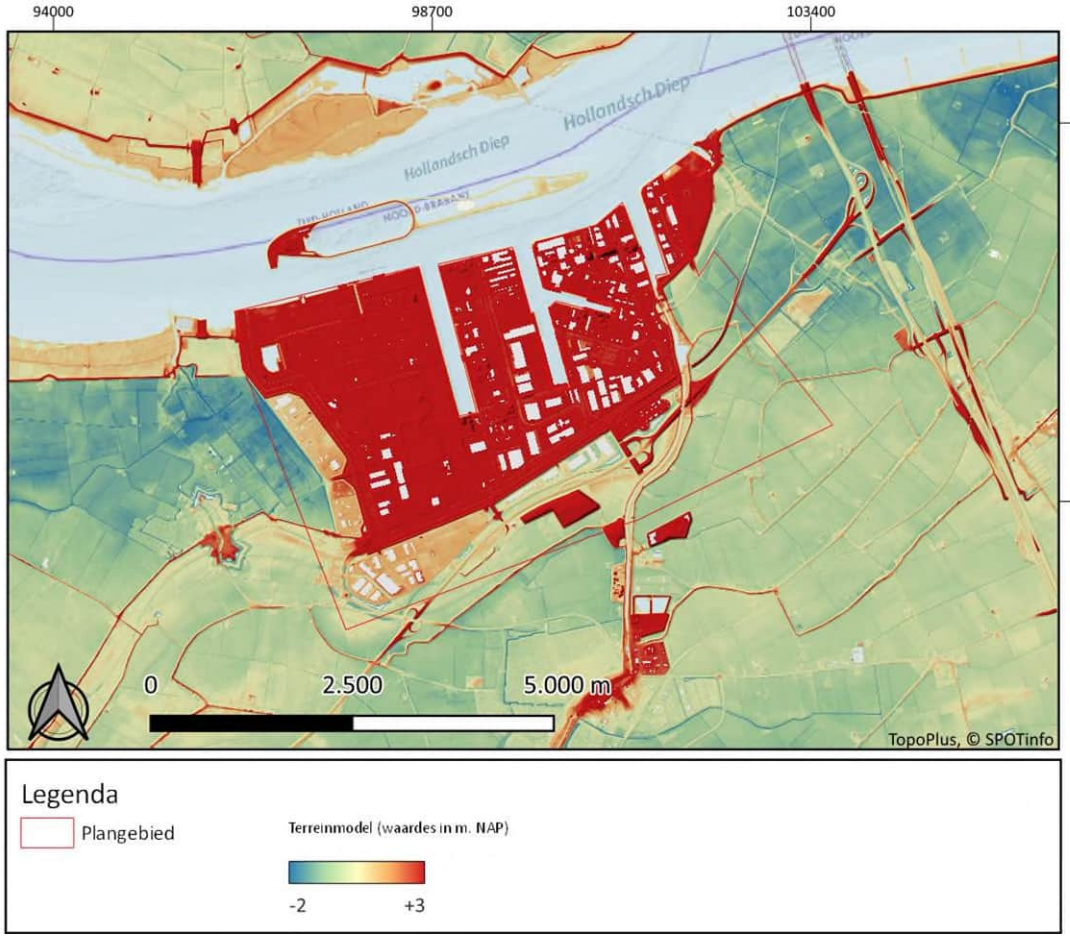
Geomorfologie en AHN

Een deel van de haven is niet gekarteerd vanwege de aanwezige bebouwing. Verder liggen er binnen het plangebied vlakten van getij-afzettingen, getij-kreekbeddingen, getij-oeverwallen en plateau-achtige storthopen. De storthoop met een rechthoekige vorm blijkt de locatie zijn van het voormalige fort Noordam (zie het volgende hoofdstuk).

De maaiveldhoogte binnen het plangebied varieert tussen de -2 en 3 m +NAP. Op het AHN is duidelijk te zien dat de haven van Moerdijk is opgehoogd en ligt veel hoger in het landschap dat de gebieden hier omheen.



Afbeelding 7. Plangebied op de geomorfologische kaart.



Afbeelding 8. Plangebied op het AHN (Bron: ahnviewer.nl).

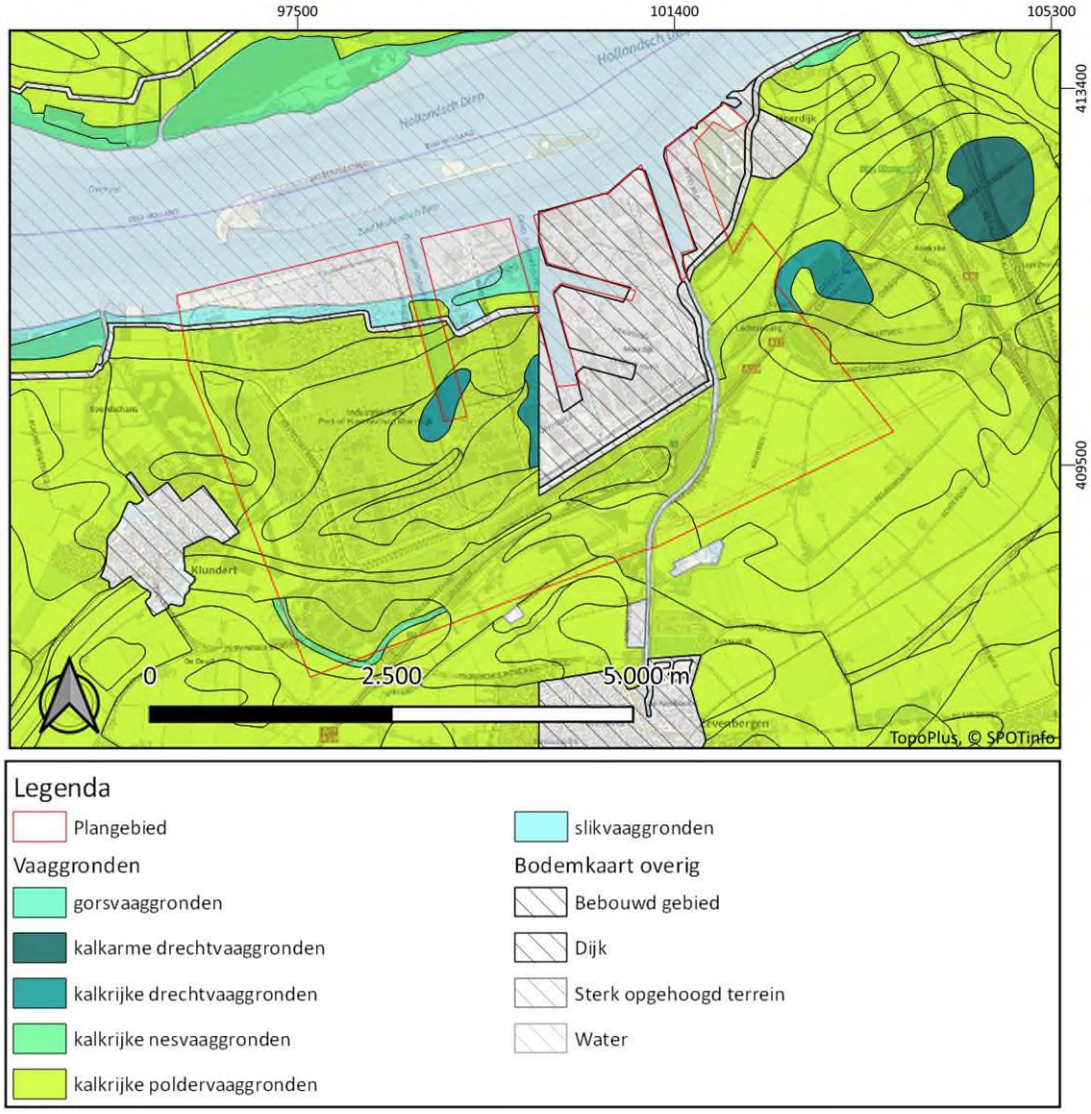
Bodem en grondwater
In het plangebied komen voornamelijk kalkrijke poldervaaggronden, kalkarme drechtvaaggronden, gorsvaagronden en slikvaaggronden voor.

Kalkrijke poldervaaggronden ontstaan in laaggelegen gebieden, zoals polders, waar klei- en veenafzettingen elkaar afwisselen. Ze zijn vaak rijk aan kalk door het gebruik van kalkrijke klei of door mariene invloeden (zoals afzettingen van zeewater). De kalkrijke laag wordt behouden door periodieke overstromingen of ophoging met kalkrijke sedimenten.

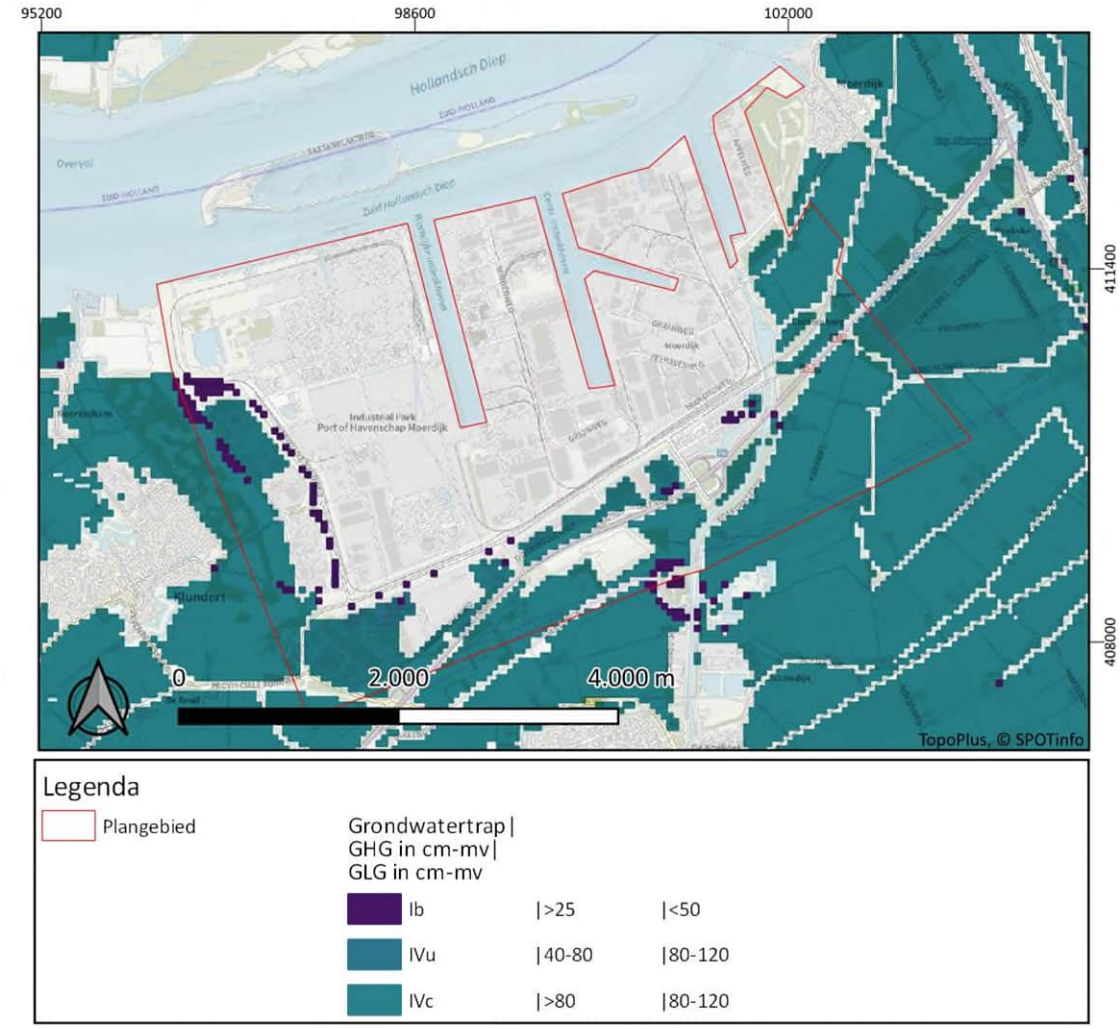
Drechtvaaggronden zijn een type bodem in Nederland dat voorkomt in voormalige veengebieden waar veen is verdwenen door ontwatering, afgraving of oxidatie. Deze bodems ontwikkelen zich in gebieden waar oorspronkelijk veen aanwezig was, maar dat grotendeels verdwenen is. In natte omstandigheden groeit veen door de opeenhoping van organisch materiaal, zoals afgestorven planten. Door natuurlijke processen (bijvoorbeeld daling van het grondwaterpeil) of menselijke ingrepen (zoals ontginning en landbouw) oxideert of verdwijnt het veen. Als het veen verdwijnt, blijft een bodem over die uit klei, zand of mengsels hiervan bestaat, vaak zonder duidelijke bodemlagen.

Slikvaaggronden zijn een type bodem in Nederland dat voornamelijk ontstaat in gebieden die regelmatig onder water staan en waar slib zich afzet. Deze bodems vormen zich door de afzetting van slib in laaggelegen gebieden, zoals kustgebieden, uiterwaarden en voormalige zeebodems. Ze bevinden zich in gebieden die periodiek overstroomd worden, bijvoorbeeld door rivieren of de zee. Tijdens overstromingen of getijdewerking zet het water fijne sedimenten (slib) af op de bodem. Nieuwe lagen slib worden telkens op elkaar afgezet, waardoor een slikkige bodem zonder duidelijke horizonten ontstaat. Afhankelijk van of het gebied blijvend nat blijft (bijvoorbeeld slikken aan de kust) of later droogvalt (door bedijking), kunnen slikvaaggronden veranderen in andere bodemtypen, zoals kleigronden.

Gorsvaaggronden ontstaan door de afzetting van slib en zand in gebieden die periodiek overstroomd worden door rivier- of zeewater. Ze komen vooral voor in voormalige schorren, gorzen of kwelders, die bij hoogwater overstroomden en bij laagwater weer droogvielen. Ze hebben meestal een slikkige bovengrond en weinig duidelijke bodemlagen (horizonten), wat kenmerkend is voor vaaggronden. Omdat ze vaak in gebieden liggen die onder invloed stonden van zeewater, kunnen ze een hoger zoutgehalte hebben. Tijdens overstromingen brengen rivieren of de zee slib en zand mee, dat zich afzet op de bodem. Na verloop van tijd stapelen zich meerdere sedimentlagen op, wat leidt tot de vorming van een nieuwe bodem. Wanneer een gebied niet langer regelmatig overstroomt (bijvoorbeeld door bedijking), kan de bodem verder ontwikkelen en veranderen in landbouw- of natuurgrond.



Afbeelding 9. Plangebied op de bodemkaart van Nederland (Bron: Alterra/StiBoKa).



Afbeelding 10. Grondwatertrappen in het plangebied en de omgeving (Bron: DINOloket).

3.5 Historische situatie en mogelijke verstoringen

*Bewoningsgeschiedenis (*uit Canon van Moerdijk; Stichting Heemkunde Moerdijk; Gemeente Moerdijk; Regionaal Archief West Brabant)

Het plangebied ligt tussen drie plaatsen: Klundert in het westen, Zevenbergen in het zuiden en Moerdijk in het oosten. Vóór 1421, toen de St.Elisabethsvloed het noordwestelijk deel van Brabant en het zuidelijk deel van Holland overstroomde en voor eeuwen alle bewoning onmogelijk maakte behoorde dit gebied tot het graafschap Strijen. Dat lag ten Westen van de Dongen tot over het Hollands Diep.

Klundert
Klundert ontstond rond 1250 en stond destijds bekend als "Die Overdraghe," genoemd naar een riviertje tussen de Mark en het Hollands Diep; deze naam is ook te zien op de Turfdatakaart van de Provincie Antwerpen (Afbeelding 5). Toen dit riviertje verzandde, werd in 1361 een nieuw vaarwater gegraven: de Niewervaart, waarnaar het dorp zich vernoemde. In 1362 werd de heer van Breda heer van Niervaart en liet hij een kasteel bouwen. Het dorp verdronk in 1421: in 1422 ging men er stenen ruimen, in 1436 werd het kasteel hersteld. De juiste locatie is onbekend, al wijzen de meeste voorstellen naar een plaats even ten oosten van Klundert, in de buurt van de Ketel.

De historische grens van Niervaart is nog steeds zichtbaar als de scheiding tussen de huidige gemeenten Zwaluwe en Klundert. Later werd hieraan "De Clundert" toegevoegd, wat uiteindelijk Klundert werd. De stad

werd in 1420 door brand verwoest en een jaar later overstroomde het gebied volledig tijdens de Sint-Elisabethsvloed. Hoever de overstroming van 1421 in Brabant het land bedekte, is nog steeds te zien. De overgang tussen kleigrond en zandgrond loopt namelijk van Geertruidenberg via Wagenberg en Zevenbergen, langs Oudenbosch, Gastel en Steenbergen. Zodra het mogelijk was, begon men opnieuw met inpolderen. In Klundert werd in 1558 een dijk langs het Hollands Diep aangelegd en in Zwaluwe werd rond 1650 de dijk van de Royale polder voltooid. Ook werd er een schans gebouwd ter hoogte van wat nu Noordschans is, ten noorden van Klundert. In de Franse tijd werd Klundert versterkt.

Zevenbergen
Zevenbergen wordt voor het eerst vermeld in 1283 met Willem Hugemanszoon als heer van het gebied. In 1361 wordt het "land van Zevenbergen" officieel genoemd in een leenregister. De stad was tot 1428 versterkt met poorten en muren, maar de focus lag vooral op het winnen van land voor landbouw en veeteelt door middel van inpoldering. De vruchtbare grond was uitermate geschikt voor de teelt van graan, boekweit, vlas en meekrap.

Circa 1500 meter ten noorden van Zevenbergen, stond vroeger Fort Noordam. Het fort werd aangelegd in 1576, teneinde de haven en het eiland van Zevenbergen te verdedigen tegen de Spaanse troepen. Het fort stond onder bevel van de gouverneur van Willemstad. In 1590 wordt het fort aangevallen door het Spaanse leger en met succes verdedigd onder het bevel van kapitein Matthijs Helt (Afbeelding 11). In 1628 was het fort reeds in vervallen staat, en in de loop van de 18^{e} eeuw is het verdwenen. Leden van de oudheidkundige kring van Zevenbergen hebben in de jaren 80 de restanten onderzocht van het fort (Afbeelding 12). Bekend is dat na de inspectie de restanten zijn bedekt door een laag ophoogzand (Forten.info; Heemkundekring Willemstad).



Afbeelding 11. Prent van de belegering van fort Noordam van Bartholomeus Dolendo (Bron: Rijksmuseum Amsterdam, inv. Nr. RP-P-OB-80.103).



Afbeelding 12. Arie de Gast en Wim Meulblok inspecteren de fundamenten van fort Noordam (Bron: Brabants Nieuwsblad 31 juli 1985).

Moerdijk

De naam Moerdijk verwijst naar de ligging: "een moer aan de dijk," waarbij "moer" staat voor moerasrijk veengebied. Dit gebied bestond uit drassige grond met veel veen. In Zeeland en Noordwest-Brabant werden al vóór 1421 grote stukken land bij vloed overspoeld door zeewater, wat ervoor zorgde dat de bodem veel zout bevatte. Dit maakte het geschikt voor de winning van zout en turf. Om dit werk veiliger te maken, legde men vaak dijkjes aan, die "moerdijken" werden genoemd. De activiteit zelf werd "moor-dicken" genoemd. Voor het vervoer over het Hollandsch Diep tussen Holland en Brabant werd een veerboot gebruikt. De aanlegplaats in het zuiden groeide uit tot een gehucht, dat later Moerdijk werd genoemd. De nederzetting begon vermoedelijk als een veer- en posthuis Op kaartmateriaal uit 1680 wordt er bijvoorbeeld gesproken over het ‘oostelyckste pannenhuys op de Moerdyck’ (Afbeelding13).

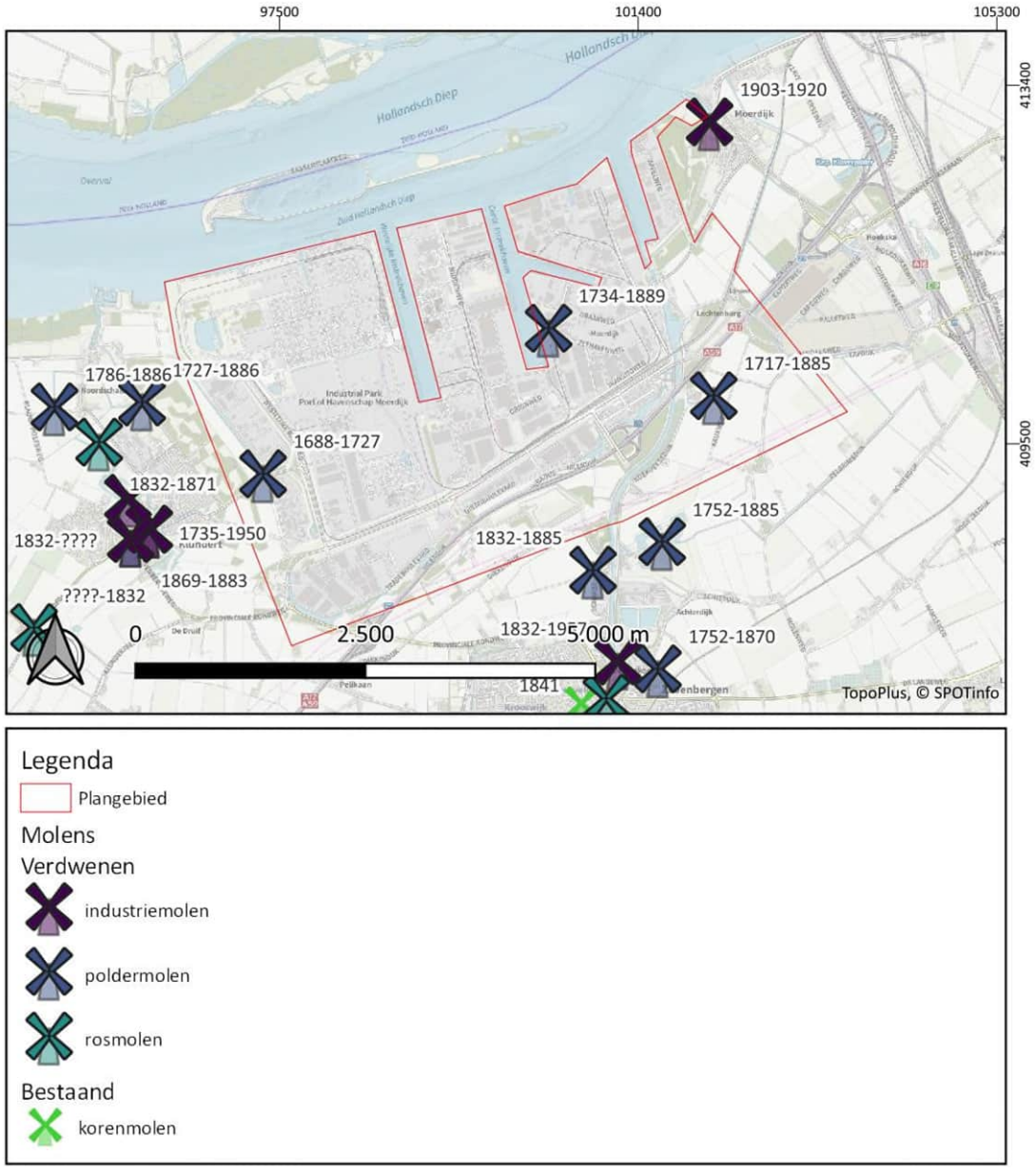


Afbeelding 13. Moerdijk op de Pascaert van 't eylandt Roosenburg door de Oude en Nieuwe Maes tot aen Dordrecht en van daer door de Kill tot aen Oudehoornsluys van Joannes van Keulen uit 1680 (Bron: oldmapsonline.org).

In de omgeving van Moerdijk ontstonden er in de loop van de tijd industrie- en poldermolens (Afbeelding 14). Ter hoogte van planlocatie Krukweg stond tussen 1717 en 1885 de molen Nassaupolder; een poldermolen die verdwenen is nadat zijn functie werd overgenomen door een stoomgemaal. Dit stoomgemaal is inmiddels ook gesloopt. Ook de Nieuwendijkpolder (1734-1889), ten westen van locatie Gorsdijk, is verdwenen na de aanleg van een stoomgemaal. Tot slot is de molen Groote Polder (1688 – 1727) vervangen door de Grote Molen bij de Noordschans.

De veerdienst over het Hollands Diep was een essentiële verbinding tussen Rotterdam en Antwerpen en werd na 1800 onder Napoleon omgevormd tot een straatweg, voltooid in 1822. Napoleon wilde hiermee een directe route tussen Parijs en Amsterdam creëren. Het Hollands Diep bemoeilijkte dit, tot er in 1845 een spoorlijn van Antwerpen naar het Hollands Diep werd aangelegd, bekend als de "Grand Belge", met Moerdijk als eindstation. Hierdoor werd een stoombootdienst over het Hollands Diep opgezet om de eerdere scheepvaartverbinding te vervangen. Er kwam ook behoefte aan een betere haven, die in 1858 werd voltooid. Door deze ontwikkelingen ontstond er werk in Moerdijk, vooral voor arbeiders die betrokken waren bij de spoorlijn. Moerdijk stond ook bekend om zijn visserij, vooral op spiering. Tijdens de bloeitijd van de visserij was er zelfs een grote vriesinrichting. Vanaf 1970 kwam de visserij echter tot een einde door de Deltawerken. Daarnaast kende Moerdijk een grote zeepfabriek, die oorspronkelijk een meelfabriek was.

Met de opkomst van de auto werd in 1909 besloten een officiële veerdienst tussen Willemsdorp en Moerdijk in te voeren om Nederland noord en zuid van het Hollands Diep beter te verbinden. In 1928 nam de staat de veerdienst over en introduceerde drie moderne veerponten, wat zorgde voor drukte en inkomsten. Op 12 december 1936 werd een verkeersbrug geopend.



Afbeelding 14. Molens in en om het plangebied (Bron: Molendatabase).

*Tweede Wereldoorlog (*uit Ottenspeer 2019, 'Het Jodenkamp van Moerdijk' via https://www.youtube.com/watch?v=vmgcsXhHttA; Imandt 2020; Canon van Moerdijk; Stichting Heemkunde Moerdijk; Regionaal Archief West-Brabant; Heemkundekring 'Die Overdraghe' Klundert; Heemkundekring 'Willem van Strijen' Zevenbergen)

De Tweede Wereldoorlog begon voor de gemeente Moerdijk op 10 mei 1940. Bommenwerpers, jagers en transportvliegtuigen met parachutisten bestookten de bruggenhoofden, de omgeving rond het dorp Moerdijk, het gebied ten westen van Lage Zwaluwe en de overzijde bij Willemsdorp. Bij de Haven en op de Steenweg in het dorp Moerdijk vonden felle gevechten plaats. Op 11 mei 1940 werden Zevenbergen, de Langeweg en de Zevenbergschen Hoek gebombardeerd.

In de oorlog werd aan de haven in Moerdijk, op de plaats waar nu de loodsen staan van het bedrijf van Ballegooy (ter hoogte van Havenkant 8, in het noordoosten van het plangebied; ten noorden van locatie Gorsdijk) een Aussenkommando van concentratiekamp Vught gebouwd. Hier moesten gevangenen onder erbarmelijke omstandigheden diverse werkzaamheden verrichten, zijnde het aanleggen van versperringen, het uitgraven van tankwallen en het bouwen van betonnen bunkers. De tankgrachten moesten drie meter diep en tien meter breed worden. Ze liepen in een grote ring rond Moerdijk, over de weilanden tot aan Zwijndrecht toe.



Afbeelding 15. Versterkingen in Lage Zwaluwe die werden gebouwd door de gevangenen uit kamp Moerdijk (Bron: Piet Pruijssers via BN De Stem)

Het kommando was gevestigd in de oude scheepsbarakken van de luchtdoelartillerie bij de haven. Later werden nog nieuwe houten barakken bijgebouwd, omgeven met prikkeldraad. Bij de ingang stond een schildwacht en er waren wachttorens. Vijftig S.S.-ers werden als bewaker aangesteld en de eerste gevangenen verschenen op 26 maart 1943 en waren ongeveer 500 Joodse mannen. Zij kwamen te voet aan bij de barakken vanaf Station Lage-Zwaluwe. De Joodse mensen werden ingezet bij het graven van tankvallen in Zuid-Holland en de Westhoek van Noord-Brabant. Er kwamen gaandeweg steeds meer politieke gevangenen naar het kamp, waaronder Quakers. De joodse mannen werden terug naar Vught gebracht om net als hun gezinnen, naar Sobibor, Auschwitz of andere vernietigingskampen te worden getransporteerd. Het Aussenkommando werd eind februari 1944 opgeheven en in brand gestoken. Van de 500 Joodse gevangenen overleefden er maar maximaal 50; hoeveel van de in totaal niet-Joodse gevangenen het kamp overleefden, is niet bekend.

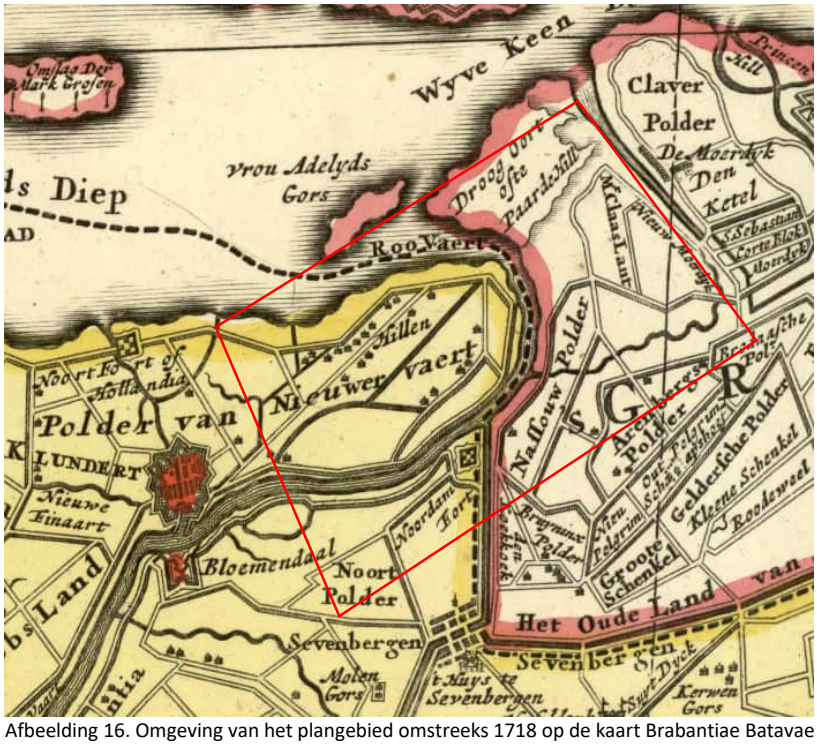
In september 1944 wordt Moerdijk gebombardeerd. Operatie Pheasant, de start van de bevrijding van West- en Midden-Brabant, begint op 20 oktober. Canadese, Britse, Poolse en Amerikaanse troepen zijn hierbij betrokken. In november 1944 trekken de Amerikaanse Timberwolves (de 104^{e} divisie) verder tot de lijn Zundert –

Oudenbosch – Standdaarbuiten – Moerdijk bij de rivier de Mark. Bruggen worden tijdens de oversteek opgeblazen. Begin november veroveren de Britten Standdaardbuiten. Op 4 november 1944 wordt Zevenbergen gebombardeerd en vinden er mitrailleurvuur plaats. Op zondagmorgen 5 november 1944 trekken Engelse soldaten Klundert binnen, wat dan voor tweederde vernield is door hevige gevechten. Na zware gevechten in Zevenbergschen Hoek en het dorp Moerdijk worden de Duitsers op 9 november 1944 verdreven. Een deel van hen trekt weg over de Moerdijkbruggen waarna deze door de Duitsers worden opgeblazen om zo de weg naar het noorden voor de geallieerden af te snijden.

Na de Tweede Wereldoorlog
In 1949 werd gesproken over de vestiging van industrie bij Roodevaart, met als doel de economische ontwikkeling van de gemeenten Klundert, Zevenbergen en Hooge en Lage Zwaluwe te stimuleren. Vanaf juli 1961 werkten deze gemeenten samen aan een structuurplan om een groot industrie- en havengebied te realiseren. Het plan werd op 4 november 1964 goedgekeurd door de gemeenteraad van Klundert.

In de jaren zestig had Rotterdam plannen om de Hoeksche Waard om te vormen tot een havengebied, toegankelijk via het Hollandsch Diep. Door weerstand tegen deze plannen liep de uitvoering vertraging op. Op 26 januari 1968 werd de samenwerkingsovereenkomst ‘Buitengaats Industrieterrein Moerdijk’ gesloten tussen de drie betrokken gemeenten, Breda en de provincie Noord-Brabant. Op 18 juni 1968 werd deze overeenkomst officieel gepubliceerd. Voor de realisatie van het bedrijventerrein moesten 40 boerderijen wijken.

Historische situatie
Op een kaart uit 1718 is te zien dat het gebied tussen Klundert, Moerdijk en Zevenbergen bestond uit polders. Op de kaart is ook af te lezen dat er al reeds (bedijkte) wegen aanwezig zijn in het plangebied. In het westen is te zien dat er boerderijen achter de dijken zijn gebouwd.



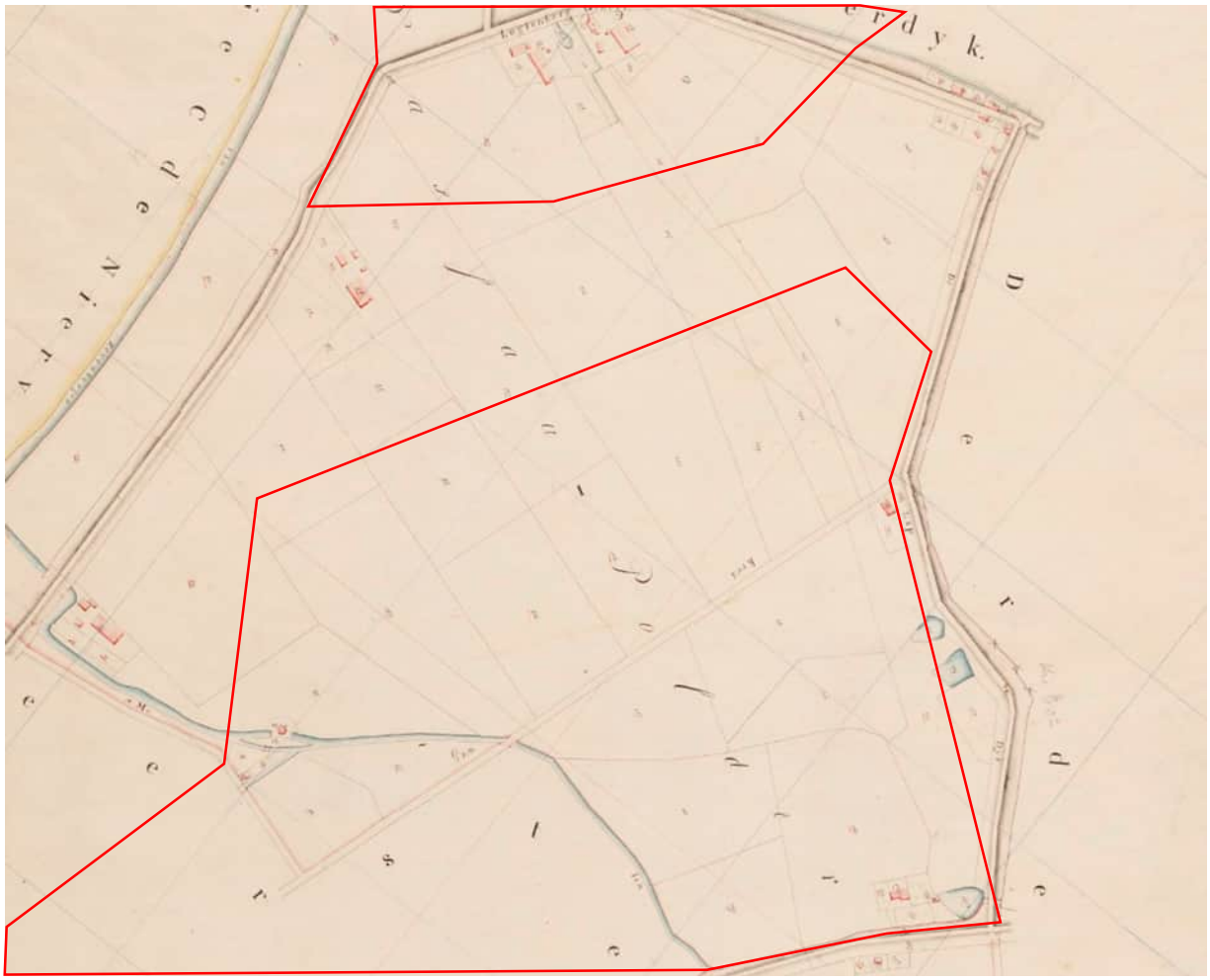
Afbeelding 16. Omgeving van het plangebied omstreeks 1718 op de kaart Brabantiae Batavae Pars Occidentalis van Nicolaes Visscher (Bron: oldmapsonline.org). De globale ligging van het plangebied is aangegeven in rood.

Locatie Krukweg

Op de Kadastrale Minuut is af te lezen dat op deze locatie beken, bebouwing en weilanden aanwezig waren (Afbeelding 17 en Afbeelding 18).



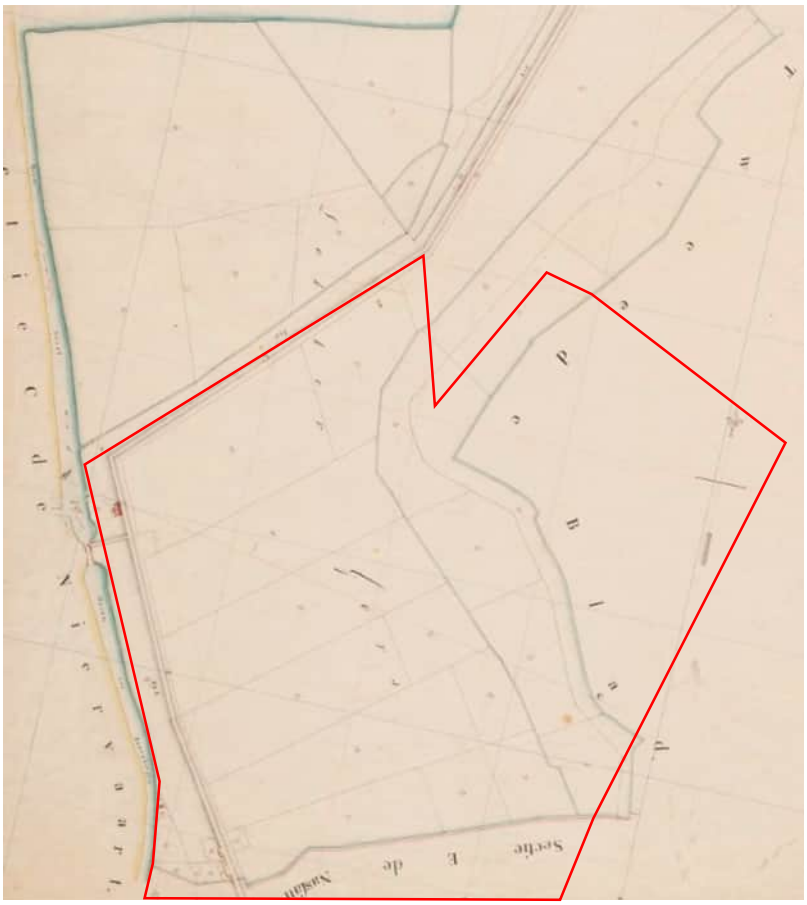
Afbeelding 17. Locatie Krukweg op de Kadastrale Minuut (Bron: RCE Beeldbank, inv. nr. MIN10089E01).



Afbeelding 18. Locatie Krukweg en Gorsdijk op de Kadastrale Minuut (Bron: RCE Beeldbank, inv. nr. MIN10089E02).

Locatie Gorsdijk

Op deze locatie waren vroeger beken, bouwlanden, bebouwing en weilanden aanwezig (Afbeelding 18 en Afbeelding 19, Afbeelding 20).



Afbeelding 19. Locatie Gorsdijk op de Kadastrale Minuut (Bron: RCE Beeldbank, inv. nr. MIN10089D01).

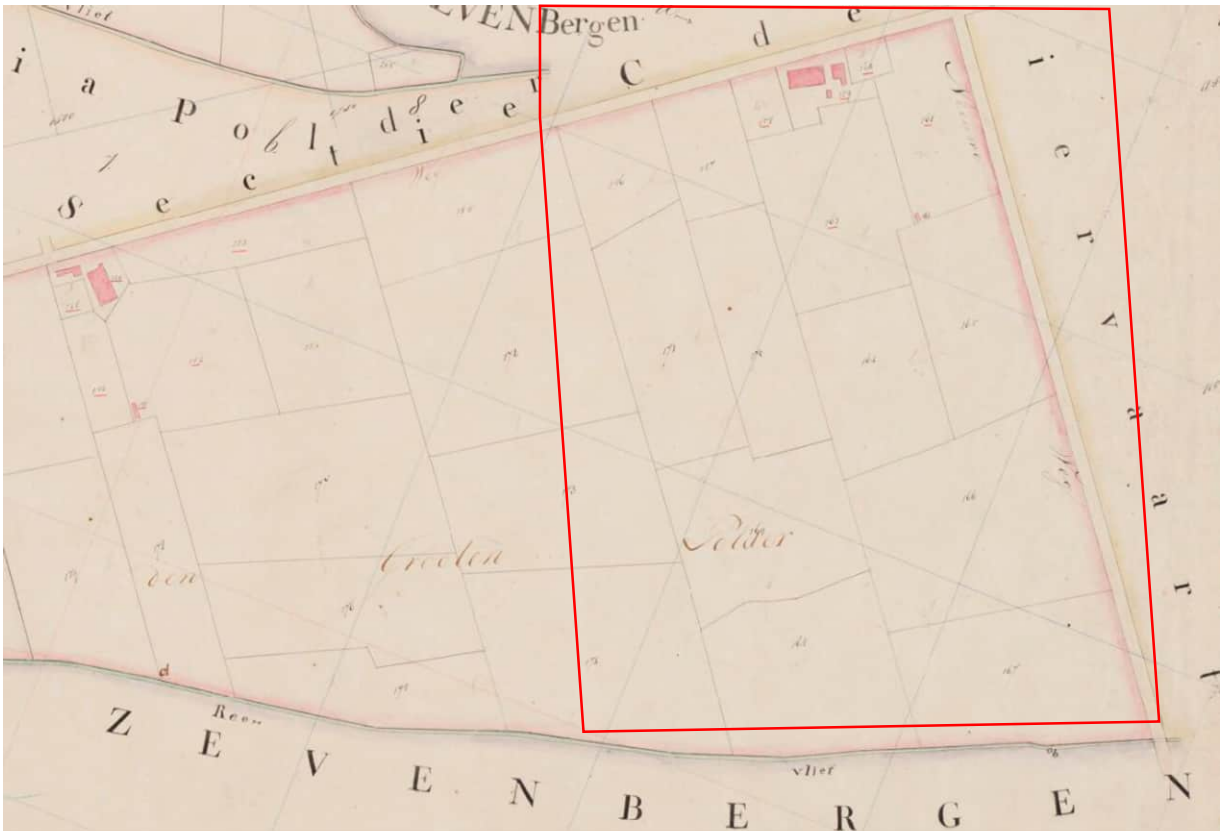


Afbeelding 20. Locatie Gorsdijk op de Kadastrale Minuut (Bron: RCE Beeldbank, inv. nr. MIN10089D02).

Locatie Chemieweg
Op deze locatie was een dijk, weilanden en wegen aanwezig. Ook is er sprake van bebouwing en bouwerven (Afbeelding 21en Afbeelding 22).



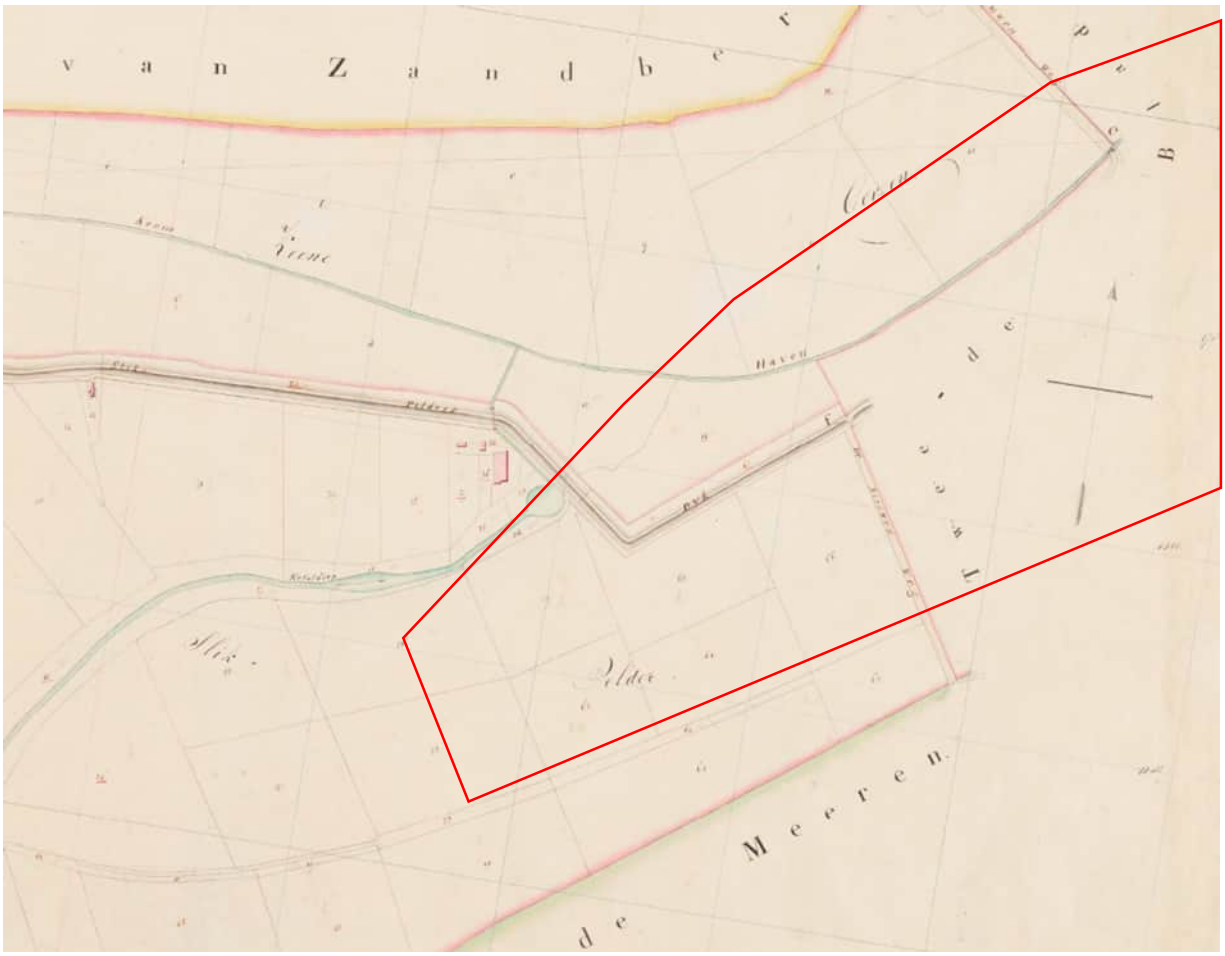
Afbeelding 21. Locatie Chemieweg op de Kadastrale Minuut (Bron: RCE Beeldbank, inv. nr. MIN10089C02)



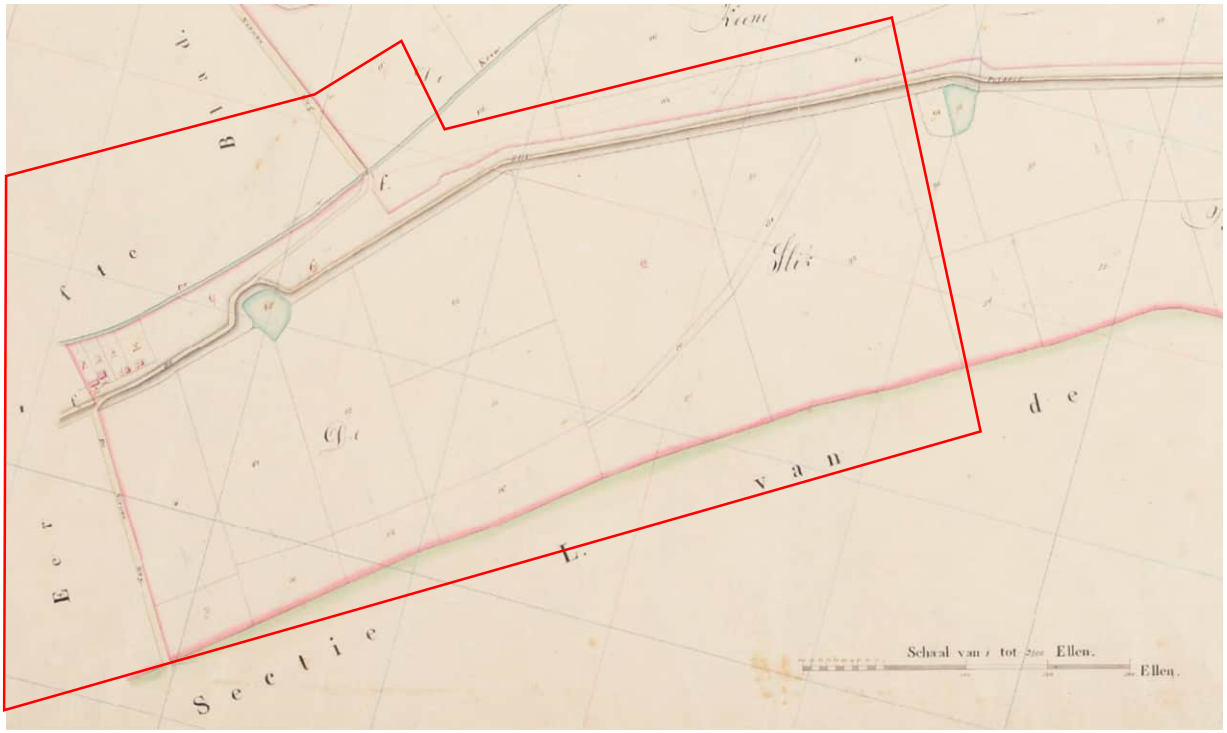
Afbeelding 22. Locatie Chemieweg op de Kadastrale Minuut (Bron: RCE Beeldbank, inv. nr. MIN10089B02).

Locatie Keeneweg

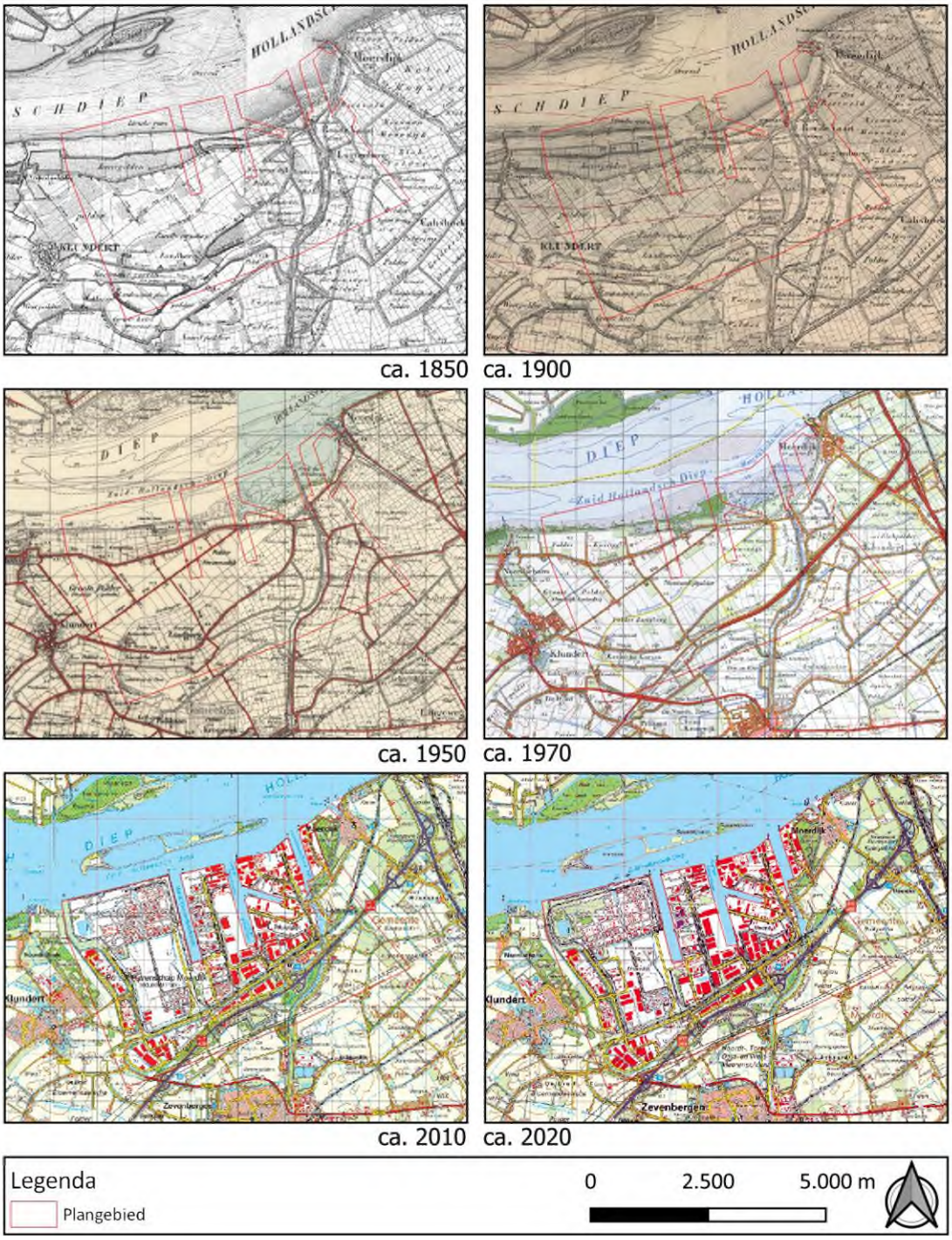
Op deze locatie was een dijk, weilanden en wegen aanwezig. Ook stond er een aantal boerenerven in dit gebied.



Afbeelding 23. Locatie Keeneweg op de Kadastrale Minuut (Bron: RCE Beeldbank, inv. nr. MIN10184B01)



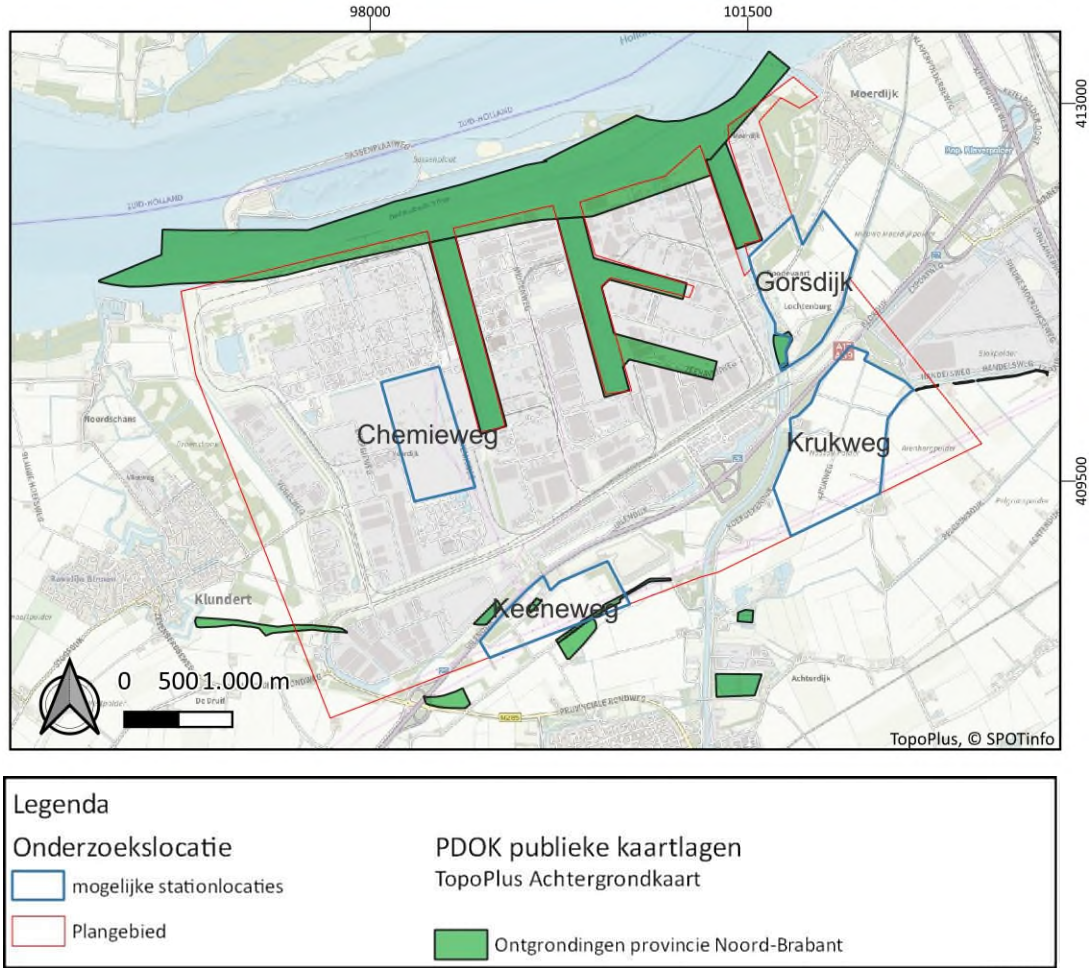
Afbeelding 24. Locatie Keeneweg op de Kadastrale Minuut (Bron: RCE Beeldbank, inv. nr. MIN10184B02).



Afbeelding 25. Plangebied op diverse kaarten uit de vorige eeuw (Bron: Topotijdreis).

Op topografische kaarten uit de vorige eeuw is zichtbaar dat na de Tweede Wereldoorlog de haven van Moerdijk werd uitgegraven en zich steeds verder ontwikkelt.

Mogelijke verstoringen
Er hebben diverse ontgrondingen plaatsgevonden. De ontgrondingen vallen in het plangebied grotendeels samen met de insteekhavens en de verdieping van het Hollandsch Diep. Voor de locatie Keeneweg is een deel van het gebied reeds ontgraven. Verder kan de bodem verstoord zijn door diverse overstromingen die de regio heeft gekend en de aanleg van de haven.



Afbeelding 26. Ontgrondingen in en om het plangebied (Bron: Georegister Brabant).

4. Bekende waarden

4.1 Archeologische waarden

Uit het Archeologische Informatie Systeem (Archis) van de Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed zijn de bekende archeologische waarden in een omtrek van ongeveer 100 meter rondom het plangebied opgevraagd. Het betreft archeologische monumenten (AMK-terreinen), archeologische waarnemingen (zoals vondsten) en meldingen van eerdere archeologische onderzoeken (zie kaart 0492374.104 ARCHIS in de kaartenbijlage).

Gegevens uit Archis: AMK-terreinen
Binnen een straal van 100 meter zijn geen AMK-terreinen geregistreerd.

Gegevens uit Archis: eerdere onderzoeken
In het plangebied en in de directe omgeving van het plangebied zijn diverse onderzoeken uitgevoerd. Niet alle rapportages van deze onderzoeken waren raadpleegbaar. Deze zijn aangegeven met een asterisk.

Periplus heeft in 2023 een bureauonderzoek uitgevoerd (5448833100). Uit dit onderzoek blijkt dat binnen het tracé van Nederwiek 3 mogelijk scheeps- en vliegtuigwrakken aanwezig zijn. Daarnaast kunnen, mits het pleistocene landschap ongestoord is gebleven, ook prehistorische resten in situ worden aangetroffen. Binnen het onderzoeksgebied zijn resten van 39 scheepswrakken en één vliegtuigwrak bekend. Op vier locaties liggen wrakresten van schepen die na 1950 zijn gezonken, welke geen archeologische waarde hebben. De waarde van de overige wrakken is nog niet vastgesteld, maar sommige kunnen mogelijk van archeologisch belang zijn.
Het advies is om vóór de start van de surveywerkzaamheden de technische Scope of Work af te stemmen met het archeologische team. De eisen voor het archeologische onderzoek met betrekking tot geofysische opnamen moeten worden vastgelegd in een Programma van Eisen (PvE). Dit document, inclusief de onderzoeksvragen, dient voorafgaand aan het onderzoek ondertekend te worden door de bevoegde autoriteiten. Een deel van het onderzoeksgebied is al in kaart gebracht via geofysische surveys voor de projecten Nederwiek 1 en 2 en Alpha, Beta en Gamma. De resultaten hiervan kunnen deels worden gebruikt om de archeologische verwachting voor Nederwiek 3 te toetsen. Voor de gebieden die nog niet in kaart zijn gebracht, moet aanvullend geofysisch onderzoek worden uitgevoerd.

Arcadis heeft in 2018 een bureauonderzoek uitgevoerd (5083466100). Hoewel een groot deel van het plangebied een lage archeologische verwachting heeft, zijn er ook meerdere zones met een hoge tot zeer hoge verwachting. In het plangebied bevinden zich één AMK-terrein, 19 geregistreerde vindplaatsen in Archis en 86 historische erflocaties. Voor het vervolgonderzoek wordt aangeraden om in gebieden met een middelhoge tot zeer hoge verwachting een verkennend booronderzoek uit te voeren. Bij bekende vindplaatsen is maatwerk noodzakelijk, zoals proefsleuvenonderzoek of archeologische begeleiding. Afhankelijk van de reeds beschikbare data kan aanvullend verkennend booronderzoek nodig zijn. Voor gebieden met een lage archeologische verwachting, verstoorde zones en waterlichamen is geen vervolgonderzoek aanbevolen.

Vestigia heeft in 2020 een bureauonderzoek uitgevoerd (4757725100) aan de N285. Langs het tracé varieerde de archeologische verwachting per zone. Sommige gebieden hadden een hoge archeologische verwachting, wat betekent dat ingrepen in de bodem aan strikte vergunningseisen zijn gebonden. Andere delen hadden een middelhoge, lage of zelfs geen archeologische verwachting, waarbij de kans op vondsten veel kleiner werd geacht. Uit het verwachtingsmodel bleek dat de oudste sporen, zoals mogelijke jachtkampen uit het Laat-Paleolithicum en Mesolithicum, zich op de hogere delen van dekzandruggen konden bevinden. Verder waren er indicaties van haardkuilen, grafheuvels en nederzettingsresten uit het Neolithicum en de IJzertijd, evenals sporen van middeleeuwse en latere bewoning, zoals funderingen en aardewerkfragmenten. Zo wees historisch kaartmateriaal op een oude boerderij bij kilometer 4, een voormalige bewoningsplaats rond kilometer 7, en de historische kern van Langeweg (voorheen Slikgat) tussen kilometer 10 en 11. Ook een dekzandrug tussen kilometer 14 en 18 werd als kansrijk aangemerkt. Op basis van deze bevindingen werd geadviseerd om per locatie te bepalen of aanvullend archeologisch onderzoek noodzakelijk is. Binnen de bestaande wegcontouren is de kans op verstoring klein, maar bij uitbreidingen, zoals een verbreding van de weg of nieuwe infrastructuur, kan de impact groter zijn. Mogelijke vervolgstappen zijn booronderzoek om de intactheid van dekzandruggen te controleren en proefsleuvenonderzoek op plekken met een hoge archeologische verwachting, zoals historische

boerderijlocaties. Dit vervolgonderzoek kan helpen om de archeologische waarde van het gebied beter in kaart te brengen en ervoor te zorgen dat erfgoed behouden blijft bij toekomstige ontwikkelingen aan de N285.

Sweco heeft in 2019 een booronderzoek uitgevoerd (5262719100). Voorafgaand aan het veldonderzoek is door Arcadis een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd voor het gehele traject. Hierbij zijn, op basis van gemeentelijke beleidsdocumenten en archeologische en landschappelijke bronnen, verschillende verwachtingsgebieden vastgesteld. De bodemopbouw van de onderzochte locaties komt grotendeels overeen met de verwachte situatie volgens geomorfologische en bodemkaarten. Op sommige plekken zijn verstoringen waargenomen dieper dan de bouwvoor, waardoor mogelijke archeologische lagen verdwenen of verstoord kunnen zijn. Hoewel in meerdere boringen archeologische indicatoren zijn gevonden, waren deze geen directe aanwijzing voor bewoningsresten. De meeste vondsten betroffen recent puin. Sommige onderzochte locaties liggen (gedeeltelijk) bij historische dijken en erven. In enkele boringen zijn ophogingslagen aangetroffen die mogelijk duiden op oude dijklagen. Op bepaalde plekken kunnen onder de bouwvoor resten van bebouwing of erfstructuren aanwezig zijn, zoals waterputten of erfafscheidingen. Omdat booronderzoek minder geschikt is voor het vaststellen van dit soort structuren, wordt geadviseerd voorzichtig te werk te gaan bij graafwerkzaamheden. Voor een aantal locaties waar tijdelijke werkwegen en terreinen worden aangelegd, wordt geadviseerd geen bodemingrepen uit te voeren vanaf het maaiveld. In plaats daarvan wordt aanbevolen een ophoging aan te brengen met een zandlaag en rijplaten om een buffer te behouden en verstoring van archeologische waarden te minimaliseren. Daarnaast zijn op enkele locaties kansrijke bodemniveaus vastgesteld, zoals podzollagen en kreekruggen, die kunnen wijzen op mogelijke archeologische vindplaatsen uit de late middeleeuwen en nieuwe tijd. Voor deze locaties wordt vervolgonderzoek aangeraden, bestaande uit aanvullende boringen en het zeven van grondmonsters op archeologische vondsten.

In 2022 heeft Hollandia Archeologie een bureauonderzoek uitgevoerd (5288801100). De ondergrond van de plangebieden bestaat uit mariene afzettingen (laagpakket van Walcheren) bovenop veenlagen (basis-/Hollandveen) en pleistocene dekzanden (formatie van Boxtel). Het dekzand bevindt zich op een diepte van 4 tot 8 meter onder maaiveld, terwijl het Hollandveen op ongeveer 2 tot 3 meter ligt. Mariene kleiafzettingen kunnen vanaf circa 0,3 meter onder maaiveld aanwezig zijn. De archeologische verwachting is laag voor resten uit het laat-paleolithicum tot en met de vroege middeleeuwen. Mogelijke bewoningssporen in het dekzand of Hollandveen zijn waarschijnlijk verdwenen door erosie of eerdere bodemingrepen. De verwachting op archeologische vondsten uit de late middeleeuwen en nieuwe tijd is middelmatig. De watergangen dateren grotendeels uit de nieuwe tijd, en bewoning in het gebied nam pas toe na de aanleg van dijken in de 15^{e} en 16^{e} eeuw. Archeologische resten uit deze periode kunnen zich bevinden in de getijdenafzettingen onder ophogingslagen of direct onder het maaiveld. In Helwijk, Standdaarbuiten en Moerdijk zijn dergelijke vondsten reeds aangetroffen. Enkele watergangen, zoals bij Heijningen, Helwijk, Fijnaart, Noordhoek en Langeweg, zijn zichtbaar op minuutplannen uit 1811-1832. Watergang 2.2 bij Helwijk loopt langs de voormalige getijdenkreek 'het Bree Gat'. De waterloop rondom de hervormde kerk in Fijnaart is eveneens van archeologisch belang, aangezien hier sinds 1550 een kerk heeft gestaan. Mogelijk bevinden zich in het water nog resten van begravingen of bouwstructuren, al wordt de kans hierop laag geschat. Watergang 3.4 bij de hervormde kerk in Fijnaart wordt als een potentieel interessante locatie beschouwd. Er kan nader onderzoek worden uitgevoerd om eventuele archeologische waarden te beschermen, bijvoorbeeld door middel van boringen om de dikte van de bagger te analyseren. De kans op archeologische vondsten in de overige watergangen wordt laag ingeschat. Aangezien de werkzaamheden binnen de vastgestelde leggerdieptes blijven, wordt geen aanvullend archeologisch onderzoek aanbevolen.

ADC heeft in 2024 een bureauonderzoek opgesteld (5643143100). Uit het onderzoek blijkt dat de ondergrond van het plangebied bestaat uit dekzand (Formatie van Boxtel), waarop bewoning mogelijk was vanaf het laat-paleolithicum tot en met het mesolithicum. Hogere delen binnen het dekzandlandschap, zoals dekzandruggen en welvingen nabij lagere delen, waren bijzonder geschikt voor bewoning. Archeologische resten uit deze perioden manifesteren zich doorgaans als vondststrooiingen en ondiepe grondsporen. In latere perioden, met name het neolithicum, bestonden nederzettingen uit verspreid vondstmateriaal (zoals aardewerkfragmenten) en grondsporen (zoals paalkuilen, kuilen en waterputten). In grote delen van het plangebied is dit niveau echter geërodeerd door jongere overstromingsafzettingen. Vanaf het neolithicum raakte het dekzandoppervlak door vernatting bedekt met veen, wat het gebied minder geschikt maakte voor bewoning. Het ontstane veenlandschap werd enkel doorkruist door veenstromen, waar mogelijk enige bewoning plaatsvond. Over het algemeen wordt aangenomen dat de kans op archeologische resten uit de bronstijd, ijzertijd en Romeinse tijd klein is. Vanaf de middeleeuwen werd het gebied ontgonnen en werd het veen grotendeels afgegraven. Rond

1200 bevonden zich in of nabij het plangebied twee dorpen, Drimmelen en Dubbelmonde, die later door stormvloeden verdronken. De overstromingen bedekten het veen met mariene afzettingen (Laagpakket van Walcheren, Formatie van Naaldwijk) en transformeerden het plangebied in een wad- en kwelderlandschap. Geulen zoals de Keene ontstonden en groeiden onder invloed van stormvloeden. Door opslibbing stegen de kwelders en verminderde de overstromingsfrequentie, waardoor vruchtbare zeeklei werd afgezet. Deze gebieden werden vervolgens opnieuw ingepolderd en bedijkt, waarbij een netwerk van vaarten, sluizen en stuwen werd aangelegd. De oudste polder grenzend aan het plangebied is de Klaverpolder (circa 1600), terwijl de laatste inpolderingen plaatsvonden in de jaren ’50 van de twintigste eeuw. Na de Watersnoodramp van 1953 werden in het kader van de Deltawerken nieuwe dijken aangelegd en bestaande dijken verhoogd. Vooral tussen Moerdijk en Lage Zwaluwe zijn delen van oude dijken bewaard gebleven. Het tracé loopt door zones met mogelijke ondergrondse resten van historische bebouwing, met name in de kernen van Moerdijk, Lage Zwaluwe en Drimmelen. De historische kern van Lage Zwaluwe dateert uit de late middeleeuwen en wist zich te handhaven ondanks overstromingen. Drimmelen ontstond na de aanleg van de Emiliapolder in 1645, terwijl Moerdijk rond een veer- en posthuis groeide, dat voor het eerst in 1746 op een kaart werd weergegeven.

RAAP heeft in 2022 een bureauonderzoek uitgevoerd (5316105100). De inventarisatie was noodzakelijk in het kader van de geplande baggerwerkzaamheden. Het uitgangspunt van de werkzaamheden is dat er uitsluitend slib wordt verwijderd en geen vaste grond wordt gebaggerd. Hierdoor zou er volgens de opdrachtgever geen vergunning nodig zijn. In sommige delen van het traject, zoals in Zevenbergen, Etten-Leur en Drimmelen, geldt dat ingrepen vanaf een bepaalde diepte of omvang archeologisch relevant kunnen zijn. Zo wordt bijvoorbeeld in Zevenbergen geadviseerd om archeologisch onderzoek uit te voeren als de baggerwerkzaamheden dieper gaan dan 80 cm. In Etten-Leur geldt een grens van 40 cm voor grote ingrepen, en in Drimmelen wordt onderzoek aangeraden bij ingrepen die dieper gaan dan 50 cm. Naast de watergangen zelf is ook gekeken naar de oevers, waar andere regels kunnen gelden. In verschillende delen van het projectgebied, waaronder Moerdijk, Halderberge en Terheijden, is vastgesteld dat archeologisch onderzoek wenselijk is als de werkzaamheden een bepaalde diepte en omvang overschrijden. Zo moeten bijvoorbeeld ingrepen op de oevers van de Mark in Moerdijk worden onderzocht wanneer ze groter zijn dan 100 m² en dieper dan 50 cm.

In september 2020 voerde Geonius Archeologie een archeologisch bureauonderzoek uit voor de uitbreiding van het elektriciteitsnet langs een deel van de A17 in de gemeente Moerdijk (4947638100). Tijdens de laatste ijstijd, het Weichselien, werd hier een dekzandpakket afgezet, behorend tot de Formatie van Boxtel. Door klimaatverbetering en een stijgende zeespiegel steeg ook de grondwaterspiegel, waardoor zich in de lagergelegen delen veen kon vormen. Dit proces begon vanaf het neolithicum. Later werd dit veen door overstromingen vanuit de zee bedekt met een dikke laag mariene klei. Op sommige plaatsen spoelde het veen hierdoor gedeeltelijk weg. Vanwege de natte omstandigheden was het gebied lange tijd onbewoonbaar. Pas in de late middeleeuwen begon de mens het landschap geleidelijk in gebruik te nemen. De eerste bewoning vond plaats op de hoger gelegen delen, waarna men dijken aanlegde en het gebied inpolderde. Het veen werd afgegraven voor turf- en zoutwinning, wat het landschap ingrijpend veranderde. Een cruciale gebeurtenis in de regio was de Sint-Elisabethsvloed van 1421, die vrijwel het hele plangebied overstroomde. In de 16^{e} eeuw werden grote delen van het land opnieuw ingepolderd en in gebruik genomen. Uit historische kaarten uit de 19^{e} eeuw blijkt dat de meeste percelen destijds als weiland werden gebruikt, met enkele stukken als bouwland. De A17 werd eind jaren ’60 van de vorige eeuw aangelegd en rust op een ophoging. Het grootste deel van het plangebied bevindt zich op deze ophoging, ongeveer een halve tot een hele meter hoger dan de naastgelegen percelen. Aan het oostelijke uiteinde van het tracé ligt het gebied niet op een ophoging, maar eerder onderzoek heeft aangetoond dat de kans op archeologische vondsten hier klein is. Het westelijke deel lijkt eveneens niet opgehoogd te zijn, maar door talrijke ingrepen in de omgeving is niet duidelijk of de oorspronkelijke bodemstructuur hier intact is gebleven. Vanwege de geomorfologische ligging op oude getij-afzettingen worden hier geen intacte archeologische waarden verwacht. Ter hoogte van Lochtenburg bevindt zich een oeverwal, waar nog wel archeologische resten in situ aanwezig kunnen zijn. Daarom adviseert Geonius Archeologie om in het middelste deel van het plangebied vervolgonderzoek uit te voeren.

Antea Group heeft in 2022 een bureauonderzoek uitgevoerd (5281381100). Het tracé is ongeveer 7 kilometer lang en loopt vanaf het hoogspanningsstation aan de Nieuwendijk in Moerdijk tot het toekomstige Logistiek Park Moerdijk. Tussen de Nieuwendijk en de Gorsdijk volgt het tracé grotendeels de Zuidelijke Randweg. Voor het oostelijke deel van het tracé, tussen ‘De Entree’ en de Gorsdijk, zijn twee mogelijke routes onderzocht, omdat nog niet vaststond welke variant gekozen zou worden.

Volgens de geomorfologische kaart ligt het gebied grotendeels op een vlakte met afzettingen van getijden. Dit lage terrein was historisch gezien minder aantrekkelijk voor bewoning. In het oosten van het plangebied komen echter getij-oeverwallen voor, die hoger liggen en daardoor een geschiktere locatie vormden voor bewoning. Deze gebieden worden op de beleidskaart aangemerkt met een middelhoge archeologische verwachting. In het noordoosten ligt het maaiveld juist lager, terwijl het industrieterrein van Moerdijk in vergelijking met de omgeving sterk is opgehoogd. Binnen het plangebied is er een archeologische verwachting voor resten uit het laat-paleolithicum en mesolithicum, maar deze bevinden zich op grote diepte en worden door de werkzaamheden niet aangetast. De kans op archeologische vondsten uit de late middeleeuwen en vooral de nieuwe tijd wordt als middelhoog tot plaatselijk hoog ingeschat. Mogelijke resten uit deze perioden bevinden zich waarschijnlijk in de bouwvoor of net daaronder en kunnen door graafwerkzaamheden worden verstoord. Een deel van het terrein is mogelijk al aangetast door de aanleg van het industrieterrein, maar de exacte mate van verstoring is op basis van dit onderzoek niet vast te stellen. Hoewel archeologische resten in het gebied niet uitgesloten kunnen worden, is aanvullend onderzoek volgens het provinciale beleid niet noodzakelijk. Antea Group adviseert daarom om de geplande werkzaamheden gewoon door te laten gaan. Het bevoegd gezag en zijn adviseur hebben op 4 november 2022 ingestemd met dit advies en het rapport goedgekeurd.

In 2014 heeft IDDS een bureauonderzoek uitgevoerd (2462321100). Er kunnen op twee niveaus archeologische resten aanwezig zijn. Diep in de ondergrond bevinden zich mogelijk kampementen uit het Paleolithicum en Mesolithicum. Op het oorspronkelijke maaiveld, vóór de ophoging, kunnen bewoningssporen uit de Late Middeleeuwen en de Nieuwe Tijd (tot circa 1970) liggen. De diepteligging van deze vondsten is nu nauwkeuriger vastgesteld. Volgens de gegevens in bijlage 9 ligt het pleistocene oppervlak, waar zich mogelijk sporen uit het Paleolithicum en Mesolithicum bevinden, op een diepte van 6,0 tot 15,0 meter onder maaiveld. De hoogste delen, die minder diep liggen, hebben de grootste kans op archeologische resten. De oude erven die op de archeologische verwachtingenkaart van de gemeente Moerdijk staan, komen overeen met de locaties waar de meeste resten uit de late middeleeuwen en de nieuwe tijd worden verwacht. Op basis van hoogtemodellen kunnen deze resten zich op verschillende dieptes bevinden, zijnde: tussen 0,5 en 3,0 meter onder maaiveld als ze oorspronkelijk op ophogingen lagen, en tussen 4,0 en 6,5 meter onder maaiveld als ze op het oude maaiveld lagen. Door de ophoging van het gebied is er echter ook sprake van compactie, waardoor deze resten dieper in de grond zijn gezakt en mogelijk deels verstoord zijn. De exacte mate van compactie is onbekend, maar vermoedelijk gaat het om enkele meters. Hierdoor kunnen resten uit de late middeleeuwen en nieuwe tijd zich in het gunstigste geval op 2,0 tot 4,0 meter onder maaiveld bevinden, maar waarschijnlijk nog dieper.
Op basis van deze bevindingen geldt dat archeologisch onderzoek pas nodig is bij graafwerkzaamheden dieper dan 2,0 meter onder maaiveld in de gebieden met oude erven. Voor resten uit het paleolithicum en mesolithicum is onderzoek pas relevant bij bodemverstoring dieper dan 6,0 meter onder maaiveld.
Volgens het archeologisch verwachtingsmodel van de gemeente Moerdijk wordt het plangebied ingedeeld in Archeologisch Beleidsgebied 8. Dit betekent dat er een lage archeologische verwachting is, omdat eventuele resten pas dieper dan 4,0 meter onder maaiveld worden verwacht. Archeologisch onderzoek is hier daarom alleen verplicht als de geplande ingreep MER-plichtig is.

De Archeodienst heeft in 2016 een bureauonderzoek uitgevoerd (3993093100). Dit onderzoek is uitgevoerd in verband met geplande dijkversterkingen op deze boezemkades. Hoe de versterkingen precies zullen worden uitgevoerd, is nog niet bepaald. De werkzaamheden zullen in elk geval niet verder dan 15 meter vanaf de voet van de dijk plaatsvinden. Mogelijke oplossingen omvatten het aanbrengen van een binnendijkse berm (ophoging met grond), het plaatsen van damwanden, of – specifiek bij de locatie Waspik Oude Maasje – aanpassingen aan het grondwaterpeil, zoals verlaging bij hoogwater. Omdat nog niet vaststaat in hoeverre de bodem daadwerkelijk wordt verstoord, is er een risico dat eventuele archeologische resten verloren gaan. Voor de locatie Roodvaart is archeologisch onderzoek vereist bij bodemingrepen die groter zijn dan 250 m² en dieper gaan dan 50 cm. Hoewel nog niet vaststaat hoe de dijkversterking zal worden uitgevoerd, geldt dat alleen in deelgebied Lochtenburg een mogelijke bedreiging bestaat voor archeologische resten uit de Late Middeleeuwen, en dan alleen als de bovenste bodemlaag dieper dan 0,5 meter wordt verwijderd. In dat geval wordt aangeraden de werkzaamheden archeologisch te laten begeleiden. Voor deelgebied Achterdijk is geen aanvullend onderzoek nodig. Het aanbrengen van damwanden wordt niet beschouwd als een significante bodemverstoring, waardoor hiervoor geen archeologische begeleiding vereist is. Voor de locatie Waspik archeologisch onderzoek verplicht bij bodemingrepen die groter zijn dan 500 m² en dieper gaan dan 50 cm. Alleen als de bovengrond dieper dan 0,5 meter wordt afgegraven, kunnen archeologische resten uit de Romeinse tijd tot en met de late middeleeuwen (tot 1421) worden aangetast. In dat geval wordt aangeraden de werkzaamheden archeologisch te laten begeleiden. Het direct plaatsen van damwanden zonder voorafgaande

afgraving wordt niet als een verstoring van de bodem gezien, dus hiervoor is geen archeologische begeleiding nodig. Voor de locatie Sprang-Capelle geldt een archeologische onderzoeksverplichting bij bodemingrepen die groter zijn dan 5000 m² en dieper gaan dan 50 cm. Volgens het bestemmingsplan geldt voor het hele plangebied een verplichting tot archeologisch onderzoek als de bodemingrepen dieper gaan dan 70 cm en een oppervlakte van meer dan 100 m² beslaan. Dit bestemmingsplan wordt als leidend beschouwd.
Indien de bovengrond dieper dan 0,7 meter wordt verwijderd, kunnen resten uit de late middeleeuwen en nieuwe tijd worden aangetast. Als de verstoring dieper reikt dan 1,2 meter, kunnen ook archeologische vindplaatsen uit het laat-paleolithicum en mesolithicum worden geraakt. In die gevallen wordt aanbevolen om archeologische begeleiding te laten plaatsvinden. Het rechtstreeks plaatsen van damwanden zonder bodemafgraving wordt niet als een relevante verstoring beschouwd, waardoor hiervoor geen begeleiding nodig is.

Antea Group heeft in 2020 een bureauonderzoek uitgevoerd (4939870100). Het plangebied valt binnen het bestemmingsplan ‘Zeehaven- en Industrieterrein Moerdijk’ (vastgesteld op 18 januari 2018). Volgens dit bestemmingsplan geldt er geen specifieke archeologische dubbelbestemming. Op de gemeentelijke beleidskaart uit 2013 wordt het gebied aangeduid als een zone met een lage archeologische verwachting. Het bijbehorende archeologische beleid (‘beleidsgebied 8’) bepaalt dat archeologisch onderzoek pas verplicht is bij bodemverstorende activiteiten groter dan 10.000 m² en dieper dan 0,5 meter onder maaiveld. Omdat de geplande werkzaamheden deze grens overschrijden, was een archeologisch onderzoek noodzakelijk. Uit het bureauonderzoek blijkt dat het plangebied een lage archeologische verwachting heeft voor resten uit het laat-paleolithicum en mesolithicum. Eventuele vondsten uit deze perioden zouden zich kunnen bevinden in de top van de pleistocene zandlagen, op een diepte van ongeveer 6 tot 8 meter onder NAP (circa 7 tot 9 meter onder maaiveld). Ook voor archeologische resten uit de late middeleeuwen en nieuwe tijd is de verwachting laag. Indien er resten uit deze perioden aanwezig zijn, dan zouden deze in de kleilaag net onder de recent opgebrachte zandlagen liggen. Omdat de geplande ontgravingen maximaal tot 4 meter onder maaiveld (3,65 meter onder NAP) reiken, zullen archeologische resten naar verwachting niet worden verstoord. Gezien de lage archeologische verwachting en het feit dat de bodem door recente ophogingen tot circa 4 meter onder maaiveld al verstoord is, adviseert Antea Group om geen vervolgonderzoek uit te voeren binnen het plangebied. Het plaatsen van heipalen zal naar verwachting minimale verstoring veroorzaken op grotere dieptes. Omdat het gebied een lage archeologische verwachting heeft, vormen deze werkzaamheden geen reden voor aanvullend onderzoek. De gemeente heeft op 7 en 10 september 2020 laten weten dat een archeologisch onderzoek geen vereiste is voor de aanvraag van een omgevingsvergunning voor de bouw.

Ook in 2021 heeft Antea Group een bureauonderzoek uitgevoerd (4939870100). Het plangebied kan archeologisch gezien in twee zones worden verdeeld: een oostelijk en een westelijk deel. In het oostelijk deel is er een kans op archeologische resten uit het laat-paleolithicum en mesolithicum op het pleistocene oppervlak, dat zich op een diepte van minstens 7 meter onder maaiveld bevindt. Aangezien de geplande werkzaamheden deze diepte waarschijnlijk niet bereiken, is de kans op verstoring klein. Archeologische resten uit de nieuwe tijd worden direct onder het maaiveld verwacht. Dit betreft sporen van havenactiviteiten en mogelijk restanten van oude bebouwing. Bij een eerder uitgevoerd bodemonderzoek (door Moerdijk Bodemsanering) werd stabilisatiemateriaal van een oude kade aangetroffen tussen 30 en 90 cm onder maaiveld. Er wordt een inventariserend veldonderzoek uit op locaties waar graafwerkzaamheden dieper dan 30 cm onder maaiveld gepland zijn. Aangezien eerder booronderzoek hinder ondervond van puin en stabilisatiemateriaal, wordt aanbevolen om geen aanvullend booronderzoek te doen. In plaats daarvan wordt aangeraden een proefsleuvenonderzoek uit te voeren voorafgaand aan de werkzaamheden. In het westelijk deel worden geen bewoningsresten uit de nieuwe tijd verwacht, omdat dit gebied vroeger deel uitmaakte van het Hollands Diep. Resten uit het laat-paleolithicum en mesolithicum kunnen mogelijk aanwezig zijn op grote diepte (onder de 7 meter onder maaiveld). Er is hier geen aanvullend archeologisch onderzoek nodig, tenzij bodemingrepen op het droge dieper dan 7 meter onder maaiveld plaatsvinden.

Oranjewoud heeft een bureauonderzoek uitgevoerd in 2008 (2222659100). Hoewel het plangebied een lage archeologische verwachtingswaarde heeft, zijn er aanwijzingen dat het gebied bewoond en gebruikt is vanaf de late middeleeuwen. Historische bronnen en vondsten bevestigen dit. Om eventuele archeologische resten beter in kaart te brengen, wordt geadviseerd om een verkennend booronderzoek uit te voeren in delen van het plangebied met een bedrijfsbestemming waar ingrijpende bodemingrepen gepland zijn.

In 2017 heeft Antea Group een bureau- en booronderzoek uitgevoerd (4041392100). Uit het booronderzoek bleek dat de verwachte erven niet altijd konden worden bevestigd op basis van de bodemopbouw. Daarom adviseert Antea Group om het onderzochte plangebied zonder aanvullend archeologisch onderzoek vrij te geven voor de aanleg van de fietsverbinding.

ADC heeft een bureauonderzoek opgesteld in 2023 (5327251100). De geplande nieuwbouw ligt buiten de historische erven, waardoor geen archeologische resten worden verwacht in het bouwgebied. Echter, de aanleg van parkeerplaatsen vindt plaats op de locatie van de historische erven. De verwachte bodemingreep van 30 cm -mv kan mogelijk direct onder de bouwvoor aanwezige archeologische resten verstoren. Nader archeologisch onderzoek is daarom noodzakelijk ter plaatse van de historische erven. ADC adviseert een proefsleuvenonderzoek bij sloop- en graafwerkzaamheden ter plaatse van deze historische erven.

Antea Group heeft in 2023 een proefseuvenonderzoek uitgevoerd (5475466100). Uit een eerder archeologisch bureauonderzoek (4939870100) bleek dat er aan de oostzijde van het plangebied waarschijnlijk stabilisatiemateriaal van een oude kade aanwezig is, evenals mogelijke resten van oude beschoeiing. Het onderzoek toonde aan dat de kadewal in het oostelijke deel tot minimaal 2,5 meter onder maaiveld uit recent vulzand bestaat, afgedekt met een puinlaag. Er zijn in dit gebied geen aanwijzingen voor archeologische resten aangetroffen. Aan de westelijke kade zijn echter heipalen gevonden die mogelijk samenhangen met historische bebouwing of de aanleg van de kade. Een kaart uit 1858 suggereert dat deze palen deel uitmaakten van de fundering van station Moerdijk AR, dat later is gesloopt. De sloop van het station blijkt zeer grondig te zijn geweest, waardoor er geen andere funderingssporen zijn overgebleven. Daarnaast werd in werkput 1 een kuil aangetroffen, waarschijnlijk een waterput. Het recente materiaal op de bodem wijst erop dat de demping relatief nieuw is en dat de put waarschijnlijk in de 20e eeuw is aangelegd. Wat betreft de algemene vondsten en sporen, zijn er enkele materialen aangetroffen uit de 19e en 20e eeuw, die echter niet van bijzondere archeologische waarde zijn. Eén vondst (0007) dateert uit de 14e-16e eeuw, maar dit heeft geen significante invloed op de waardering van het plangebied. Op basis van de onderzoeksresultaten concludeert Antea Group dat er geen behoudenswaardige vondsten of sporen zijn aangetroffen. De archeologische verwachting voor nieuwe tijd-archeologie aan de westelijke kade wordt daarom bijgesteld naar laag. De verwachting voor paleo- en mesolithische resten blijft gehandhaafd, maar deze bevinden zich op een diepte die niet door de geplande ingrepen wordt verstoord. Gezien de beperkte archeologische waarde van het gebied, adviseert Antea Group om het plangebied vrij te geven voor de voorgenomen herontwikkeling.

50 meter ten oosten van de haven van Moerdijk heeft Bureau voor Archeologie een bureauonderzoek opgesteld (4739362100). Het onderzoek toont aan dat het plangebied zich bevindt in het zeekleigebied van Noord-Brabant. De geologische structuur bestaat uit een Pleistocene zandlaag, bedekt door veen. Archeologische resten uit het laat-paleolithicum en mesolithicum kunnen aanwezig zijn op een diepte van 6 tot 15 meter onder de oppervlakte, maar dit niveau ligt dieper dan de geplande verstoringsdiepte, waardoor deze niet verstoord zullen worden. De bovenste laag veen is in de 15e eeuw weggespoeld door overstromingen, waarna een laag van getijdeafzettingen van 4 tot 6 meter dik werd gevormd. In de 16e en 17e eeuw werd het gebied rondom Moerdijk ingepolderd. De westelijke dijk van de Claverpolder lag waar nu de Steenweg is. Sinds de 17e eeuw maakt het noorden van het plangebied deel uit van de dorpskern van Moerdijk. In de 18e eeuw werden er versterkingen aangebracht in de dorpskern, waardoor er mogelijk archeologische resten uit de Nieuwe Tijd aanwezig zijn. De bovengrond is mogelijk verstoord door recente bestratingswerkzaamheden en de aanleg van kabels en leidingen. Het wordt aanbevolen om verder archeologisch onderzoek uit te voeren volgens protocol IVO-P-variant Archeologische Begeleiding, aangevuld met booronderzoek.

zaakidentificatienr. (OM-nr.)	**situering t.o.v. plangebied**	**aard, uitvoerder, datum en resultaat onderzoek**
5448833100	Overlapt of valt geheel binnen het plangebied. Noordzee coördinaat: 62553/511053	Type Onderzoek: bureauonderzoek Uitvoerder: Periplus Archeomare Datum: 2023-07-21 Resultaat: Check zelf resultaat Verwijzing: link

2150796100*	Overlapt of valt geheel binnen het plangebied. Aargastransportleidingtrace Wijngaarden-Zelzate te Wijngaarden coördinaat: 78372/394266	Type Onderzoek: bureauonderzoek Uitvoerder: RAAP Archeologisch Adviesbureau Datum: 2007-03-21 Verwijzing: onbekend
5428307100*	Overlapt of valt geheel binnen het plangebied. Krabbendijke coördinaat: 66742/388035	Type Onderzoek: bureauonderzoek Uitvoerder: Artefact! Datum: 2023-05-08 Verwijzing: onbekend
5494290100*	Overlapt of valt geheel binnen het plangebied. Krabbendijke coördinaat: 66742/388035	Type Onderzoek: boring Uitvoerder: Artefact! Datum: 2024-01-03 Verwijzing: onbekend
5083466100	Overlapt of valt geheel binnen het plangebied. Tilburg coördinaat: 103280/397266	Type Onderzoek: bureauonderzoek Uitvoerder: Arcadis Datum: 2021-06-15 Verwijzing: link
5387768100*	Overlapt of valt geheel binnen het plangebied. Rotterdam coördinaat: 139885/385338	Type Onderzoek: bureauonderzoek Uitvoerder: BAAC BV Datum: 2023-04-03 Verwijzing: onbekend
4757725100	Overlapt of valt geheel binnen het plangebied. Klundert coördinaat: 104324/407974	Type Onderzoek: bureauonderzoek Uitvoerder: Vestigia BV Datum: 2019-12-09 Verwijzing: link
5262719100	Overlapt of valt geheel binnen het plangebied. Zevenbergen coördinaat: 104849/407632	Type Onderzoek: boring Uitvoerder: Sweco Datum: 2022-05-17 Verwijzing: link
5288801100	Overlapt of valt geheel binnen het plangebied. Moerdijk coördinaat: 96710/407845	Type Onderzoek: bureauonderzoek Uitvoerder: Hollandia Archeologie BV Datum: 2022-08-31 Verwijzing: link
5619946100*	Overlapt of valt geheel binnen het plangebied. Willemstad coördinaat: 95337/411124	Type Onderzoek: bureauonderzoek Uitvoerder: Transect Datum: 2024-06-28 Verwijzing: onbekend
5643143100	Overlapt of valt geheel binnen het plangebied. Moerdijk coördinaat: 108621/413418	Type Onderzoek: bureauonderzoek Uitvoerder: ADC ArcheoProjecten Datum: 2024-09-11 Verwijzing: link
5316105100	Overlapt of valt geheel binnen het plangebied.	Type Onderzoek: bureauonderzoek Uitvoerder: RAAP Archeologisch Adviesbureau

	Steenbergen coördinaat: 100315/402618	Datum: 2022-12-07 Verwijzing: link
4890095100	Overlapt of valt geheel binnen het plangebied. Moerdijk coördinaat: 102100/410639	Type Onderzoek: bureauonderzoek Uitvoerder: Geonius Datum: 2020-09-04 Verwijzing: link
4947638100	Overlapt of valt geheel binnen het plangebied. Langeweg coördinaat: 104187/408415	Type Onderzoek: bureauonderzoek Uitvoerder: Geonius Datum: 2021-02-10 Verwijzing: link
5281381100	Overlapt of valt geheel binnen het plangebied. Moerdijk coördinaat: 101746/410075	Type Onderzoek: bureauonderzoek Uitvoerder: Antea Group Archeologie Datum: 2022-08-01 Verwijzing: link
2255731100*	Overlapt of valt geheel binnen het plangebied. Logistiek Park te Moerdijk coördinaat: 103611/411039	Type Onderzoek: bureauonderzoek Uitvoerder: Sweco Datum: 2009-08-17 Verwijzing: onbekend
2462321100	Overlapt of valt geheel binnen het plangebied. Moerdijk coördinaat: 99217/410636	Type Onderzoek: bureauonderzoek Uitvoerder: IDDS Archeologie B.V. Datum: 2014-11-11 Verwijzing: link
2393642100*	Overlapt of valt geheel binnen het plangebied. Moerdijk te Zevenbergen coördinaat: 99488/408268	Type Onderzoek: bureauonderzoek Uitvoerder: Transect Datum: 2012-01-09 Verwijzing: onbekend
3993093100 Voorafgaand onderzoek: 3993239100	Overlapt of valt geheel binnen het plangebied. Roodevaart coördinaat: 101476/409486	Type Onderzoek: bureauonderzoek Uitvoerder: Archeodienst Gelderland BV Datum: 2016-03-21 Verwijzing: link
4740917100*	Overlapt of valt geheel binnen het plangebied. Moerdijk coördinaat: 101554/411374	Type Onderzoek: bureauonderzoek Uitvoerder: Antea Group Archeologie Datum: 2019-10-03 Verwijzing: onbekend
4878180100	Overlapt of valt geheel binnen het plangebied. Moerdijk coördinaat: 101014/411783	Type Onderzoek: bureauonderzoek Uitvoerder: Antea Group Archeologie Datum: 2020-07-21 Verwijzing: link
4939870100	Overlapt of valt geheel binnen het plangebied.	Type Onderzoek: bureauonderzoek Uitvoerder: Antea Group Archeologie

	Moerdijk coördinaat: 101964/413122	Datum: 2021-01-19 Verwijzing: link
2222659100	Overlapt of valt geheel binnen het plangebied. Industrieterrein Moerdijk te Moerdijk coördinaat: 99217/410636	Type Onderzoek: bureauonderzoek Uitvoerder: Oranjewoud BV Datum: 2008-11-11 Verwijzing: link
4041392100	Overlapt of valt geheel binnen het plangebied. Moerdijk coördinaat: 101545/409624	Type Onderzoek: boring Uitvoerder: Antea Group Archeologie Datum: 2017-04-06 Verwijzing: link
5327251100	Overlapt of valt geheel binnen het plangebied. Moerdijk coördinaat: 102416/411038	Type Onderzoek: bureauonderzoek Uitvoerder: ADC ArcheoProjecten Datum: 2023-01-20 Verwijzing: link
5475466100	Overlapt of valt geheel binnen het plangebied. Moerdijk coördinaat: 102113/413147	Type Onderzoek: proefputten/proefsleuven Uitvoerder: Antea Group Archeologie Datum: 2023-10-26 Verwijzing: link
5620163100*	Overlapt of valt geheel binnen het plangebied. Moerdijk coördinaat: 109472/410289	Type Onderzoek: bureauonderzoek Uitvoerder: Antea Group Archeologie Datum: 2024-07-01 Verwijzing: onbekend
2338943100*	25m westelijk. Keenehaven te Klundert coördinaat: 95336/406549	Type Onderzoek: bureauonderzoek Uitvoerder: ADC ArcheoProjecten Datum: 2011-08-17 Verwijzing: onbekend
4739362100	50m oostelijk. Moerdijk coördinaat: 102356/413037	Type Onderzoek: bureauonderzoek Uitvoerder: Bureau voor Archeologie Datum: 2019-09-25 Verwijzing: link

Tabel 1. Eerder uitgevoerde onderzoeken binnen onderzoeksgebied (bron: Archis).

Gegevens uit Archis: archeologische waarnemingen
In de haven zijn diverse archeologische waarnemingen gedaan. Deze zijn gedaan bij archeologische en niet-archeologische werkzaamheden. De meeste hebben een datering tussen de middeleeuwen en de nieuwe tijd.

zaakidentificatienr. (objectnr.)	situering t.o.v. plangebied	verwervingswijze en datering
2885580100 (1025594)	Overlapt of valt geheel binnen het plangebied. Slikpolder; De Zandberg te Zevenbergen	Verwervingswijze: indirect: literatuur Vroege Middeleeuwen D t/m Late

	coördinaat: 99000/408500	Middeleeuwen: - klooster - 9999 plattegrond/configuratie
2886690100 (1066365)	Overlapt of valt geheel binnen het plangebied. Roodevaart te Moerdijk coördinaat: 102200/411550	Verwervingswijze: niet-archeologisch: graafwerk Late Middeleeuwen B t/m Nieuwe Tijd: - Infrastructuur onbepaald - 9999 cultuurlaag
5130007100 (1263990)	Overlapt of valt geheel binnen het plangebied. de Langeweg te Klundert coördinaat: 97317/409151	Verwervingswijze: niet-archeologisch: graafwerk Nieuwe Tijd Midden t/m Nieuwe Tijd Laat: - 1 duiker Er zijn oude gemetselde overblijfselen van vermoedelijk een oude duiker gevonden.
3178857100 (1072774)	Overlapt of valt geheel binnen het plangebied. Blokdijk te Moerdijk coördinaat: 102391/411131	Verwervingswijze: niet-archeologisch: graafwerk Nieuwe Tijd: - dam - 1 organisch Late Middeleeuwen B t/m Nieuwe Tijd: - dam - 2 fundering - 1 constructie
2886682100 (1066360)	Overlapt of valt geheel binnen het plangebied. Johan Willem Frisotraat te Moerdijk coördinaat: 102200/411750	Verwervingswijze: niet-archeologisch: graafwerk Late Middeleeuwen B t/m Nieuwe Tijd: - Bewoning (inclusief verdediging) onbepaald - 2 vloer - 3 keramiek
2885645100 (1111182)	Direct zuidelijk. Gorsdijk;Stortplaats;Fort Noordam te Zevenbergen coördinaat: 101050/408600	Verwervingswijze: verwervingswijze niet te bepalen Nieuwe Tijd Vroeg t/m Nieuwe Tijd Midden: - schans - 9999 wal/omwalling
3174928100 (1071246)	Direct zuidelijk. Fort Noordam te Zevenbergen coördinaat: 101050/408600	Verwervingswijze: proefputten/proefsleuven Nieuwe Tijd Vroeg: - schans - 1 wal/omwalling - 10003 keramiek

Tabel 2. Archeologische waarnemingen binnen onderzoeksgebied (bron: Archis)

Conclusie

In het onderzoeksgebied zijn diverse archeologische onderzoeken uitgevoerd, waaronder bureauonderzoeken, booronderzoeken en proefsleuven. Deze onderzoeken tonen aan dat de archeologische verwachting niet

uniform is. Voor grote delen van het havengebied geldt een lage verwachting, vooral door verstoringen zoals ontgrondingen en aanleg van infrastructuur. Toch zijn er zones met een middelhoge tot hoge verwachting, met name op locaties waar historische bebouwing, dijken of erven aanwezig waren.

De archeologische verwachting voor het plangebied is complex en sterk afhankelijk van de diepteligging. Voor prehistorische perioden (Laat-Paleolithicum en Mesolithicum) kunnen resten aanwezig zijn in het pleistocene zandpakket, op een diepte van circa 6 tot 15 meter onder maaiveld. Deze resten manifesteren zich doorgaans als vondststrooiingen en ondiepe grondsporen, zoals haardkuilen en paalkuilen. Omdat deze lagen diep liggen, is de kans op verstoring door de geplande werkzaamheden klein.

Voor latere perioden, met name de Late Middeleeuwen en Nieuwe Tijd, is de verwachting aanzienlijk hoger. Resten uit deze perioden bevinden zich meestal direct onder het maaiveld of in de kleilaag onder ophogingsmateriaal. Het gaat om sporen van bewoning, landbouw en infrastructuur, zoals funderingen, kuilen, beschoeiingen en keramiekfragmenten. Deze lagen kunnen door graafwerkzaamheden worden verstoord, vooral op locaties waar historische bebouwing of dijken aanwezig waren. De mate van intactheid is echter onzeker door eerdere ophogingen en ontgrondingen.

4.2 Ondergrondse bouwhistorische waarden

Op de website van Atlas Leefomgeving is geen verdere informatie gevonden met betrekking tot het plangebied.

5. Archeologische verwachting

5.1 Bestaande verwachtingskaarten

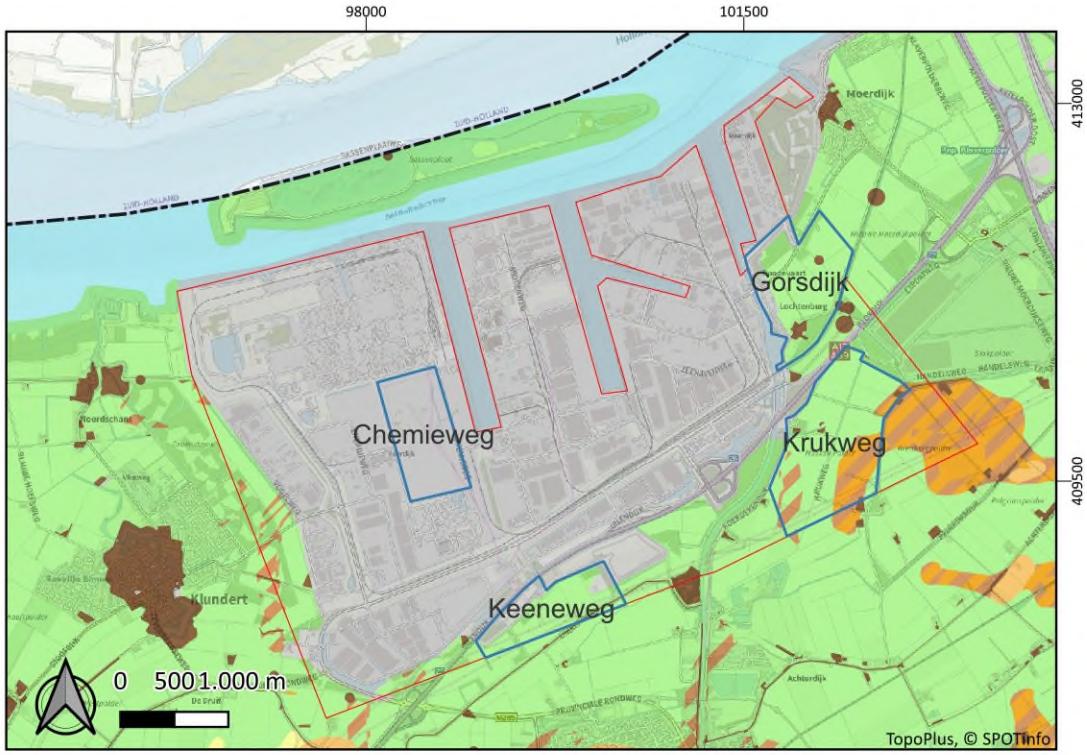
Op de beleids- en verwachtingskaart van Moerdijk is af te lezen dat de mogelijke locaties in verschillende verwachtingszones liggen.

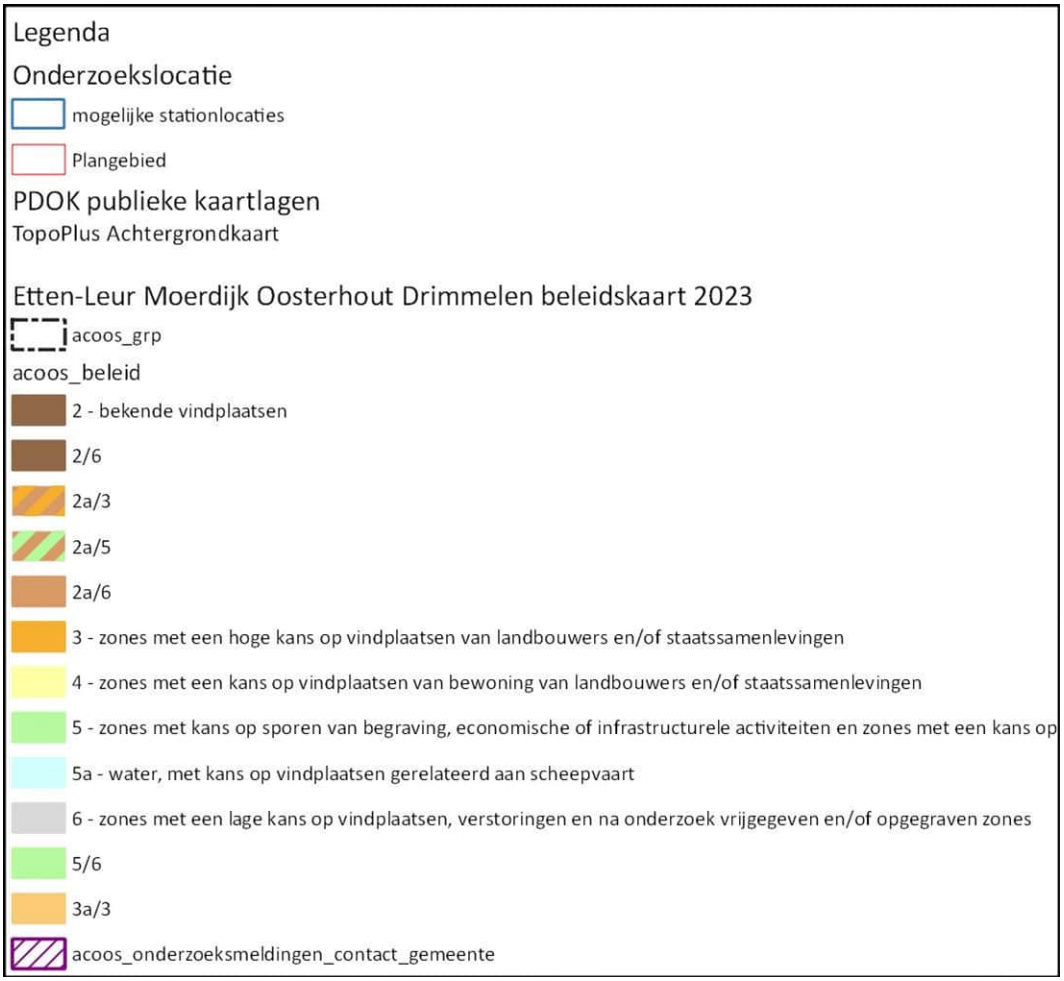
Locatie Chemieweg
Deze locatie valt in de verwachtingszone 6. Hier is er een lage kans op vindplaatsen. Deze zones zijn verstoord of bevatten na onderzoek vrijgegeven en/of opgegraven zones. De lage verwachting komt ook deels doordat er omstreeks de eerste eeuw na Christus er al veen was aangegroeid in deze delen, wat bewoning niet aantrekkelijk maakte.

Locatie Keeneweg
Deze locatie valt in de verwachtingszone 5 en 6. Voor de delen in zone 6 is de kans op het aantreffen van vindplaatsen laag. In verwachtingszone 5 is er een middelmatige kans op het aantreffen van vindplaatsen gerelateerd aan een natte context, begravingen en economische of infrastructurele activiteit.

Locatie Gorsdijk
Deze locatie valt in de verwachtingszone 5 en 2. In verwachtingszone 5 is er een middelmatige kans op het aantreffen van archeologie. Verwachtingszone 2 bevat bekende vindplaatsen die geërodeerd kunnen zijn.

Locatie Krukweg
Deze locatie valt in de verwachtingszone 2a/3 en 2a/5. De zone 2a/3 bevat een donk met hoge kans op vindplaatsen gerelateerd aan bewoning uit de middeleeuwse ontginningsperiode. De zone 2a/5 kan zowel een hoge kans op vindplaatsen hebben door de gradiëntzone, maar kan ook laag zijn door veengroei. Dit is nog onbekend.





Afbeelding 27. Plangebied op de verwachtingen- en beleidskaart van de gemeente Moerdijk.

5.2 Gespecificeerde archeologische verwachting

Datering
Voor de perioden laat-paleolithicum en mesolithicum (circa 12.000 – 4.000 v.Chr.) kunnen archeologische resten aanwezig zijn op het pleistocene zandoppervlak van de Formatie van Boxtel. Dit niveau bevindt zich op een diepte van ongeveer 6 tot 15 meter onder maaiveld. Mogelijke complextypen zijn jachtkampen, haardkuilen en vondststrooiingen van vuursteen. De verwachting voor deze lagen is laag, omdat ze diep liggen en buiten de verstoringsdiepte van de geplande werkzaamheden vallen. Voor latere prehistorische perioden, zoals het neolithicum en de bronstijd/ijzertijd, is de kans op bewoningssporen zeer gering. Door vernatting en veengroei was het gebied in deze tijd weinig geschikt voor bewoning, en latere overstromingsafzettingen hebben eventuele sporen grotendeels geërodeerd.

In de Romeinse periode (12 v.Chr. – 450 n.Chr.) was het plangebied door natte omstandigheden en veenvorming ongeschikt voor bewoning. Archeologische resten uit deze periode worden daarom niet verwacht.

In de middeleeuwen en nieuwe tijd perioden werd het gebied ontgonnen, bedijkt en ingericht voor bewoning en landbouw. Resten van bebouwing, infrastructuur en economische activiteiten worden verwacht in de bovenste kleilagen en ophogingslagen, op een diepte van circa 0,3 tot 2,0 meter onder maaiveld.

Resten uit de Tweede Wereldoorlog kunnen mogelijk voorkomen in de vorm van kleine en/of grote munitie.

Complextype
Uit het paleolithicum tot en met het laat-neolithicum kunnen in deze regio resten worden verwacht die samenhangen met de mobiele leefwijze van de mens, zoals kleine kampementen die slechts tijdelijk (en/of periodiek) werden bewoond. Dergelijke vindplaatsen zijn te herkennen aan vuursteenconcentraties en haardkuilen.

Vanaf het laat-neolithicum tot en met de Romeinse tijd kunnen op de dekzandruggen of de flanken ervan resten van grotere huizen/nederzettingen worden verwacht, net als schuren, spiekers en opstallen. Verder kunnen sporen van agrarische activiteit worden aangetroffen, zoals perceleringsgreppels. Daarnaast kunnen ook menselijke begravingen/crematies worden aangetroffen, afhankelijk van de datering variërend van vlakgraven tot crematiegraven. Ook off-site materiaal kan worden verwacht.

Uit de middeleeuwen en nieuwe tijd kunnen eveneens nederzettingen en resten van agrarische activiteit worden verwacht.

Omvang
De omvang kan variëren van puntvondsten tot nederzettingen van enkele honderden vierkante meters.

Diepteligging
Prehistorische resten: 6 – 15 m onder maaiveld (niet beïnvloed door geplande werkzaamheden).
Middeleeuwse en nieuwe tijd resten: 0,3 – 2,0 m onder maaiveld, soms dieper door ophoging (tot 4 m).

Locatie
Archeologische resten kunnen binnen het gehele plangebied voorkomen, gezien het feit dat de daadwerkelijk bodemopbouw op dit moment nog niet bekend is.

Uiterlijke kenmerken
Paleolithicum tot laat-neolithicum: vuursteenverspreiding, indicaties van bewerking van vuursteen, halffabricaten, productieafval, productiegereedschap. Indicaties van kortdurende nederzettingen/kampen: haardkuilen, verbrand vuursteen. Indicaties voor jacht/voedselverzameling en -bereiding: werktuigen, spitsen, bijlen, schrabbers, stekers etc.

Laat-neolithicum tot en met late middeleeuwen: resten en structuren die wijzen op een sedentair, agrarisch bestaan. Nederzettingen: paalgaten (huizen, spieker, opstallen, schuren), greppels, waterputten (met of zonder houten beschoeiingen) en afvalkuilen.

Tussen het laat-neolithicum en de bronstijd/ijzertijd: periodespecifieke wijze van het begraven/cremeren van de doden.

Middeleeuwen en nieuwe tijd: nederzetting- en ontginningssporen en resten van agrarische landinrichting.

Mogelijke verstoringen
Er hebben diverse ontgrondingen plaatsgevonden. De ontgrondingen vallen in het plangebied grotendeels samen met de insteekhavens en een verdieping van het Hollandsch Diep. Voor de locatie Keeneweg is een deel van het gebied reeds ontgraven. Verder kan de bodem verstoord zijn door diverse overstromingen die de regio heeft gekend en de aanleg van de haven.

6. Conclusies en advies

6.1 Conclusies

Het archeologisch bureauonderzoek voor het plangebied bij de Port of Moerdijk toont aan dat er geen beschermde archeologische monumenten (AMK-terreinen) aanwezig zijn binnen het onderzoeksgebied. Wel is er op basis van historische bronnen, landschappelijke analyse en eerdere onderzoeken een reële kans op archeologische resten, vooral voor de mogelijke locatie aan de Krukweg. Voor prehistorische perioden geldt dat eventuele resten zich op grote diepte bevinden (vanaf -6 m NAP) en waarschijnlijk niet worden verstoord door de geplande werkzaamheden. Het plangebied is verder grotendeels verstoord door havenaanleg, ophogingen en ontgrondingen.

6.2 (Selectie)advies

Locatie Chemieweg
De locatie Chemieweg ligt op een door de mens opgespoten terrein. Op de verwachtingskaart is deze locatie aangemerkt als een zone zonder archeologische verwachting. Antea Group adviseert hier geen vervolgonderzoek uit te voeren.

Locatie Gorsdijk
Deze locatie ligt net zuidoosten van het opgespoten havengebied. Hier is er sprake van bekende vindplaatsen. Er geldt voor de locatie een lage verwachting behalve voor de delen op een strandwal. Hier kunnen mogelijk op de flanken resten worden aangetroffen van archeologie uit de IJzertijd of eerder. Antea Group adviseert hier geen vervolgonderzoek uit te voeren, mits er niet wordt gebouwd of werkzaamheden plaatsvinden in de aangegeven strandwal zoals aangegeven op de verwachtingskaart.

Locatie Krukweg
Deze locatie ligt net t noordoosten van het opgespoten havengebied, ten westen van Moerdijk. Hier zijn er een paar vindplaatsen bekend, maar deze zijn niet beschermd. In het algemeen is hier sprake van een lage verwachting. Antea Group adviseert hier geen vervolgonderzoek uit te voeren.

Locatie Keeneweg
Deze locatie ligt net ten zuiden van het opgespoten havengebied. Er geldt hier echter een lage verwachting. Er zijn hier ook geen vindplaatsen bekend of AMK-terreinen geregistreerd. Op historische kaarten is er geen sprake van oude bebouwing. Antea Group adviseert hier geen vervolgonderzoek uit te voeren.

Dit is een advies. Het nemen van een selectiebesluit is voorbehouden aan het bevoegd gezag, in dezen de gemeente Moerdijk.

Ook voor vrijgegeven (delen van) plangebieden bestaat altijd de mogelijkheid dat er tijdens graafwerkzaamheden toch sporen en vondsten worden aangetroffen. Op grond van artikel 5.10 van de Erfgoedwet dient zo spoedig mogelijk melding te worden gemaakt van de vondst bij de Minister (de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed: telefoon 033-4217456). Een vondstmelding bij de gemeentelijk of provinciaal archeoloog kan ook.

Antea Group
Capelle, februari 2026

Literatuur en geraadpleegde bronnen

Berendsen, H.J.A., 2004 (4e druk): *De vorming van het land. Inleiding in de geologie en geomorfologie*. Van Gorcum, Assen.

Kaarten
- Bodemkaart van Nederland, 1:50.000, STIBOKA/Alterra, Wageningen
- Grote Historische Atlas (1830-1855), Wolters Noordhoff, Groningen
- Geomorfologische kaart 1:50.000, Alterra, Wageningen
- Kadastrale kaarten 1811-1832 (http://beeldbank.cultureelerfgoed.nl)
- Topografische kaart 1:25000 (http://kadata.kadaster.nl)

Internet
- ahn.maps.arcgis.com
- beeldbank.cultureelerfgoed.nl
- www.archis.cultureelerfgoed.nl
- www.pdok.nl
- www.ruimtelijkeplannen.nl
- www.topotijdreis.nl
- www.dinoloket.nl

Lijst met afbeeldingen

Afbeelding 1. Uitsnede topografische kaart met de ligging van het plangebied. 4
Afbeelding 2. Plangebied op een recente luchtfoto (Bron: PDOK). 8
Afbeelding 3. Mogelijke plekken voor het nieuwe hoogspanningsstation. 9
Afbeelding 4. Plangebied op de paleogeografische kaarten (Bron: Vos *et al.)* 11
Afbeelding 5. Legenda van de paleogeografische kaarten. 12
Afbeelding 6. Plangebied op de Turfdatabank (Bron: Provincie Antwerpen). 12
Afbeelding 7. Plangebied op de geomorfologische kaart. 13
Afbeelding 8. Plangebied op het AHN (Bron: ahnviewer.nl). 14
Afbeelding 9. Plangebied op de bodemkaart van Nederlamd (Bron: Alterra/StiBoKa). 15
Afbeelding 10. Grondwatertrappen in het plangebied en de omgeving (Bron: DINOloket). 16
Afbeelding 11. Prent van de belegering van fort Noordam van Bartholomeus Dolendo (Bron: Rijksmuseum Amsterdam, inv. Nr. RP-P-OB-80.103). 17
Afbeelding 12. Arie de Gast en Wim Meulblok inspecteren de fundamenten van fort Noordam (Bron: Brabants Nieuwsblad 31 juli 1985). 18
Afbeelding 13. Moerdijk op de Pascaert van 't eylandt Roosenburg door de Oude en Nieuwe Maes tot aen Dordrecht en van daer door de Kill tot aen Oudehoornsluys van Joannes van Keulen uit 1680 (Bron: oldmapsonline.org). 18
Afbeelding 14. Molens in en om het plangebied (Bron: Molendatabase). 19
Afbeelding 15. Versterkingen in Lage Zwaluwe die werden gebouwd door de gevangenen uit kamp Moerdijk (Bron: Piet Pruijssers via BN De Stem) 20
Afbeelding 16. Omgeving van het plangebied omstreeks 1718 op de kaart Brabantiae Batavae Pars Occidentalis van Nicolaes Visscher (Bron: oldmapsonline.org). De globale ligging van het plangebied is aangegeven in rood. 21
Afbeelding 17. Locatie Krukweg op de Kadastrale Minuut (Bron: RCE Beeldbank, inv. nr. MIN10089E01). 22
Afbeelding 18. Locatie Krukweg en Gorsdijk op de Kadastrale Minuut (Bron: RCE Beeldbank, inv. nr. MIN10089E02). 23
Afbeelding 19. Locatie Gorsdijk op de Kadastrale Minuut (Bron: RCE Beeldbank, inv. nr. MIN10089D01). 24
Afbeelding 20. Locatie Gorsdijk op de Kadastrale Minuut (Bron: RCE Beeldbank, inv. nr. MIN10089D02). 24
Afbeelding 21. Locatie Chemieweg op de Kadastrale Minuut (Bron: RCE Beeldbank, inv. nr. MIN10089C02) 25
Afbeelding 22. Locatie Chemieweg op de Kadastrale Minuut (Bron: RCE Beeldbank, inv. nr. MIN10089B02). 26
Afbeelding 23. Locatie Keeneweg op de Kadastrale Minuut (Bron: RCE Beeldbank, inv. nr. MIN10184B01) 27
Afbeelding 24. Locatie Keeneweg op de Kadastrale Minuut (Bron: RCE Beeldbank, inv. nr. MIN10184B02). 27
Afbeelding 25. Plangebied op diverse kaarten uit de vorige eeuw (Bron: Topotijdreis). 28
Afbeelding 26. Ontgrondingen in en om het plangebied (Bron: Georegister Brabant). 29
Afbeelding 27. Plangebied op de verwachtingen- en beleidskaart van de gemeente Moerdijk. 42

Bijlagen

Archeologische perioden	Beschrijving van de archeologische perioden
AMZ-cyclus	Beschrijving en weergave van de Archeologische Monumentenzorg

Kaartbijlagen

0492374.104-ARCHIS	Waarnemingen, onderzoeken en archeologische monumenten

Bijlage 1: Archeologische perioden

Bijlage 1: Archeologische perioden

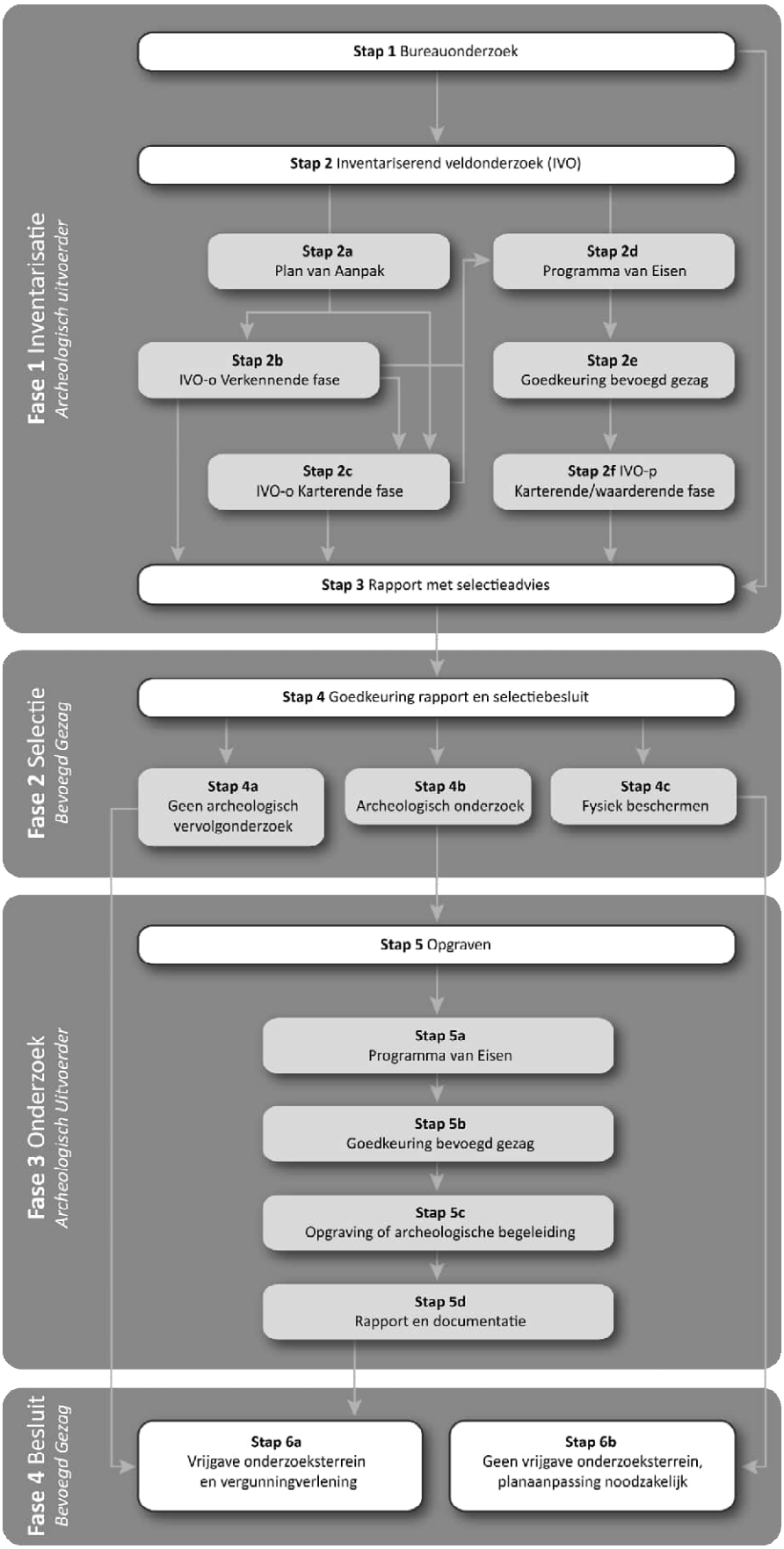
Als bijlage op de resultaten en verzamelde gegevens wordt hieronder een algemene ontwikkeling van de bewoners-geschiedenis in Nederland geschetst.
Gedurende het **paleolithicum** (300.000-8800 voor Chr.) hebben moderne mensen (homo sapiens) onze streken tijdens de warmere perioden wel bezocht, doch sporen uit deze periode zijn zeldzaam en vaak door latere omstandigheden verstoord. De mensen trokken als jager-verzamelaars rond in kleine groepen en maakten gebruik van tijdelijke kampementen. De verschillende groepen jager-verzamelaars exploiteerden kleine territoria, maar verbleven, afhankelijk van het seizoen, steeds op andere locaties.
In het **mesolithicum** (8800-4900 voor Chr.) zette aan het begin van het Holoceen een langdurige klimaatsverbetering in. De gemiddelde temperatuur steeg, waardoor geleidelijk een bosvegetatie tot ontwikkeling kwam en de variatie in flora en fauna toenam. Ook in deze periode trokken de mensen als jager-verzamelaars rond. Voorwerpen uit deze periode bestaan voornamelijk uit voor de jacht ontworpen vuurstenen spitsjes.
De hierop volgende periode, het **neolithicum** (5300-2000 voor Chr.), wordt gekenmerkt door een overschakeling van jager-verzamelaars naar sedentaire bewoners, met een volledig agrarische levenswijze. Deze omwenteling ging gepaard met een aantal technische en sociale vernieuwingen, zoals huizen, geslepen bijlen en het gebruik van aardewerk. Door de productie van overschot kon de bevolking gaan groeien en die bevolkingsgroei had tot gevolg dat de samenleving steeds complexer werd. Uit het neolithicum zijn verschillende grafmonumenten bekend, zoals hunebedden en grafheuvels.
Het begin van de **bronstijd** (2000-800 voor Chr.) valt samen met het eerste gebruik van bronzen voorwerpen, zoals bijlen. Het gebruik van vuursteen was hiermee niet direct afgelopen. Vuursteenmateriaal uit de bronstijd is meestal niet goed te onderscheiden van dat uit andere perioden. Het aardewerk is over het algemeen zeldzaam. De grafheuveltraditie die tijdens het neolithicum haar intrede deed werd in eerste instantie voortgezet, maar rond 1200 voor Chr. vervangen door begravingen in urnenvelden. Het gaat hier om ingegraven urnen met crematieresten waar overheen kleine heuveltjes werden opgeworpen, eventueel omgeven door een greppel.
In de **ijzertijd** (800-12 voor Chr.) werden de eerste ijzeren voorwerpen gemaakt. Ten opzichte van de bronstijd traden er in de aardewerktraditie en in het gebruik van vuursteen geen radicale veranderingen op. De mensen woonden in verspreid liggende hoeven of in nederzettingen van enkele huizen. Op de hogere zandgronden ontstonden uitgebreide omwalde akkercomplexen (celtic fields). In deze periode werden de kleigebieden ook in gebruik genomen door mensen afkomstig van de zandgebieden. Opvallend zijn de verschillen in materiële welstand. Er zijn zogenaamde vorstengraven bekend in Zuid-Nederland, maar de meeste begravingen vonden plaats in urnenvelden.
Met de **Romeinse tijd (**12 voor Chr. tot 450 na Chr.) eindigt de prehistorie en begint de geschreven geschiedenis. In 47 na Chr. werd de Rijn definitief als rijksgrens van het Romeinse Rijk ingesteld. Ter controle van deze zogenaamde *limes* werden langs de Rijn *castella* (militaire forten) gebouwd. De inheems leefwijze handhaafde zich wel, ook al werd de invloed van de Romeinen steeds duidelijker in soorten aardewerk (o.a. gedraaid) en een betere infrastructuur. Onder meer ten gevolge van invallen van Germaanse stammen ontstond er instabiliteit wat uiteindelijk leidde tot het instorten van de grensverdediging langs de Rijn.
Over de **middeleeuwen** (450-1500 na Chr.), en met name de vroege middeleeuwen (450-1000 na Chr.), zijn nog veel zaken onbekend. Archeologische overblijfselen zijn betrekkelijk schaars. De politieke macht was na het wegvallen van de Romeinen in handen gekomen van regionale en lokale hoofdlieden. Vanaf de 10^{e} eeuw ontstaat er weer enige stabiliteit en is een toenemende feodalisering zichtbaar. Door bevolkingsgroei en gunstige klimatologische omstandigheden werd in deze periode een begin gemaakt met het ontginnen van bos, heide en veen. Veel van onze huidige steden en dorpen dateren uit deze periode.
De hierop volgende periode 1500 – heden wordt aangeduid als **nieuwe tijd**.

Archeologische periode-indeling conform ABR

		Periode	Subperiode	Begin	eind	Afkorting
Na Chr.		Recent		1945	heden	
		Nieuwe Tijd	Late Nieuwe tijd	1850	1945	NTC
			Midden Nieuwe tijd	1650	1850	NTB
			Vroege Nieuwe tijd	1500	1650	NTA
		Middeleeuwen	Late Middeleeuwen B	1250	1500	LMB
			Late Middeleeuwen A	1050	1250	LMA
		Ottoonse tijd	Vroege Middeleeuwen D	900	1050	VMD
		Karolingische tijd	Vroege Middeleeuwen C	725	900	VMC
		Merovingische tijd	Vroege Middeleeuwen B	525	725	VMB
		volksverhuizingstijd	Vroege Middeleeuwen A	450	525	VMA
		Romeinse Tijd	Laat-Romeinse tijd B	350	450	LROMB
			Laat-Romeinse tijd A	270	350	LROMA
			Midden-Romeinse tijd B	150	270	MROMB
			Midden-Romeinse tijd A	70	150	MROMA
			Vroeg-Romeinse tijd B	25	70	VROMB
			Vroeg-Romeinse tijd A	-12	25	VROMA
Voor Chr.						
	Metaaltijd	IJzertijd	Late IJzertijd	250	12	LIJZ
			Midden IJzertijd	500	250	MIJZ
			Vroege IJzertijd	800	500	VIJZ
		Bronstijd	Late Bronstijd	1100	800	LBR
			Midden Bronstijd B	1500	1100	MBRB
			Midden Bronstijd A	1800	1500	MBRA
			Vroege Bronstijd	2000	1800	VBR
	Steentijd	Neolithicum	Laat Neolithicum B	2450	2000	LNEOB
			Laat Neolithicum A	2850	2450	LNEOA
			Midden Neolithicum B	3400	2850	MNEOB
			Midden Neolithicum A	4200	3400	MNOEA
			Vroeg Neolithicum B	4900	4200	VNEOB
			Vroeg Neolithicum A	5300	4900	VNEOA
		Mesolithicum	Laat Mesolithicum	6450	5300	LMESO
			Midden Mesolithicum	7100	6450	MMESO
			Vroeg Mesolithicum	8800	7100	VMESO
		Paleolithicum	Laat Paleolithicum B	18.000	8800	LPALEOB
			Laat Paleolithicum A	35.000	18.000	LPALEOA
			Midden Paleolithicum	300.000	35.000	MPALEO
			Vroeg Paleolithicum		300.000	VPALEO

Bijlage 2: Archeologische Monumentenzorg (AMZ)

Schema Archeologische Monumentenzorg (AMZ)



Schema Archeologische Monumentenzorg (AMZ)

Verklarende woordenlijst Archeologische Monumentenzorg (AMZ)

Archeologische begeleiding (STAP 5c)
Een archeologische begeleiding wordt uitgevoerd wanneer proefsleuven of en opgraving niet mogelijk zijn door bijvoorbeeld civieltechnische beperkingen.

Archeologische indicatoren
Hiermee worden aanwijzingen in de bodem bedoeld die duiden op menselijke activiteiten in het verleden, zoals aardewerkscherven, houtskool, botmateriaal, vondstlagen, etc.

Archis
Archeologisch informatiesysteem voor Nederland. Een digitale databank met gegevens over archeologische vindplaatsen en terreinen.

Bureauonderzoek (STAP 1)
Het bureauonderzoek is een rapportage waarin een gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel wordt opgesteld aan de hand van geomorfologische en bodemkaarten, de Archeologische Monumentenkaart (AMK), het Archeologisch Informatiesysteem (ARCHIS), historische kaarten en archeologische publicaties.

Fysiek beschermen (STAP 4c)
De archeologische resten blijven in de bodem behouden door bijvoorbeeld planaanpassingen.

Geofysisch onderzoek
Meetapparatuur brengt archeologische verschijnselen in de bodem driedimensionaal in kaart zonder te boren of te graven. Dit kan bijvoorbeeld door radar-, weerstandsonderzoek of elektromagnetische metingen.

Gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel
Dit model geeft op detailniveau voor het plangebied aan wat aan archeologische vindplaatsen aanwezig kan zijn. Op basis van dit verwachtingsmodel wordt bepaald of een inventariserend veldonderzoek nodig is en wat de juiste methode is om eventueel aanwezige archeologische resten aan te tonen.

Inventariserend veldonderzoek (IVO) (STAP 2)
Tijdens een inventariserend veldonderzoek worden archeologische waarden in het veld geïnventariseerd en gedocumenteerd. Waar is wat in de bodem aanwezig? De inventarisatie kan bestaan uit een inventariserend veldonderzoek-overig (door middel van een booronderzoek, veldkartering en/of geofysisch onderzoek) en/of een inventariserend veldonderzoek door middel van proefsleuven. Wat de beste methode is, hangt sterk af van de omstandigheden en de aard van de vindplaats.

Inventariserend veldonderzoek - overig (IVO-o) (STAP 2b of 2c)
Bij een Inventariserend veldonderzoek - overig door middel van boringen (IVO-o) worden boringen gezet door middel van een handboor of guts.

Inventariserend veldonderzoek -*proefsleuven (IVO-p)* (STAP 2f)
Proefsleuven zijn lange sleuven van twee tot vijf meter breed die worden aangelegd in de zones waar aanwijzingen zijn voor het aantreffen van archeologische vindplaatsen.

Inventariserend veldonderzoek (IVO) - Verkennende fase (STAP 2b)
Wanneer bij het bureauonderzoek onvoldoende gegevens beschikbaar zijn om een gespecificeerd verwachtingsmodel op te stellen, wordt een inventariserend veldonderzoek - verkennende fase uitgevoerd. In deze fase wordt onderzocht of de bodem nog intact is, wat de bodemopbouw is en hoe deze invloed heeft gehad op de locatiekeuze van de mens in het verleden. Het onderzoek is bedoeld om kansarme zones om archeologische resten aan te treffen uit te sluiten en kansrijke zones te selecteren voor vervolgonderzoek. Een verkennend onderzoek kent een relatief lage onderzoeksintensiteit en wordt meestal uitgevoerd door middel van boringen.
Inventariserend veldonderzoek (IVO) - Karterende fase (STAP 2c of 2f)
Tijdens een inventariserend veldonderzoek - karterende fase wordt het plangebied systematisch onderzocht op de aanwezigheid van archeologische sporen en/of vondsten. De intensiteit van onderzoek is groter dan in de verkennende fase, bijvoorbeeld door een groter aantal boringen per hectare of door het aanleggen van proefsleuven.

Inventariserend veldonderzoek (IVO) - Waarderende fase (STAP 2f)
Tijdens de waarderende fase wordt aangegeven of de aangetroffen archeologische vindplaatsen behoudenswaardig zijn. Dat betekent dat de aard, omvang, datering, conservering en inhoudelijke kwaliteit van de vindplaats(en) wordt vastgesteld. Wanneer de waardering van de archeologische resten laag is, hoeft geen verder archeologisch onderzoek te worden uitgevoerd. Het plangebied wordt 'vrijgegeven'. Wanneer de resten behoudenswaardig zijn, wordt in eerste instantie behoud in situ (ter plekke in de bodem) nagestreefd. Wanneer dit door de voorgenomen ontwikkelingen niet mogelijk is, wordt vervolgonderzoek uitgevoerd in de vorm van een opgraving of archeologische begeleiding. Vaak wordt deze fase gecombineerd uitgevoerd met het inventariserend veldonderzoek karterende fase.

Opgraving (STAP 5c)
Wanneer door de toekomstige ontwikkelingen aanwezige archeologische resten in de bodem niet behouden kunnen worden, wordt een opgraving uitgevoerd. Tijdens de opgraving worden archeologische resten gedocumenteerd, gefotografeerd en bestudeerd. Hierdoor wordt informatie over het verleden zo goed mogelijk vastgelegd en behouden.

Plan van Aanpak (PvA) (STAP 2a)
Voor een booronderzoek is een Plan van Aanpak (PvA) noodzakelijk. Het PvA beschrijft hoe het veldwerk wordt uitgevoerd en uitgewerkt.

Programma van Eisen (PvE) (STAP 2d of 5a)
Voor het uitvoeren van een inventariserend veldonderzoek - proefsleuven, archeologische begeleiding of opgraving is een Programma van Eisen (PvE) noodzakelijk. Het PvE beschrijft het doel, vraagstelling en uitvoeringsmethode van het archeologisch onderzoek. Dit document wordt beschouwd als basisdocument voor archeologisch veldonderzoek waarmee de inhoudelijke kwaliteit gewaarborgd wordt. Het PvE wordt goedgekeurd door het bevoegd gezag (gemeente, provincie of het rijk).

Quickscan
In een quickscan wordt geïnventariseerd of en waar archeologisch onderzoek moet worden uitgevoerd.

Selectieadvies (STAP 3)
In het selectieadvies wordt op archeologisch inhoudelijke argumenten het advies gegeven welke delen van het plangebied vrijgegeven kunnen worden voor verdere ontwikkeling en welke delen behouden of opgegraven moeten worden.

Selectiebesluit (STAP 4)
De bevoegde overheid (gemeente, provincie of soms het rijk) geeft op basis van het selectieadvies aan welke maatregelen genomen worden. De bevoegde overheid kan van het selectieadvies afwijken indien zij dat nodig acht.

Veldkartering
Bij een veldkartering wordt het plangebied systematisch belopen om archeologische oppervlaktevondsten te verzamelen.

93100 95000 96900 98800 100700 102600 104500 106400

414200 412300 410400 408500 406600

Legenda kaart 492374.104-ARCHIS

Plangebied

AMK - archeologische waarde
- hoog

Archis 3
- Onderzoeksmelding
- Vondstlocatie

Complex: beginperiode
- paleolithicum
- mesolithicum
- neolithicum
- bronstijd
- romeinse tijd
- middeleeuwen
- nieuwe tijd

Complex: type
- scheepvaart
- graven (>=ME)
- cultus/heiligdom
- kampement
- nederzetting/huisplaats
- versterkte plaats/verdedigingswerk
- infrastructuur
- onbekend

16824

16795

15672

Strijensas
Gem. Hoeksche Waard
Hollandsch Diep
Gem. Moerdijk
Moerdijk
Klundert
Noordhoek
Fijnaart
Zevenbergschen Hoek
Tonnekreek
Noordschans
Groote Polder
Zwingelspaan
De Druif
Oude Fijnaartpolder
Pelikaan
Roosvliet
Roodevaart
Lochtenburg
Achterdijk
Driehoeksteeg
Langeweg
Binnen-Moerdijk

0 1.000 2.000 m

TopoBus, © SPOTinfo

OPDRACHTGEVER
RWS

PROJECTOMSCHRIJVING
MER Port of Moerdijk

KAARTTITEL
Moerdijk
ARCHIS-gegevens

KAARTNUMMER
492374.104-ARCHIS

GIS SPECIALIST
Van Kempen

PROJECTLEIDER
Van Der Feest

FORMAAT
A3

DATUM
07-01-2026

BLAD IN KATERN
1 van 1

STATUS
definitief

WIJZ.NR
D0

www.anteagroup.nl

anteagroup

Over Antea Group

Antea Group is het thuis van 1800 trotse ingenieurs en adviseurs. Samen bouwen wij elke dag aan een veilige, gezonde en toekomstbestendige leefomgeving. Je vindt bij ons de allerbeste vakspecialisten van Nederland, maar ook innovatieve oplossingen op het gebied van data, sensoring en IT. Hiermee dragen wij bij aan de ontwikkeling van infra, woonwijken of waterwerken. Maar ook aan vraagstukken rondom klimaatadaptatie, energietransitie en de vervangingsopgave. Van onderzoek tot ontwerp, van realisatie tot beheer: voor elke opgave brengen wij de juiste kennis aan tafel. Wij denken kritisch mee en altijd vanuit de mindset om samen voor het beste resultaat te gaan. Op deze manier anticiperen wij op de vragen van vandaag en de oplossingen voor morgen. Al 70 jaar.

Contactgegevens

Rivium Westlaan 72
2909 LD Capelle aan den IJssel
Postbus 8590
3009 AN Rotterdam

Copyright ©
Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.

De informatie die in dit rapport is opgenomen is uitsluitend bestemd voor geadresseerde(n) en kan persoonlijke of vertrouwelijke informatie bevatten. Gebruik van deze informatie, door anderen dan de geadresseerde(n) en gebruik door hen die niet gerechtigd zijn van deze informatie kennis te nemen, is niet toegestaan. De informatie is uitsluitend bestemd om te worden gebruikt door de geadresseerde, voor het doel waarvoor dit rapport is vervaardigd. Indien u niet de geadresseerde bent of niet gerechtigd bent tot kennisneming, is openbaarmaking, vermenigvuldiging, verspreiding en/of verstrekking van deze informatie aan derden niet toegestaan, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group en wordt u verzocht de gegevens te verwijderen en direct een melding te maken bij security@anteagroup.nl. Derden, zij die niet geadresseerd zijn, kunnen geen rechten aan dit rapport ontlenen, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group.

www.anteagroup.nl

XII

BIJLAGE: AKOESTISCH ONDERZOEK

Onderzoek mogelijke locaties nieuw 380/150/20 kV-station Moerdijk

Akoestisch onderzoek ten behoeve van MER deel B

Rapportnummer F 23092-2-RA-007 d.d. 29 januari 2026

Onderzoek mogelijke locaties nieuw 380/150/20 kV-station Moerdijk

Akoestisch onderzoek ten behoeve van MER deel B

Opdrachtgever:	TenneT TSO B.V.
Rapportnummer:	F 23092-2-RA-007
Datum:	29 januari 2026

Peutz bv, postbus 696, 2700 ar zoetermeer, +31 85 822 87 00, info@peutz.nl, www.peutz.nl
kvk 12028033, opdrachten volgens DNR 2011, lid Nlingenieurs, btw NL.004933837B01, ISO-9001:2015
mook - zoetermeer - groningen - eindhoven - haps - düsseldorf - dortmund - berlijn - nürnberg - leuven - parijs - lyon

Inhoudsopgave

1	**Inleiding en samenvatting**	**5**
2	**Grenswaarden en wettelijke aspecten**	**6**
2.1	Omgevingswet	6
2.2	Wet geluidhinder	6
2.3	Toetsingscriteria locaties	6
2.4	Tonaliteit	7
2.5	Gecumuleerd geluid	8
2.6	Laagfrequent geluid	8
3	**Uitgangspunten**	**10**
3.1	Locaties	10
3.2	Beschrijving van het transformatorstation	11
3.3	Varianten trafostation	12
3.4	Situering locaties en toetspunten	12
4	**Berekeningen**	**17**
4.1	Akoestische modelvorming	17
4.2	Resultaten	17
4.2.1	Langtijdgemiddelde beoordelingsniveau	17
4.2.2	Geluidcontouren ecologie	20
4.3	Maximale geluidniveaus	20
4.4	Cumulatief geluid	21
4.4.1	Inleiding	21
4.4.2	Locatie Chemieweg	22
4.4.3	Locaties buiten gezoneerd industrieterrein	22
5	**Beoordeling en conclusie**	**24**
5.1	Inleiding	24
5.2	Locatie Chemieweg	24
5.2.1	Geluidbelasting	24
5.2.2	Maximale geluidniveaus en cumulatief geluid	24
5.3	Locatie Keeneweg	25
5.3.1	Etmaalwaarden	25
5.3.2	Maximale geluidniveaus en cumulatief geluid	25
5.4	Locatie Gorsdijk	25
5.4.1	Etmaalwaarden	25
5.4.2	Maximale geluidniveaus en cumulatief geluid	26
5.5	Locatie Krukweg noord	26

5.5.1 Etmaalwaarden 26
5.5.2 Maximale geluidniveaus en cumulatief geluid 26
5.6 Locatie Krukweg zuid 26
5.6.1 Etmaalwaarden 26
5.6.2 Maximale geluidniveaus en cumulatief geluid 27
5.7 Resume 27

1 Inleiding en samenvatting

In opdracht van TenneT TSO B.V. (TenneT) is voor een vijftal mogelijke locaties te Moerdijk een onderzoek verricht naar het geluid in de omgeving ten behoeve van een nieuw te realiseren 380/150/20 kV-station (hierna verder trafostation te noemen).

Eén van vijf mogelijke locaties bevindt zich op het gezoneerde industrieterrein Moerdijk. De overige vier locaties bevinden zich in de omgeving van het gezoneerde industrieterrein Moerdijk. De vijf mogelijke locaties zijn weergegeven in figuur f 3.1 aan het eind van het rapport.

Het trafostation omvat meerdere transformatoren van 100 tot 500 MVA met een totaal opgesteld vermogen van 2500 MVA. Een akoestisch rekenmodel is opgesteld aan de hand van gegevens aangeleverd door TenneT en Enexis. In de uitgangssituatie worden de transformatoren van TenneT aan weerszijde voorzien van scherfwanden. De uitgangssituatie kan qua geluidemissie worden aangemerkt als BBT (Beste Beschikbare Technieken). Aan de hand van dit akoestisch rekenmodel zijn de optredende geluidniveaus in de omgeving bepaald en beoordeeld op inpasbaarheid c.q. gangbaar te hanteren grenswaarden.

Behalve de uitgangssituatie is per locatie tevens een BBT+-variant beschouwd, waarbij extra (afschermende) scherfwanden worden toegepast, de bovenzijde van de trafocellen akoestisch gesloten zijn en hierbij tevens met de oriëntering rekening wordt gehouden met een akoestisch gunstigere ligging. Voor de locatie op het gezoneerde industrieterrein geldt dat (vrijwel) geen geluidruimte meer beschikbaar is. Voor deze locatie is derhalve een extra relatief verregaande variant beschouwd waarbij de akoestisch relevante onderdelen inpandig zouden worden opgesteld (zogenaamde BBT++ variant).

De resultaten van het onderzoek zijn samengevat in tabel t 5.1 in hoofdstuk 5.

2 Grenswaarden en wettelijke aspecten

2.1 Omgevingswet

In voorliggende situatie is sprake van een trafostation met een uitpandig opgesteld vermogen van 2500 MVA. Ingevolge artikel 5.78b lid 1c uit het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) geldt dat deze activiteit wordt aangemerkt als een activiteit die in aanzienlijke mate geluid kan veroorzaken (ook wel een grote lawaaimaker genoemd). Artikel 5.78b van het Bkl wijst de activiteiten aan die in aanzienlijke mate geluid kunnen veroorzaken. In gevolge lid 1c is hiervan sprake bij 'het gebruiken van niet in een gesloten gebouw ondergebrachte transformatoren met een maximaal gelijktijdig in te schakelen elektrisch vermogen van 200 MVA of meer'. Deze activiteit dient daarom volgens de Omgevingswet op een industrieterrein plaats te vinden waarbij als omgevingswaarden geluidproductieplafonds (gpp's) zijn vastgesteld.

Indien echter in het Omgevingsplan of in de omgevingsvergunning voor buitenplanse omgevingsplanactiviteit (bopa) is geborgd dat het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau $L_{Ar,LT}$ van het geluid op een afstand van 50 meter vanaf de begrenzing van de locatie waar de activiteit wordt verricht, niet meer bedraagt dan de standaardwaarden, dan valt deze activiteit niet onder de definitie van grote lawaaimakers en is het niet nodig deze onder te brengen onder een industrieterrein. Dit is bij deze activiteit echter niet het geval.

2.2 Wet geluidhinder

De Omgevingswet is op 1 januari 2024 in werking getreden. Onder het oude recht (Wet geluidhinder) was sprake van een geluidzoneringsstelsel voor industrieterreinen, ook wel gezoneerde industrieterreinen genoemd. Het geluidbeheersingssysteem van geluidzonering dient in de Omgevingsplannen en Omgevingsverordeningen omgezet te worden naar een gpp-systeem. De gemeenten en provincies bij wie het bevoegd gezag van een gezoneerd industrieterrein ligt dienen deze omzetting voor 1 januari 2032 door te voeren. Tot die tijd blijft volgens het Aanvullingswet Geluid Omgevingswet het oude recht (Wgh) van toepassing op een bestaand gezoneerd industrieterrein. Voor het industrieterrein Moerdijk heeft deze omzetting nog niet plaatsgevonden en daarom wordt in voorliggend onderzoek nog uitgegaan van de regels van een gezoneerd industrieterrein onder de Wgh. Ook een uitbreiding van een gezoneerd industrieterrein kan nog plaatsvinden onder de regels van de Wgh.

2.3 Toetsingscriteria locaties

In voorliggend onderzoek zijn 5 mogelijke locaties voor het trafostation beschouwd. Hierbij is sprake van locaties die zowel binnen als buiten het gezoneerde industrieterrein Moerdijk liggen.

Voor de mogelijke locatie die binnen het gezoneerde industrieterrein ligt dient het geluid op de locatie getoetst te worden aan de toetspunten in het zonemodel. Het gaat daarbij om de grenswaarde van 50 dB(A) etmaalwaarde op de zonepunten van de buitengrens van de ingestelde geluidzone, eerder vastgestelde hogere waarde (HW)-besluiten en de bij sanering vastgestelde maximaal toelaatbare geluidbelasting (MTG's). De etmaalwaarde van het equivalente geluidsniveau in dB(A) met betrekking tot een industrieterrein is de hoogste waarde van de volgende drie waarden:

1. de waarde van het equivalente geluidsniveau over de periode 07.00–19.00 uur (dag);
2. de met 5 dB(A) verhoogde waarde van het equivalente geluidsniveau over de periode 19.00–23.00 uur (avond);
3. de met 10 dB(A) verhoogde waarde van het equivalente geluidsniveau over de periode 23.00–07.00 uur (nacht).

Voor de mogelijke locaties die buiten het gezoneerde industrieterrein liggen is het uitgangspunt dat deze (vooralsnog) geen onderdeel zullen gaan vormen van het gezoneerde industrieterrein en een eigen gpp-systeem zullen krijgen. Bij de beoordeling van de geluidbelasting ter hoogte van de geluidgevoelige bestemmingen voor deze mogelijke locaties zal daarom niet de bijdrage ten gevolge van het gezoneerde industrieterrein worden betrokken tenzij dit specifiek wordt aangegeven.

Het toetsingskader voor de nabijgelegen woningen wordt voor de locaties buiten het gezoneerde industrieterrein gevormd door het omgevingsplan van de gemeente Moerdijk. Volgens het huidige (tijdelijke deel van het) omgevingsplan geldt Artikel 22.63 (Geluid: waarden voor geluidgevoelige gebouwen), tabel 22.3.1. Deze waarden zijn opgenomen in tabel t 2.1.

t 2.1 Waarde voor geluid op een geluidgevoelig gebouw

	07.00 – 19.00 uur	***19.00 – 23.00 uur***	***23.00 – 07.00 uur***
Langtijdgemiddelde beoordelingsniveau $L_{Ar,LT}$ als gevolg van activiteiten	*50 dB(A)*	*45 dB(A)*	*40 dB(A)*
Maximaal geluidniveau L_{Amax} als gevolg van activiteiten	*70 dB(A)*	*65 dB(A)*	*60 dB(A)*

Voor de locaties buiten het gezoneerde industrieterrein zal dus ook het maximale geluidniveau ter hoogte van de nabijgelegen woningen worden berekend en beoordeeld.

2.4 Tonaliteit

Bij de beoordeling van het geluid voor de locatie die zich op het gezoneerde industrieterrein Moerdijk bevindt wordt geen toeslag van 5 dB voor tonaal geluid toegepast. Voor de overige locaties wordt bij de beoordeling van het geluid bij de woningen wel een toeslag van 5 dB voor tonaal geluid toegepast.

2.5 Gecumuleerd geluid

In het kader van een evenwichtige toedeling van functies aan locaties (ETFAL) kan worden gekeken naar het cumulatieve geluid op locaties. Het gecumuleerde geluid houdt rekening met de hinderlijkheid van geluid dat wordt geproduceerd door het geluid te wegen. De omgevingsregeling die van kracht is sinds 1 januari 2024 beschrijft hoe dit gecumuleerde geluid berekend dient te worden. In de omgevingsregeling is de volgende voor cumulatief geluid relevante informatie opgenomen (citaat):

Artikel 3.25 (berekenen: gecumuleerd geluid)

1. Het gecumuleerde geluid wordt berekend door eerst het geluid door de geluidbronsoorten en andere geluidbronnen om te rekenen naar het geluid door wegen dat evenveel hinder veroorzaakt en dan het gecumuleerde geluid te berekenen volgens de formule uit het vierde lid.

2. Het geluid door wegen, spoorwegen, industrieterreinen, windturbines en schietbanen wordt omgerekend naar het geluid door wegen dat evenveel hinder veroorzaakt, volgens de formules:

a. voor wegen:

$L_{VL}^{*} = 1{,}00 \cdot L_{VL} + 0{,}00;$

c. voor industrieterreinen:

$L_{IL}^{*} = 0{,}0146 \cdot L_{IL}^{2} - 0{,}5802 \cdot L_{IL} + 45{,}024;$

d. voor windturbines:

$L_{WT}^{*} = 0{,}0388 \cdot L_{WT}^{2} - 2{,}063 \cdot L_{WT} + 67{,}673;$

Waarbij:

L_{VL}, L_{IL} en L_{WT} worden uitgedrukt in L_{den}.

3. Het gecumuleerde geluid L_{cum} wordt berekend volgens de formule:

$L_{CUM} = 10 \cdot \log(\sum_{n}^{N} 10^{L_n^{*}/10})$

waarbij gesommeerd wordt over alle N betrokken geluidbronnen en de index n staat voor de geluidbronsoorten en andere geluidbronnen, bedoeld in het eerste lid of, als geluid door andere geluidbronnen wordt betrokken, het geluid door die geluidbronnen.

2.6 Laagfrequent geluid

De laatste jaren is er meer aandacht voor laagfrequent geluid. Laagfrequent geluid is geluid met een frequentie beneden de 125 Hz. Geluid met frequenties onder 20 Hz wordt infra-geluid genoemd; de waarneming is dan niet als geluid te herkennen, maar meer als 'druk op de oren' of als trilling.
Hoogspanningsstations (transformatoren en spoelen) produceren laagfrequent geluid. De genoemde installaties bezitten relatief veel geluidenergie bij 100 Hz en hogere

harmonischen daarvan (200 Hz en volgende veelvouden van 100 Hz). Dit houdt direct verband met de netfrequentie van 50 Hz. De bijdrage van 50 Hz aan het totale geluidniveau in dB(A) is over het algemeen niet relevant. Dit geldt ook voor de frequenties buiten de 100 Hz en hogere harmonischen.

In het kader van laagfrequent geluid zijn voor hoogspanningsstations derhalve alleen de geluidniveaus bij 100 Hz van belang. Deze frequentie vormt het overgangsgebied tussen laagfrequent geluid en 'normaal geluid'. Daardoor worden de laagfrequente geluidniveaus bij hoogspanningsstations al beperkt door de normstelling in dB(A) (hoge geluidniveaus bij 100 Hz zullen al snel leiden tot een overschrijding van de norm in dB(A)).

Voor de beoordeling van laagfrequent geluid bestaat nog geen wettelijke grondslag. Indien nodig worden maatregelen getroffen om aan de geldende geluidsnormen die voortvloeien uit de landelijke regelgeving te voldoen. In bijzondere gevallen kan bij klachten en bezorgdheid over laagfrequent geluid aansluiting worden gezocht bij de Vercammen-curve. De Vercammen-curve is een richtlijn voor laagfrequent geluid op basis van (geobjectiveerde) hinder. Dit is echter geen wettelijke norm. De Vercammen-curve sluit aan bij de binnen woningen op grond van de Wet geluidhinder toelaatbare geluidniveaus. In nagenoeg alle situaties waarin de Vercammen-curve wordt gehanteerd, wordt uitgegaan van de curve behorend bij een toelaatbaar binnenniveau van 25 dB(A). Uit jurisprudentie (zie onder andere uitspraak 201904583/1/R d.d. 13 mei 2020 van de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State) volgt dat dit een geaccepteerde methode is om de hinder vanwege laagfrequent geluid te beoordelen. In onderstaande tabel worden de waarden van de Vercammen-curve voor 25 dB(A) gegeven. Het betreft hier de waarden voor de binnen geluidgevoelige ruimten optredende geluidniveaus.

t 2.2 Overzicht referentiewaarden laagfrequent geluid

Waarde toetscurve (in dB) per tertsband met middenfrequentie (in Hz)	25	31,5	40	50	63	80	100	125	Hz
Vercammencurve 25 dB(A) continu	65	60	55	50	46	42	39	36	dB

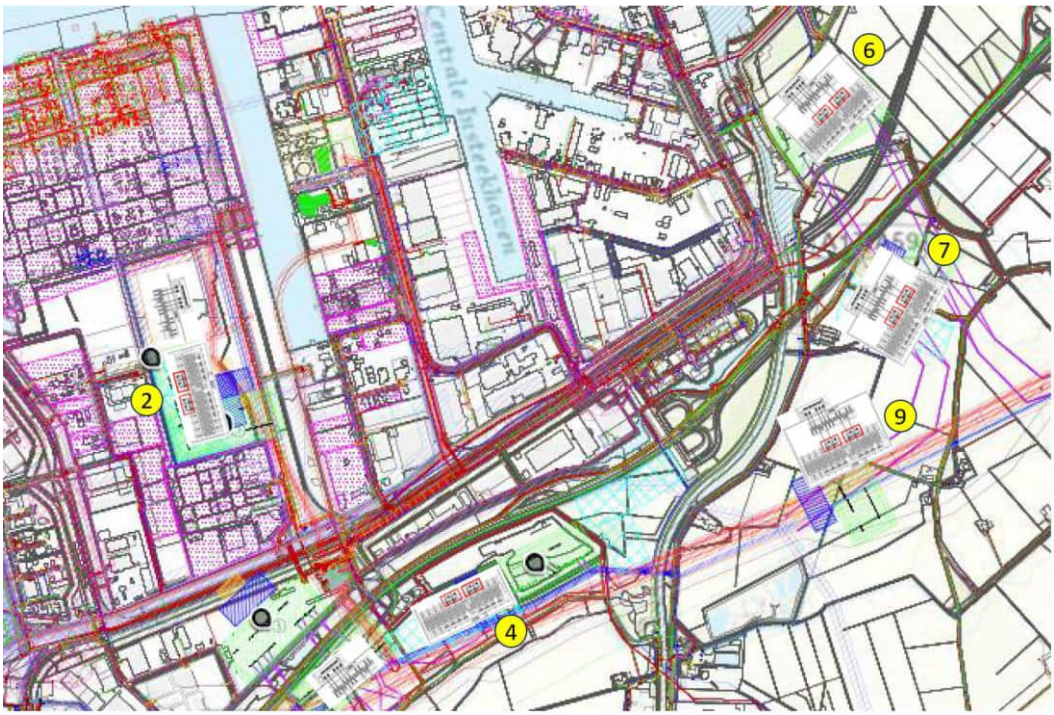
In deze situatie is dan de toetswaarden bij 100 Hz relevant, dat wil zeggen 39 dB op basis van de Vercammen-curve.

Op grond van ervaring met vergelijkbare onderzoeken kan worden gesteld dat indien wordt voldaan aan de standaard geluidgrenswaarden van 50 dB(A)-etmaalwaarde uit het omgevingsplan, eveneens zal worden voldaan aan de grenswaarde voor 100 Hz van de Vercammen-curve. Vooruitlopend op de rekenresultaten zal het aspect laagfrequent geluid niet nader worden beschouwd.

3 Uitgangspunten

3.1 Locaties

Er worden 5 mogelijke locaties onderzocht voor het trafostation. Deze zijn aangegeven in kaart 'Trafo oriëntatie' d.d. 24-02-2025. In figuur f 3.1 zijn de 5 verschillende locaties aangegeven.



f 3.1 Situering van de vijf verschillende mogelijke locaties van het trafostation

In dit onderzoek wordt onderscheid gemaakt tussen de plaatsing binnen of buiten de grens van het gezoneerde industrieterrein Moerdijk. In figuur 1 aan het eind van het rapport is de situering van de locaties ten opzichte van het gezoneerde industrieterrein Moerdijk weergegeven. De Chemieweg (locatie 2) ligt binnen de grens van het gezoneerde industrieterrein. De Keeneweg (locatie 4), Gorsdijk (locatie 6), Krukweg noord (locatie 7) en Krukweg zuid (locatie 9) liggen buiten de grens van het gezoneerde industrieterrein. Wel bevinden deze locaties zich nog binnen de zonegrens (50 dB(A)-contour) van het gezoneerde industrieterrein. In paragraaf 3.4 worden de verschillende locaties in meer details omschreven.

3.2 Beschrijving van het transformatorstation

Voor het onderzoek is gebruik gemaakt van door TenneT en Enexis verstrekte geluidgegevens van het trafostation. Het trafostation bestaat uit de navolgende voor het geluid naar de omgeving relevante componenten:

- 4 x 380/150 kV transformatoren van TenneT van 500 MVA ONAN per stuk;
- 4 x 50 kV spoelen van TenneT van 100 Mvar per stuk;
- 5 x 150/20 kV transformatoren van Enexis van 80 MVA ONAN (100 MVA ONAF) per stuk;
- 380 kV en 150 kV vermogensschakelaars op schakelvelden.

De transformatoren en spoelen op het TenneT-gedeelte hebben geen koelventilatoren waardoor uitsluitend ONAN-bedrijf (Oil Natural Air Natural) mogelijk is. Verondersteld wordt dat de transformatoren gedurende de hele dag-, avond- en nachtperiode maximaal kunnen worden belast. Voor de transformatoren en spoelen van TenneT geldt dat deze worden opgesteld in trafocellen met 2 open zijdes en een open dak. De hoogte van de scherfwanden betreft circa 12 en circa 5 meter voor respectievelijk de transformatoren en spoelen. Conform opgave door TenneT wordt een bronvermogen L_{WR} van 98 en 93 dB(A) gehanteerd voor respectievelijk de transformatoren en spoelen.

De transformatoren op het Enexis-gedeelte (5 stuks) worden voorzien van koelventilatoren waardoor ONAF-bedrijf (Oil Natural, Air Forced) mogelijk is. Conform opgave treedt ONAF-bedrijf op bij een belasting van de transformator van 80 MVA of meer waarbij sprake is van een totaal bronvermogen van 86 dB(A) per transformator. In voorliggend onderzoek wordt uitgegaan van een worst-case situatie met volledige belasting van alle vijf de transformatoren gedurende de gehele etmaalperiode in ONAF-bedrijf. De transformatoren van Enexis zullen vrij worden opgesteld (geen scherfwanden).

Uitgaande van een representatieve bedrijfssituatie waarbij alle transformatoren en spoelen gedurende de gehele dag-, avond- en nachtperiode op 100% vermogen draaien bedraagt het totale bronvermogen van het trafostation circa 106 dB(A). Maatgevend zijn hierbij de transformatoren van TenneT.

In het schakelveld staan vermogensschakelaars opgesteld. De vermogensschakelaars produceren een korte piek (minder dan 1 seconde) tijdens het schakelen. Normaliter wordt alleen overdag geschakeld (bijvoorbeeld ten behoeve van onderhoudswerkzaamheden waarbij dan maximaal enkele keren per dag wordt geschakeld). De meeste dagen wordt er helemaal niet geschakeld. Alleen bij storingen of calamiteiten kan er ook in de avond en nacht worden geschakeld. Dit vormt geen onderdeel van de representatieve bedrijfssituatie. Op basis van ervaringsgegevens wordt voor het schakelen een piekbronvermogen ($L_{wr,max}$) gehanteerd van 126 en 115 dB(A) voor respectievelijk de 380 en 150 kV vermogensschakelaars.

De hiervoor beschreven uitgangssituatie van het trafostation kan qua geluidemissie worden aangemerkt als BBT (Beste Beschikbare Technieken).

3.3 Varianten trafostation

Behalve de uitgangssituatie is per locatie tevens een BBT+-variant beschouwd. In deze variant zullen de transformatoren van TenneT, de transformatoren van Enexis en de spoelen van TenneT worden opgesteld in driezijdige trafocellen en waarbij de geluidemissie via de bovenzijde van de cellen wordt beperkt door middel van coulissendempers (geluidreductie $R_{63\text{-}1000Hz}$ circa 8 dB). Daarnaast is de ligging van de scherfwanden in de varianten zo gekozen dat sprake is van een akoestisch gunstige oriëntatie ten opzichte van de meest maatgevende nabijgelegen woningen. Hierbij dient te worden opgemerkt dat het veranderen van de oriëntatie van het trafostation ter hoogte van andere nabijgelegen woningen kan leiden tot een enigszins hogere geluidbelasting.

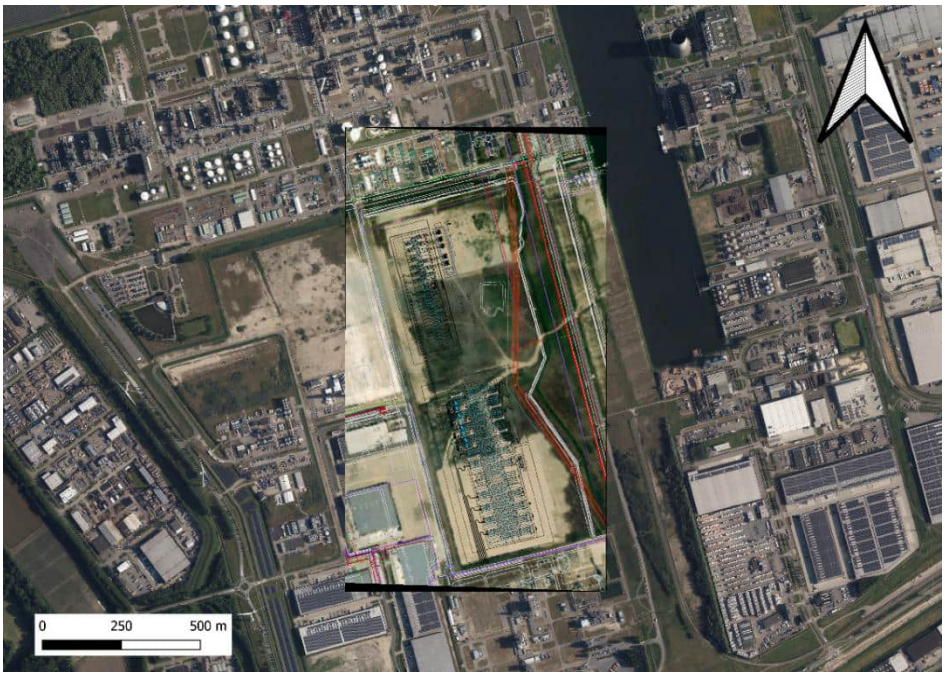
Voor de Chemieweg (locatie 2) op het gezoneerde industrieterrein geldt dat (vrijwel) geen geluidruimte meer beschikbaar is. Voor deze locatie is derhalve een extra relatief verregaande variant beschouwd waarbij de akoestisch relevante onderdelen inpandig zouden worden opgesteld. Ten behoeve van de koeling en ventilatie dienen hierbij dan geluidgedempte (geforceerde) ventilatievoorzieningen te worden toegepast. Bij de modelvorming wordt uitgegaan dat bij een dergelijke inpandige uitvoering de geluidemissie van de afzonderlijke onderdelen met ten minste circa 10 dB kan worden gereduceerd. Het totale bronvermogen L_{WR} van het trafostation bedraagt bij deze extra variant hiermee circa 95 dB(A). Het geluidvermogen van het trafostation zou hiermee vergelijkbaar zijn met de geluidemissie van een stationair draaiende vrachtwagen.

3.4 Situering locaties en toetspunten

In deze paragraaf zal de nadere ligging van de verschillende locaties worden beschreven en getoond.

Locatie Chemieweg

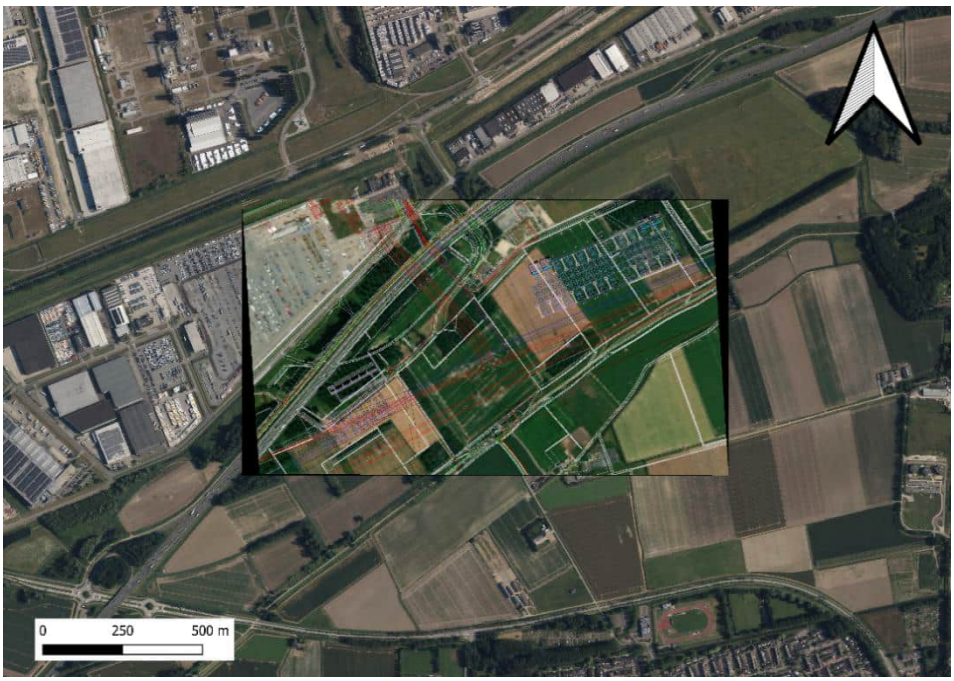
Deze locatie bevindt zich naast de Chemieweg en is gelegen op het gezoneerde industrieterrein Moerdijk. Derhalve zal voor deze locatie het geluidniveau worden beoordeeld op de zonepunten van het industrieterrein en ter hoogte van nabijgelegen woningen. In figuur f 3.2 is de ligging van locatie Chemieweg in de omgeving weergegeven.



f 3.2 Ligging in de omgeving van locatie Chemieweg

Locatie Keeneweg

Locatie Keeneweg bevindt zich ten zuiden van het gezoneerde industrieterrein Moerdijk. In figuur f 3.3 is de ligging van deze locatie in de omgeving weergegeven. De meest nabijgelegen woningen bevinden zich aan de Dikkendijk 2, Galgenweg 68, 68 en 115.

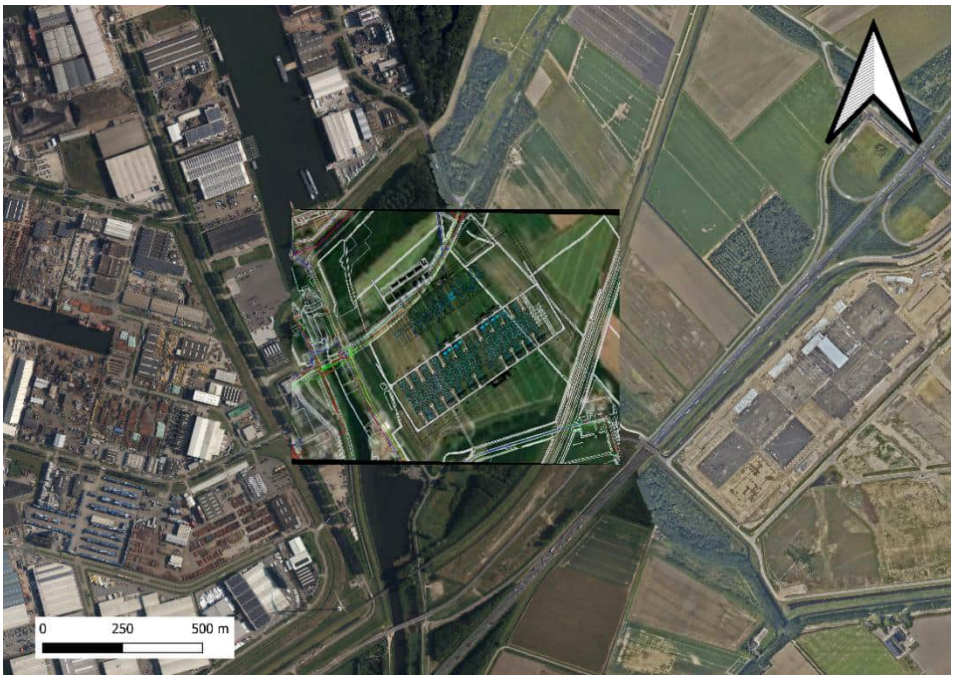


f 3.3 Ligging in de omgeving van locatie Keeneweg

Er dient opgemerkt te worden dat deze locatie dermate dicht bij het reeds bestaande gezoneerde industrieterrein ligt dat er ook voor kan worden gekozen om het bestaande industrieterrein uit te breiden. Volledigheidshalve is derhalve voor deze locatie ook de gecumuleerde geluidbelasting van het industrieterrein en het geprojecteerde trafostation ter hoogte van de nabijgelegen woningen bepaald.

Locatie Gorsdijk

Locatie Gorsdijk bevindt zich ten oosten van het gezoneerde industrieterrein. In figuur f 3.4 is de ligging van deze locatie in de omgeving weergegeven. De meest nabij gelegen woningen bevinden zich aan de Roode Vaart 23, Blokdijk 1, Lapdijk 14 en Krukweg 1.



f 3.4 Ligging in de omgeving van locatie Gorsdijk

Er dient opgemerkt te worden dat deze locatie dermate dicht bij het reeds bestaande gezoneerde industrieterrein ligt dat er ook voor kan worden gekozen om het bestaande industrieterrein uit te breiden. Volledigheidshalve is derhalve voor deze locatie ook de gecumuleerde geluidbelasting van het industrieterrein en het geprojecteerde trafostation ter hoogte van de nabijgelegen woningen bepaald.

Locatie Krukweg noord

Locatie Krukweg noord bevindt zich ten zuidoosten van het gezoneerde industrieterrein. In figuur f 3.5 is de ligging van deze locatie in de omgeving weergegeven. De meest nabij gelegen woningen bevinden zich aan de Arenbergsesingeldijk 1, 2 en 4, Krukweg 1 en Lapdijk 14.



f 3.5 Ligging in de omgeving van locatie Krukweg noord

Het terrein van het trafostation met bijbehorende kabeltracés is vrijwel over de woning aan de Arenbergsesingeldijk 1 geprojecteerd. Het is bij deze locatie aannemelijk dat deze woning hierbij zal komen te vervallen. De berekende geluidniveaus ter hoogte van deze woning voor deze locatie zullen derhalve verder niet worden beoordeeld.

Locatie Krukweg zuid

Locatie Krukweg zuid bevindt zich ten zuidoosten van het gezoneerde industrieterrein Moerdijk. In figuur f 3.6 is de ligging van deze locatie in de omgeving weergegeven. De meest nabij gelegen woningen bevinden zich aan de Arenbergsesingeldijk 3 en 4, Krukweg 4, 5 en 6 en Koekendijk 10.



f 3.6 Ligging in de omgeving van locatie Krukweg zuid

4 Berekeningen

4.1 Akoestische modelvorming

Alle berekeningen worden uitgevoerd volgens de "meet- en rekenmethode geluid industrie", zoals voorgeschreven in bijlage IVh van de Omgevingsregeling. Hierbij is tevens het document 'modelleerregels industrieterrein Moerdijk v1.0.pdf' gevolgd. Gebruik is gemaakt van de door de zonebeheerder (Omgevingsdienst Midden- en West-Brabant) aangeleverde knip uit het zonemodel van industrieterrein Moerdijk. Op basis van de uitgangspunten zoals beschreven in het vorige hoofdstuk is met behulp van het zonemodel de geluidbelasting voor de verschillende locaties en varianten bepaald.

Voor alle varianten en locaties van het transformatorstation wordt gehanteerd dat de bodem zal worden verhard ten behoeve van de aanleg van de schakelvelden, transformatoren en spoelen. Hierbij wordt uitgegaan van een bodemgebied met een gemiddelde bodemfactor van 0,5.

4.2 Resultaten

4.2.1 Langtijdgemiddelde beoordelingsniveau

Op gezoneerd industrieterrein

Locatie Chemieweg ligt binnen het gezoneerde industrieterrein. In tabel t 4.1 is de berekende geluidbelasting bij verschillende zone- en toetspunten voor locatie Chemieweg weergegeven. Bij deze resultaten wordt geen toeslag voor tonaal geluid toegepast. In tabel t 4.1 is tevens de bijdrage van het gezoneerde industrieterrein Moerdijk opgenomen voor het jaar 2024 zoals verstrekt door de zonebeheerder middels rapportage 'Actualisatie zonebeheer 2024, Industrieterrein Moerdijk te Moerdijk' d.d. 10 juli 2025. De rekenresultaten van het zonemodel zijn in deze rapportage weergegeven in de vorm van afgeronde gehele getallen. Derhalve kan op basis van deze rekenresultaten niet exact de gecumuleerde geluidbelasting van het transformatorstation met het gezoneerde industrieterrein Moerdijk worden berekend.

t 4.1 Resultaten etmaalwaarde ten gevolge van locatie Chemieweg met alle waarden in dB(A)

Naam	Omschrijving	Etmaalwaarde in dB(A)			
		Bestaand	Bijdrage transformatorstation		
			Uitgangssituatie	BBT+	BBT++
	zonepunten				
N02	zonepunt 2	50	26,1	23,9	16,1
N02b	extra bewakingspunt	50	25,8	24,1	15,8
N03	zonepunt 3	49	25,7	25,2	15,7
N04	zonepunt 4	48	25,7	23,6	15,7
N05	zonepunt 5	47	24,7	26,0	14,7
	toetspunten				
w24	Dikkendijk 2	49	27,2	30,2	17,2
w32	Dikkendijk 7	47	23,4	28,3	13,4
w34	Galgenweg 115	47	25,6	28,5	15,6
w35	Galgenweg 66	48	26,2	29,0	16,2
w36	Galgenweg 68	48	25,4	28,9	15,4

Buiten gezoneerd industrieterrein

Locaties Keeneweg, Gorsdijk, Krukweg noord en Krukweg zuid vallen buiten het gezoneerde industrieterrein. Er wordt bij deze locaties rekening gehouden met een toeslag van 5 dB voor tonaliteit. In tabel t 4.2 is de berekende geluidbelasting ter hoogte van de maatgevende beoordelingsposities voor deze locaties weergegeven. In tabel t 4.2 is tevens de cumulatieve geluidbelasting voor industrielawaai bepaald waarbij rekening wordt gehouden met de bijdrage van het gezoneerde industrieterrein Moerdijk. Hierbij is gebruik gemaakt van de door de zonebeheerder verstrekte gegevens (afgeronde gehele getallen) uit 2024.

t 4.2 Resultaten etmaalwaarde voor locaties Keeneweg, Gorsdijk, Krukweg noord en Krukweg zuid inclusief toeslag voor tonaal geluid

Toetspunt	Omschrijving	Etmaalwaarde in dB(A)				
			uitgangs-situatie		variant (BBT+)	
	Locatie Keeneweg	**Bestaand**	**Bijdrage trafost.**	**Totaal**	**Bijdrage trafost.**	**Totaal**
w24	Dikkendijk 2 (gw 55 dBA)	49	44,3	50,3	41,0	49,6
w35	Galgenweg 66 (gw 55 dB(A))	48	42,0	49,0	39,8	48,6
w36	Galgenweg 68 (GW 55 dB(A))	48	43,1	49,2	40,5	48,7
w34	Galgenweg 115 (gw 55 dB(A))	47	40,9	47,9	38,3	47,5

w32	Dikkendijk 7	47	35,5	47,3	32,9	47,2
	Locatie Gorsdijk					
w92	Woning Roode Vaart 23 (overgangsrecht)	54	50,2	54,4	47,9	54,2
w28	Blokdijk 1 (gw 55 dB(A))	46	44,9	47,4	48,8	46,9
w59	Lapdijk 14 (gw 55 dB(A))	47	39,9	48,5	43,9	47,9
w29	Krukweg 1 (gw 55 dB(A))	49	39,7	49,6	43,6	49,4
w100	Roode Vaart 3 (gw 55 dB(A)) (geen toetspunt)	52	39,2	52,1	42,7	52,1
	Locatie Krukweg noord					
w29	Krukweg 1 (gw 55 dB(A))	47	46,2	49,6	50,3	52,0
w59	Lapdijk 14 (gw 55 dB(A))	47	45,7	49,4	49,8	51,6
w40	Arenbergsesingeldijk 1 (55 dB(A))[1]	45	54,4	54,8	51,0	52,0
w58	Arenbergsesingeldijk 2 (gw 55 dB(A))	44	52,1	52,7	48,1	49,5
w60	Arenbergsesingeldijk 4 (gw 50 dB(A))	44	51,3	52,1	47,6	49,2
	Locatie Krukweg zuid					
w37	Krukweg 5 (gw 55 dB(A))	44	46,3	48,3	42,9	46,5
w27	Koekoekendijk 14 (gw 55 dB(A))	49	39,9	49,5	46,7	51,0
w56	Krukweg 6 (gw 55 dB(A))	44	46,5	48,4	43,0	46,5
w57	Krukweg 7 (gw 55 dB(A))	44	44,5	47,3	41,0	45,8
w38	Arenbergse Singeldijk 4, 5 (50 dB(A))	44	44,3	47,2	40,7	45,7

1 Deze woning komt bij deze locatie mogelijk te vervallen en zal derhalve niet worden getoetst, zie paragraaf 3.4

Volledigheidshalve is tevens inzichtelijk gemaakt wat de cumulatieve geluidbelasting voor industrielawaai is wanneer sprake is van een opgevuld industrieterrein. Hierbij is gebruik gemaakt van de knip van het industrieterrein, waarbij de knip zodanig is opgevuld dat de geluidbelasting ter hoogte van de zonepunten in de richting van de woningen circa 50 dB(A) bedraagt. Ten behoeve van de opvulling van de knip is hierbij gebruik gemaakt van oppervlaktebronnen met een standaard industriegeluidspectrum. De resultaten van het cumulatieve industrielawaai zijn opgenomen in bijlage 1.

In bijlage 2 zijn voor locaties Keeneweg, Gorsdijk, Krukweg noord en Krukweg zuid tevens de berekende 50 dB(A) etmaal-, 50 dB L_{den}- en 40 dB L_{night}-contouren weergegeven voor de (BBT) uitgangssituatie. De geluidcontouren zijn inclusief een 5 dB toeslag voor tonaal geluid.

4.2.2 Geluidcontouren ecologie

Om de ecologische impact van de plaatsing van de transformatorstations in kaart te brengen zijn hiervoor tevens aparte geluidcontouren opgesteld. Het gaat hierbij om de 24-uursgemiddelde 42 dB(A)-contouren op een rekenhoogte van 0,3 meter. Hierbij wordt geen tonaaltoeslag van +5 dB en toeslag voor de etmaalperiode toegekend. Deze ecologie-geluidcontouren kunnen derhalve niet zonder meer vergeleken worden met de eerder bepaalde 50 dB(A) etmaal-, 50 dB L_{den}- en 40 dB L_{night}-contouren.

De 24-uursgemiddelde 42 dB(A) geluidcontouren zijn voor locaties Keeneweg, Gorsdijk, Krukweg noord en Krukweg zuid opgenomen in bijlage 2.

4.3 Maximale geluidniveaus

Voor de locaties Keeneweg, Gorsdijk, Krukweg noord en Krukweg zuid buiten de industriezone zijn de maximale geluidniveaus ter hoogte van de nabijgelegen woningen berekend. In tabel t 4.3 is het maximaal geluidniveau ter hoogte van de maatgevende woningen gegeven.

t 4.3 Resultaten maximaal geluidniveau voor locaties Keeneweg, Gorsdijk, Krukweg noord en Krukweg zuid

Toets punt	Omschrijving	Maximaal geluidniveau in dB(A)
	Locatie Keeneweg	
w24	Dikkendijk 2 (gw 55 dBA)	52
w35	Galgenweg 66 (gw 55 dB(A))	50
w36	Galgenweg 68 (GW 55 dB(A))	52
w34	Galgenweg 115 (gw 55 dB(A))	47
w32	Dikkendijk 7	39
	Locatie Gorsdijk	
w92	Woning Roode Vaart 23 (overgangsrecht)	64
w28	Blokdijk 1 (gw 55 dB(A))	57
w59	Lapdijk 14 (gw 55 dB(A))	48
w29	Krukweg 1 (gw 55 dB(A))	47
w100	Roode Vaart 3 (gw 55 dB(A))	46
	Locatie Krukweg noord	
w29	Krukweg 1 (gw 55 dB(A))	57
w59	Lapdijk 14 (gw 55 dB(A))	57
w40	Arenbergsesingeldijk 1 (55 dB(A))	73[1]
w58	Arenbergsesingeldijk 2 (gw 55 dB(A))	66
w60	Arenbergsesingeldijk 4 (gw 50 dB(A))	66
	Locatie Krukweg zuid	
w37	Krukweg 5 (gw 55 dB(A))	56
w27	Koekoekendijk 14 (gw 55 dB(A))	52
w56	Krukweg 6 (gw 55 dB(A))	56
w57	Krukweg 7 (gw 55 dB(A))	53
w38	Arenbergse Singeldijk 4, 5 (50 dB(A))	53

1 Deze woning komt bij deze locatie mogelijk te vervallen en zal derhalve niet worden getoetst, zie paragraaf 3.4

4.4 Cumulatief geluid

4.4.1 Inleiding

In het kader van een evenwichtige toedeling van functies aan locaties (ETFAL) wordt voor de woningen die binnen en buiten de geluidzone van het transformatorstation gelegen zijn het gecumuleerde geluid in de uitgangssituatie (BBT) nader beschouwd. Hiermee kan een indicatie worden gegeven van de kwaliteit van het akoestisch leefklimaat ter hoogte van de verschillende woningen in de huidige situatie en de situatie na het plaatsen van het transformatorstation. Hieronder wordt nader beschreven welke relevante geluidbronnen zijn beschouwd in de berekening van de cumulatieve geluidbelasting.

Gezoneerd industrieterrein

Drie van de vijf beoogde locaties bevinden zich op of nabij het gezoneerde industrieterrein Moerdijk. Voor de geluidbelasting ten gevolge van het industrieterrein ter hoogte van de

relevante woningen is gebruik gemaakt van de bovengenoemde gegevens (afgeronde gehele getallen) zoals verstrekt door de zonebeheerder voor het jaar 2024.

Wegverkeer

Alle locaties bevinden zich nabij wegen, het gaat hier om de rijksweg A17, de provinciale weg en verscheidene gemeentewegen. Voor deze fase van het MER is in voorliggend onderzoek de geluidbelasting ter hoogte van de relevant nabijgelegen woningen ten gevolge van deze wegen bepaald aan de hand van de beschikbare wegverkeersgegevens op de Atlas leefomgeving. Hierbij is gebruik gemaakt van de kaart "Geluid van wegverkeer" zoals opgesteld door de RIVM d.d. 2020.

Voor de volgende fase van het MER zullen de wegverkeersgegevens voor de provinciale en rijkswegen uit de centrale voorziening geluidgegevens (CVGG) worden gebruikt en zullen de gegevens van de gemeentewegen worden opgevraagd bij gemeente Moerdijk.

Spoorverkeer

Nabij de locaties bevindt zich een deel van het hoofdspoor. Uit de kaart van het hoofdspoor op de site van de centrale voorziening geluidgegevens (CVGG - Geluidregister) volgt dat geen enkele woning gelegen is binnen het geluidaandachtsgebied van de (hoofd)spoorwegen. Derhalve dient het geluid ten gevolge van spoorverkeer niet te worden beschouwd voor de berekening van het gecumuleerd geluid.

Windturbines

Om en nabij het industrieterrein Moerdijk bevinden zich meerdere windturbines. Deze windturbines kunnen mogelijk een bijdrage leveren aan de geluidbelasting ter hoogte van de nabijgelegen woningen. Hierbij is gebruik gemaakt van de kaart "Geluid van windturbines" zoals opgesteld door het RIVM d.d. 2025. Uit deze kaart volgt dat alleen voor de woning Koekoekendijk 10 het geluid van de windturbine moet worden beschouwd in de berekening van het gecumuleerd geluid.

4.4.2 Locatie Chemieweg

De Chemieweg bevindt zich op het gezoneerd industrieterrein Moerdijk. Aan de hand van de berekende langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus (zie paragraaf 4.2) valt te concluderen dat het transformatorstation op deze locatie een verwaarloosbare bijdrage (≤ 30 dB(A)) levert ter hoogte van de nabijgelegen woningen. Derhalve kan op voorhand worden gesteld dat het plaatsen van het transformatorstation op deze locatie niet zal zorgen voor een verslechtering van het akoestische leefklimaat ter hoogte van de nabijgelegen woningen.

4.4.3 Locaties buiten gezoneerd industrieterrein

De andere vier locaties zijn gelegen buiten het gezoneerd industrieterrein Moerdijk en bevinden zich nabij enkele woningen. Voor deze locaties is de cumulatieve geluidbelasting ten gevolge van de bovenstaande geluidbronnen berekend.

Op basis van de berekende cumulatieve geluidbelasting L_{CUM} zijn de woningen verdeeld over vijf verschillende ranges qua geluidbelasting in stappen van 5 dB. In tabel t 4.4 wordt een overzicht gegeven van het aantal woningen per range voor en na de geprojecteerde plaatsing van het transformatorstation. De berekening van de cumulatieve geluidbelasting is opgenomen in bijlage 3 achter dit rapport.

t 4.4 Overzicht cumulatieve geluidbelasting op de nabijgelegen woningen per locatie.

Locatie	**Aantal woningen binnen range met geluidbelasting L_{CUM}**				
Klasse	**45 t/m 49 dB**	**50 t/m 54 dB**	**55 t/m 59 dB**	**60 t/m 64 dB**	**65 t/m 69 dB**
Keeneweg					
Referentie	2	10	0	2	4
Geprojecteerd	1	10	1	2	4
Gorsdijk					
Referentie	1	1	6	2	1
Geprojecteerd	1	1	6	2	1
Krukweg noord					
Referentie	5	1	7	2	1
Geprojecteerd	5	1	7	2	1
Krukweg zuid					
Referentie	5	1	7	1	0
Geprojecteerd	2	4	7	1	0

Volledigheidshalve is tevens inzichtelijk gemaakt wat de cumulatieve geluidbelasting is wanneer gebruik wordt gemaakt van het opgevulde industrieterrein zoals beschreven in paragraaf 4.2.1. De resultaten van het cumulatieve industrielawaai met het opgevulde industrieterrein zijn opgenomen in bijlage 3.

5 Beoordeling en conclusie

5.1 Inleiding

Voorts worden in de navolgende paragrafen de vijf locaties beoordeeld op haalbaarheid ten aanzien van het milieuaspect geluid. Hierbij onderscheid gemaakt in een drietal mogelijkheden, te weten 'haalbaar', 'haalbaar onder voorwaarden' en 'haalbaar onder ingrijpende voorwaarden'. De resultaten hiervan worden samengevat in tabel t 5.1 aan het eind van dit hoofdstuk.

5.2 Locatie Chemieweg

5.2.1 Geluidbelasting

Uit tabel t 4.1 volgt dat de geluidbijdrage (etmaalwaarde) van locatie Chemieweg ter hoogte van het de zonegrens ten hoogste circa 26 dB(A) bedraagt in respectievelijk de uitgangssituatie en de BBT+ variant. Voor de BBT++ situatie waarbij sprake is van een volledig inpandige opstelling van de akoestisch relevante componenten bedraagt de geluidbijdrage van locatie Chemieweg ter hoogte van zonegrens maximaal circa 16 dB(A). Door de zonebeheerder is aangegeven dat bij de maatgevende zonebewakingspunten thans onvoldoende geluidruimte beschikbaar meer is. Uit de door de zonebeheerder verrichte inpasbaarheidstoets blijkt dat zelfs de BBT++ variant met een inpandig transformatorstation niet inpasbaar is. De terugkoppeling van deze inpasbaarheidstoets is opgenomen in bijlage 4.

Het transformatorstation zou voor deze locatie alleen inpasbaar kunnen worden gemaakt indien geluidruimte van nabijgelegen bedrijven op het gezoneerd industrieterrein wordt verkregen.

5.2.2 Maximale geluidniveaus en cumulatief geluid

Gezien de grote afstand tussen het transformatorstation en de woningen kan op voorhand worden gesteld dat wordt voldaan aan de standaard grenswaarde uit het omgevingsplan voor maximaal geluid in dagperiode van 70 dB(A). Gegeven de relatief grote afstand tot de woningen kan verder op voorhand worden gesteld dat het plaatsen van het transformatorstation op deze locatie niet zal zorgen voor een verslechtering van het akoestische leefklimaat.

Op grond van het voorgaande wordt locatie Chemieweg beoordeeld als haalbaar onder ingrijpende voorwaarden.

5.3 Locatie Keeneweg

5.3.1 Etmaalwaarden

Uit tabel t 4.2 volgt dat de geluidbelasting ter hoogte van de nabijgelegen woningen ten gevolge van locatie Keeneweg (inclusief 5 dB toeslag) maximaal 44 dB(A) bedraagt in de uitgangssituatie. Hiermee wordt voldaan aan de standaardwaarde uit het omgevingsplan van 50 dB(A). Verder volgt uit tabel t 4.2 bij de BBT+ variant dat de geluidbijdrage ten gevolge van het transformatorstation ter hoogte van de woningen met 2 tot 3 dB verder kan worden gereduceerd.

Daarnaast volgt uit tabel t 4.2 dat, indien de geluidbelasting van het trafostation ter hoogte van de toetspunten zou worden gecumuleerd met de huidige bijdrage van het industrieterrein Moerdijk, deze maximaal 50 dB(A) bedraagt in zowel de uitgangs- als de BBT+-situatie. Hiermee zou bij een eventuele integratie met het bestaande gezoneerde industrieterrein kunnen worden voldaan aan de standaardwaarde van 50 dB(A).

5.3.2 Maximale geluidniveaus en cumulatief geluid

Uit tabel t 4.3 volgt dat de maximale geluidbelasting ter hoogte van de nabijgelegen woningen ten gevolge van locatie Keeneweg maximaal 52 dB(A) bedraagt in de dagperiode. Hiermee wordt voldaan aan de standaard grenswaarde uit het omgevingsplan van 70 dB(A). Verder volgt uit tabel t 4.4 dat het realiseren van het transformatorstation op de locatie Keeneweg slechts leidt tot een zeer beperkte toename in de cumulatieve geluidbelasting ter hoogte van de nabijgelegen woningen.

Op grond van het voorgaande wordt locatie Keeneweg beoordeeld als haalbaar.

5.4 Locatie Gorsdijk

5.4.1 Etmaalwaarden

Uit tabel t 4.2 volgt dat de geluidbelasting ter hoogte van de nabijgelegen woningen ten gevolge van locatie Gorsdijk (inclusief 5 dB toeslag) maximaal 50 dB(A) bedraagt. Hiermee wordt voldaan aan de standaardwaarde uit het omgevingsplan van 50 dB(A). Verder volgt uit tabel t 4.2 bij de BBT+ variant dat de geluidbijdrage ten gevolge van het transformatorstation ter hoogte van de maatgevende woning met 2 dB verder kan worden gereduceerd.

Daarnaast volgt uit tabel t 4.2 dat, indien de geluidbelasting van het trafostation ter hoogte van de toetspunten zou worden gecumuleerd met de huidige bijdrage van het industrieterrein Moerdijk, deze maximaal 54 dB(A) bedraagt in zowel de uitgangs- en BBT+-situatie. Hiermee zou bij een eventuele integratie met het bestaande gezoneerde industrieterrein kunnen worden voldaan aan de hogere waarde van 55 dB(A).

5.4.2 Maximale geluidniveaus en cumulatief geluid

Uit tabel t 4.3 volgt dat de maximale geluidbelasting ter hoogte van de nabijgelegen woningen ten gevolge van locatie Gorsdijk maximaal 64 dB(A) bedraagt in de dagperiode. Hiermee wordt voldaan aan de standaard grenswaarde uit het omgevingsplan van 70 dB(A). Verder volgt uit tabel t 4.4 dat het realiseren van het transformatorstation op de locatie Gorsdijk niet zal leiden tot een relevante toename in de cumulatieve geluidbelasting ter hoogte van de nabijgelegen woningen.

Op grond van het voorgaande wordt locatie Gorsdijk beoordeeld als haalbaar.

5.5 Locatie Krukweg noord

5.5.1 Etmaalwaarden

Voor locatie Krukweg noord volgt uit tabel t 4.2 dat de geluidbelasting (inclusief 5 dB toeslag) ten gevolge van het transformatorstation in de uitgangssituatie ter hoogte van de maatgevende woning w60, te weten Arenbergsesingeldijk 4 51 dB(A) bedraagt. Hiermee wordt de geldende grenswaarde van 50 dB(A) met 1 dB overschreden. Verder volgt uit tabel t 4.2 dat bij de BBT+ variant dat bij alle woningen wordt voldaan aan de standaardwaarde van 50 dB(A). Tevens volgt dat geluidbijdrage van het trafostation ter hoogte van de andere omliggende woningen afhankelijk van de oriëntering tot circa 4 dB kan afnemen of toenemen.

Daarnaast volgt uit tabel t 4.2 dat, indien de geluidbelasting van het trafostation ter hoogte van de toetspunten zou worden gecumuleerd met de bijdrage van het bestaande industrieterrein Moerdijk, deze maximaal 53 en 52 dB(A) bedraagt in respectievelijk de uitgangssituatie en de BBT+-situatie.

5.5.2 Maximale geluidniveaus en cumulatief geluid

Uit tabel t 4.3 volgt dat de maximale geluidbelasting ter hoogte van de nabijgelegen woningen ten gevolge van locatie Krukweg noord maximaal 66 dB(A) bedraagt in de dagperiode. Hiermee wordt voldaan aan de standaard grenswaarde uit het omgevingsplan van 70 dB(A). Verder volgt uit tabel t 4.4 dat het realiseren van het transformatorstation op de locatie Krukweg noord niet zal leiden tot een relevante toename in de cumulatieve geluidbelasting ter hoogte van de nabijgelegen woningen.

Op grond van het voorgaande wordt locatie Krukweg noord beoordeeld als haalbaar.

5.6 Locatie Krukweg zuid

5.6.1 Etmaalwaarden

Ten slotte volgt uit tabel t 4.2 dat de geluidbelasting (inclusief 5 dB toeslag) ten gevolge van het transformatorstation op locatie Krukweg zuid in de uitgangssituatie ter hoogte van de maatgevende woning w56 te weten Krukweg 6 (inclusief 5 dB toeslag) maximaal 47 dB(A) bedraagt. Hiermee wordt voldaan aan de standaardwaarde uit het

omgevingsplan van 50 dB(A). Verder volgt uit tabel t 4.2 dat bij de BBT+ variant de geluidbijdrage van het transformatorstation ter hoogte van de omliggende woningen afhankelijk van de oriëntering tot circa 7 dB kan afnemen of toenemen.

Daarnaast volgt uit tabel t 4.2 dat, indien de geluidbelasting van het trafostation ter hoogte van de toetspunten zou worden gecumuleerd met de bestaande bijdrage van het industrieterrein Moerdijk, deze maximaal 50 en 51 dB(A) bedraagt in respectievelijk de uitgangssituatie en de BBT+-situatie. Deze marginale toename van 1 dB in de BBT+ speelt slechts bij een woning, bij de overige beschouwde woningen resulteert de BBT+ variant in een afname.

5.6.2 Maximale geluidniveaus en cumulatief geluid

Uit tabel t 4.3 volgt dat de maximale geluidbelasting ter hoogte van de nabijgelegen woningen ten gevolge van locatie Krukweg zuid maximaal 56 dB(A) bedraagt in de dagperiode. Hiermee wordt voldaan aan de standaard grenswaarde uit het omgevingsplan van 70 dB(A). Verder volgt uit tabel t 4.4 dat het realiseren van het transformatorstation op de locatie Krukweg zuid zal leiden tot een beperkte toename in de cumulatieve geluidbelasting ter hoogte van de nabijgelegen woningen.

Op grond van het voorgaande wordt locatie Krukweg zuid beoordeeld als haalbaar.

5.7 Resume

In onderstaande tabel t 5.1 is de beoordeling van de 5 verschillende locaties ten aanzien van het aspect geluid samengevat.

t 5.1 Haalbaarheid verschillende locaties transformatorstation ten aanzien van het aspect geluid

Locatie	Op gezoneerd industrieterrein?	Beoordeling	Opmerkingen
Chemieweg	Ja	Haalbaar onder ingrijpende voorwaarden	Vrijmaken geluidruimte via andere bedrijven
Keeneweg	Nee	Haalbaar	BBT uitgangssituatie voldoet
Gorsdijk	Nee	Haalbaar	BBT uitgangssituatie voldoet
Krukweg noord	Nee	Haalbaar onder voorwaarden	BBT+ situatie voldoet
Krukweg zuid	Nee	Haalbaar	BBT uitgangssituatie voldoet

Dit rapport bevat 7 pagina's, 1 figuur en 4 bijlagen.

Figuur Situering locaties ten opzichte van industrieterrein Moerdijk



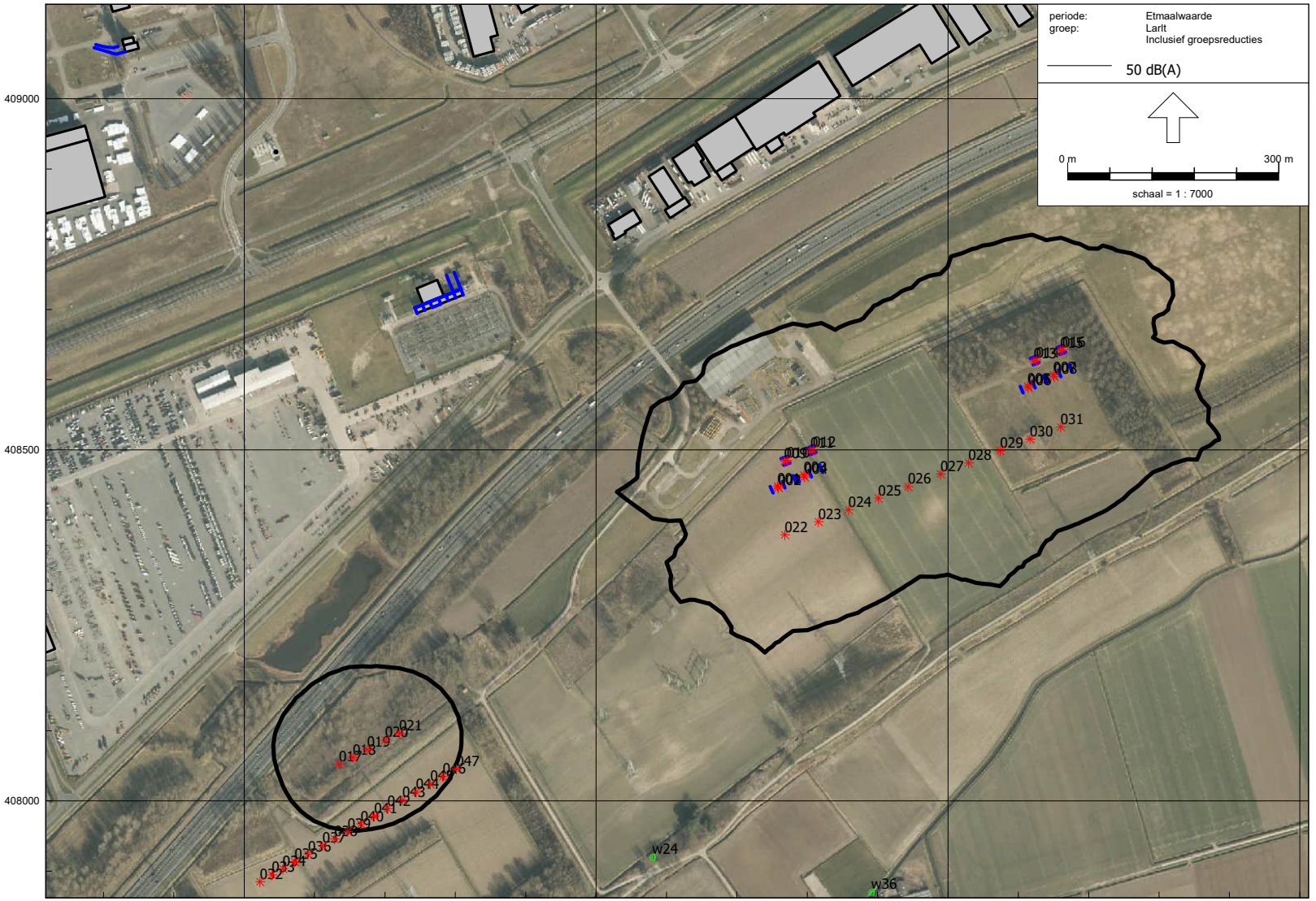
Bijlage 1 Berekening cumulatief industriegeluid opgevuld industrieterrein

Keeneweg		Opgevuld	Uitgangssituatie		BBT+	
toetspunten		zonemodel	los	cumulatief	los	cumulatief
w24_A	Dikkendijk 2 (gw 55 dBA)	53,4	44,3	53,9	41,0	53,6
w36_A	Galgenweg 68 (GW 55 dB(A))	52,5	42,0	52,8	39,8	52,7
w35_A	Galgenweg 66 (gw 55 dB(A))	52,2	43,1	52,7	40,5	52,5
w34_A	Galgenweg 115 (gw 55 dB(A))	51,6	40,9	52,0	38,3	51,8
w32_A	Schansdijk 5 (gw 55 dB(A))	50,3	35,5	50,4	32,9	50,4

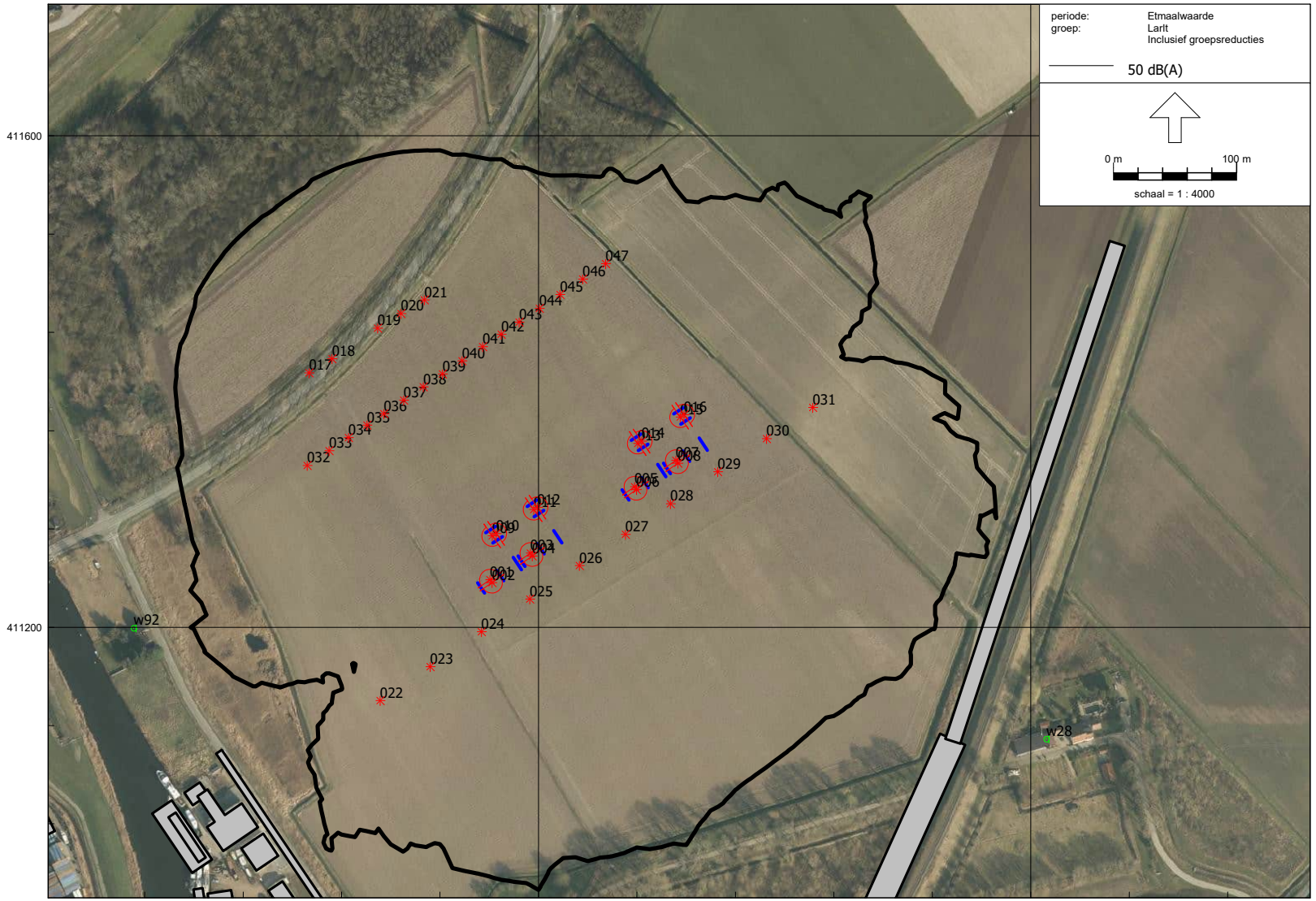
Gorsdijk		Opgevuld	Uitgangssituatie		BBT+	
toetspunten		zonemodel	los	cumulatief	los	cumulatief
w92_A	woning Roode Vaart 23 (overgangsrecht)	59,3	50,2	59,8	47,9	59,6
w28_A	Blokdijk 1 (gw 55 dB(A))	51,0	44,9	51,9	48,8	53,0
w59_A	Lapdijk 14 (gw 55 dB(A))	52,0	39,9	52,3	43,9	52,6
w29_A	Krukweg 1 (gw 55 dB(A))	52,0	39,7	52,2	43,6	52,6
w100_A	Roode Vaart 3 (gw 55 dB(A)) (geen toetspunt)	58,4	39,2	58,4	42,7	58,5

Krukweg Noord		Opgevuld	Uitgangssituatie		BBT+	
toetspunten		zonemodel	los	cumulatief	los	cumulatief
w29_A	Krukweg 1 (gw 55 dB(A))	52,0	46,2	53,0	50,3	54,2
w59_A	Lapdijk 14 (gw 55 dB(A))	52,0	45,7	52,9	49,8	54,0
w40_A	Arenbergsesingeldijk 1 (55 dB(A))	50,3	54,4	55,8	51,0	53,7
w58_A	Arenbergsesingeldijk 2 (gw 55 dB(A))	50,1	52,1	54,2	48,1	52,2
w60_A	Arenbergsesingeldijk 4 (gw 50 dB(A))	50,0	51,3	53,7	47,6	52,0

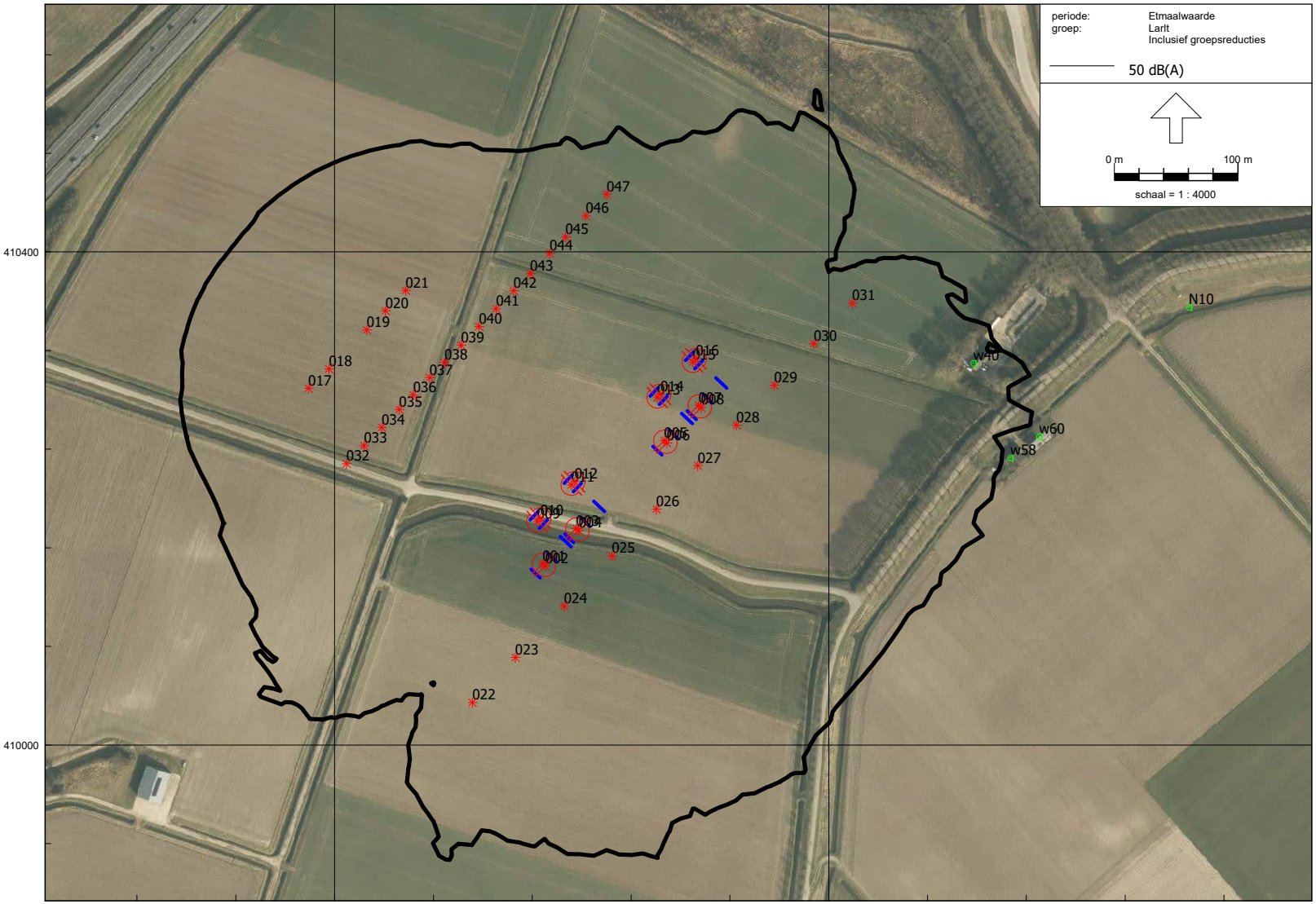
Krukweg zuid		Opgevuld	Uitgangssituatie		BBT+	
toetspunten		zonemodel	los	cumulatief	los	cumulatief
w37_A	Krukweg 5 (gw 55 dB(A))	50,3	46,3	51,8	42,9	51,1
w27_A	Koekoekendijk 14 (gw 55 dB(A))	54,5	39,9	54,7	46,7	55,2
w56_A	Krukweg 6 (gw 55 dB(A))	50,2	46,5	51,8	43,0	51,0
w57_A	Krukweg 7 (gw 55 dB(A))	49,9	44,5	51,0	41,0	50,4
w38_A	Arenbergse Singeldijk 4, 5 (50 dB(A))	49,6	44,3	50,7	40,7	50,1



HMRI, industrie, [Modellen van 2025 - Keeneweg - uitgangssituatie] , Geomilieu V2022.2 Licentiehouder: Peutz bv



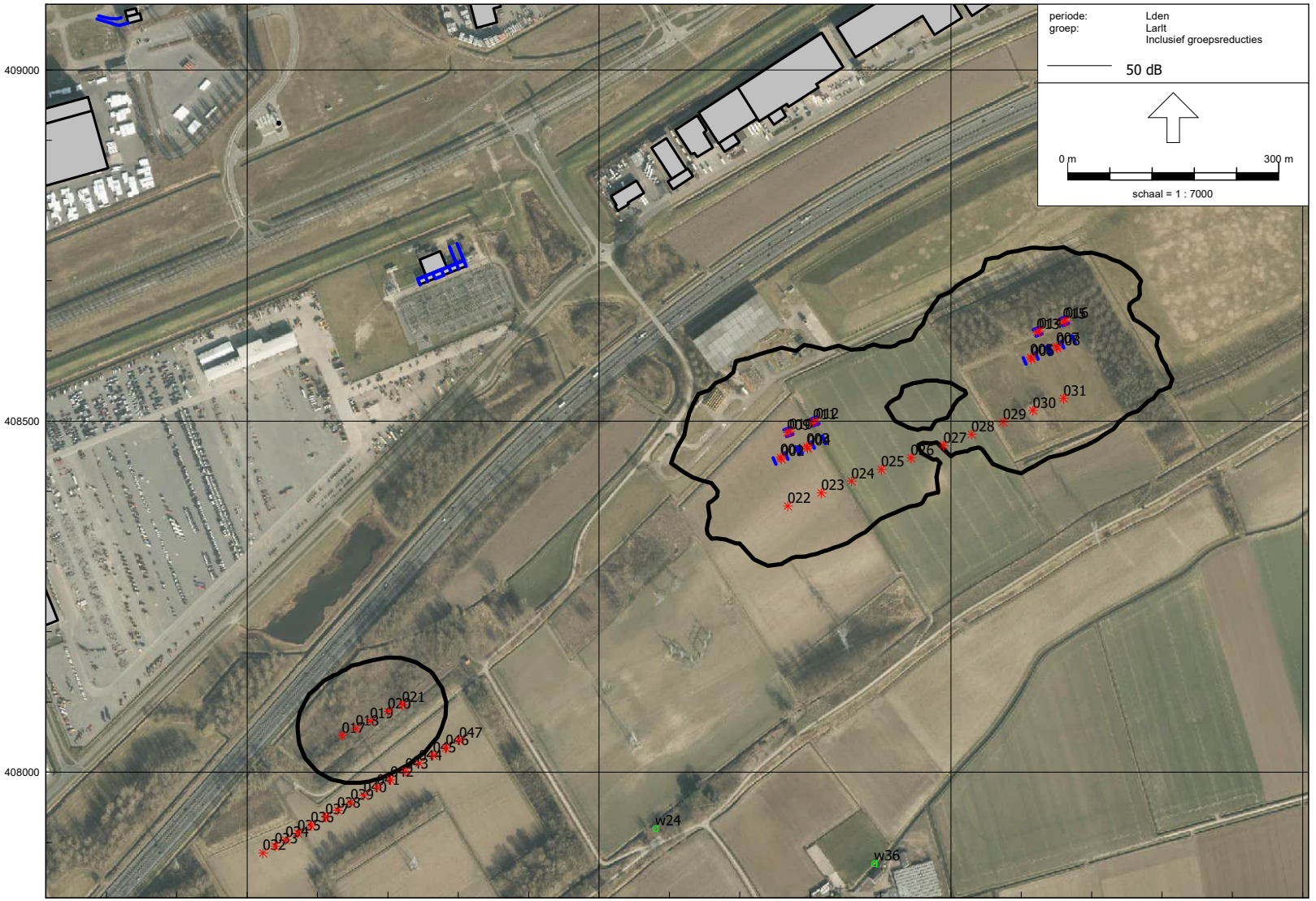
HMRI, industrie, [Modellen van 2025 - Gorsdijk - uitgangssituatie] , Geomilieu V2022.2 Licentiehouder: Peutz bv



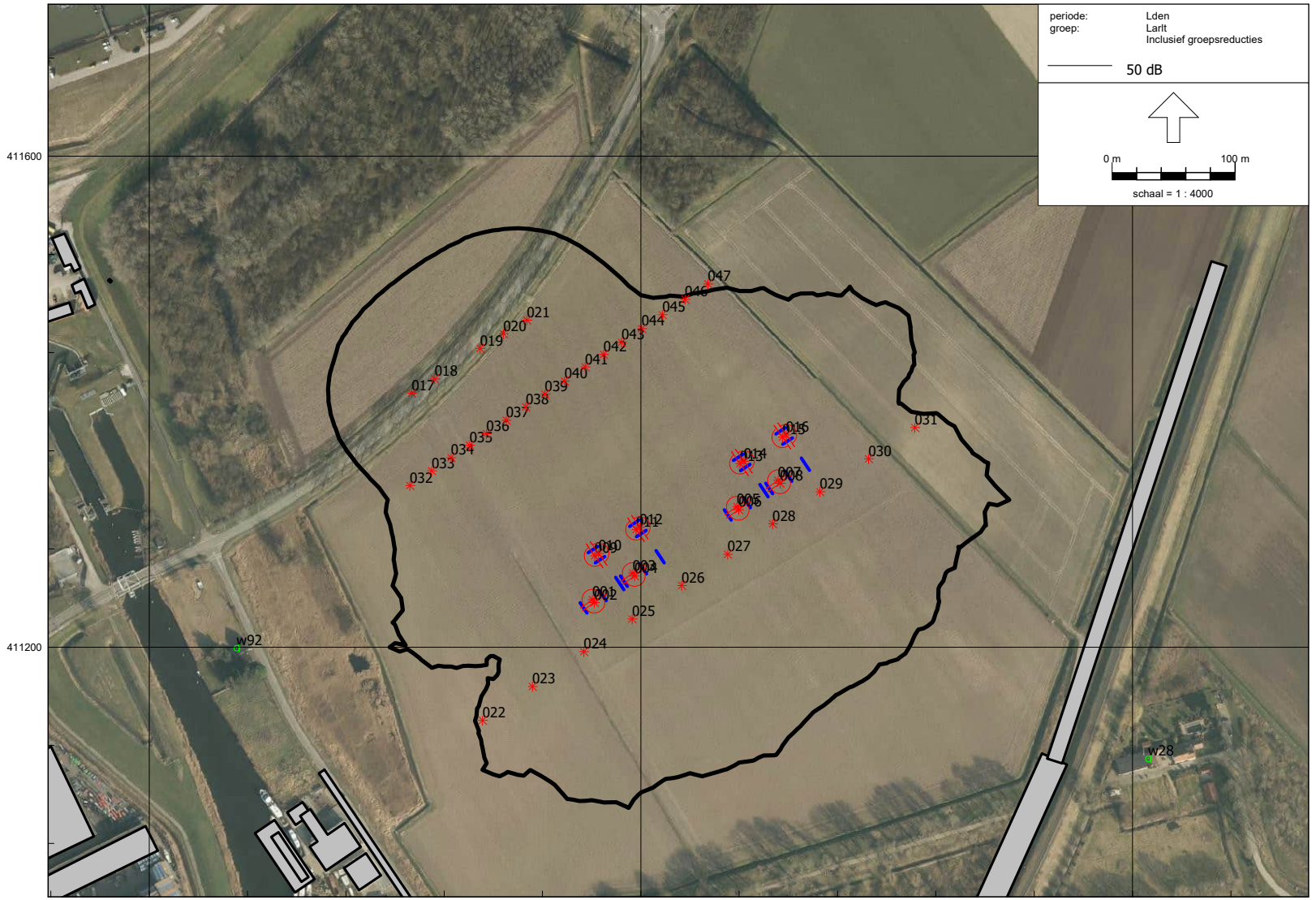
HMRI, industrie, [Modellen van 2025 - Krukweg Noord - uitgangssituatie] , Geomilieu V2022.2 Licentiehouder: Peutz bv



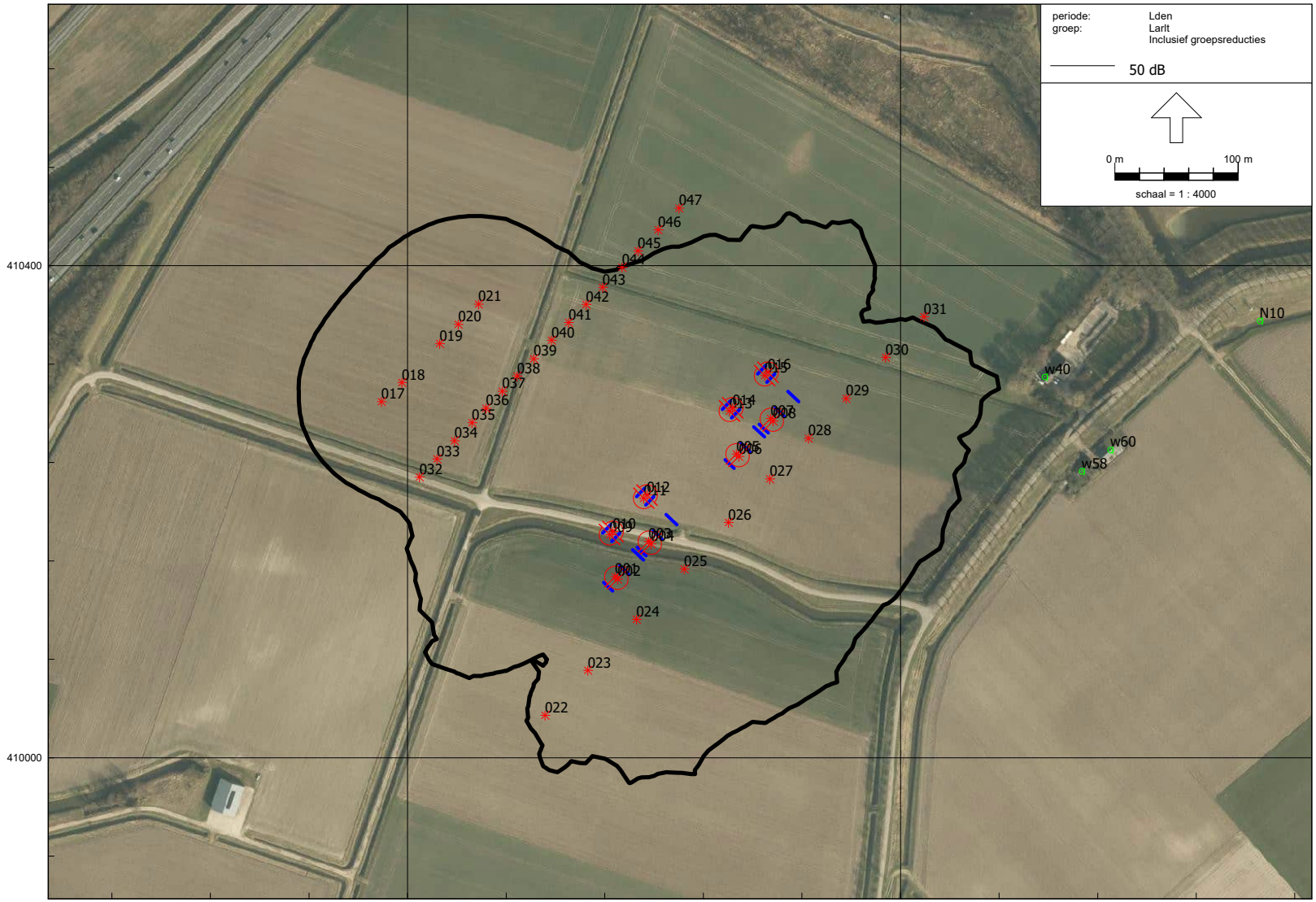
HMRI, industrie, [Modellen van 2025 - Krukweg Zuid - uitgangssituatie] , Geomilieu V2022.2 Licentiehouder: Peutz bv



HMRI, industrie, [Modellen van 2025 - Keeneweg - uitgangssituatie] , Geomilieu V2022.2 Licentiehouder: Peutz bv



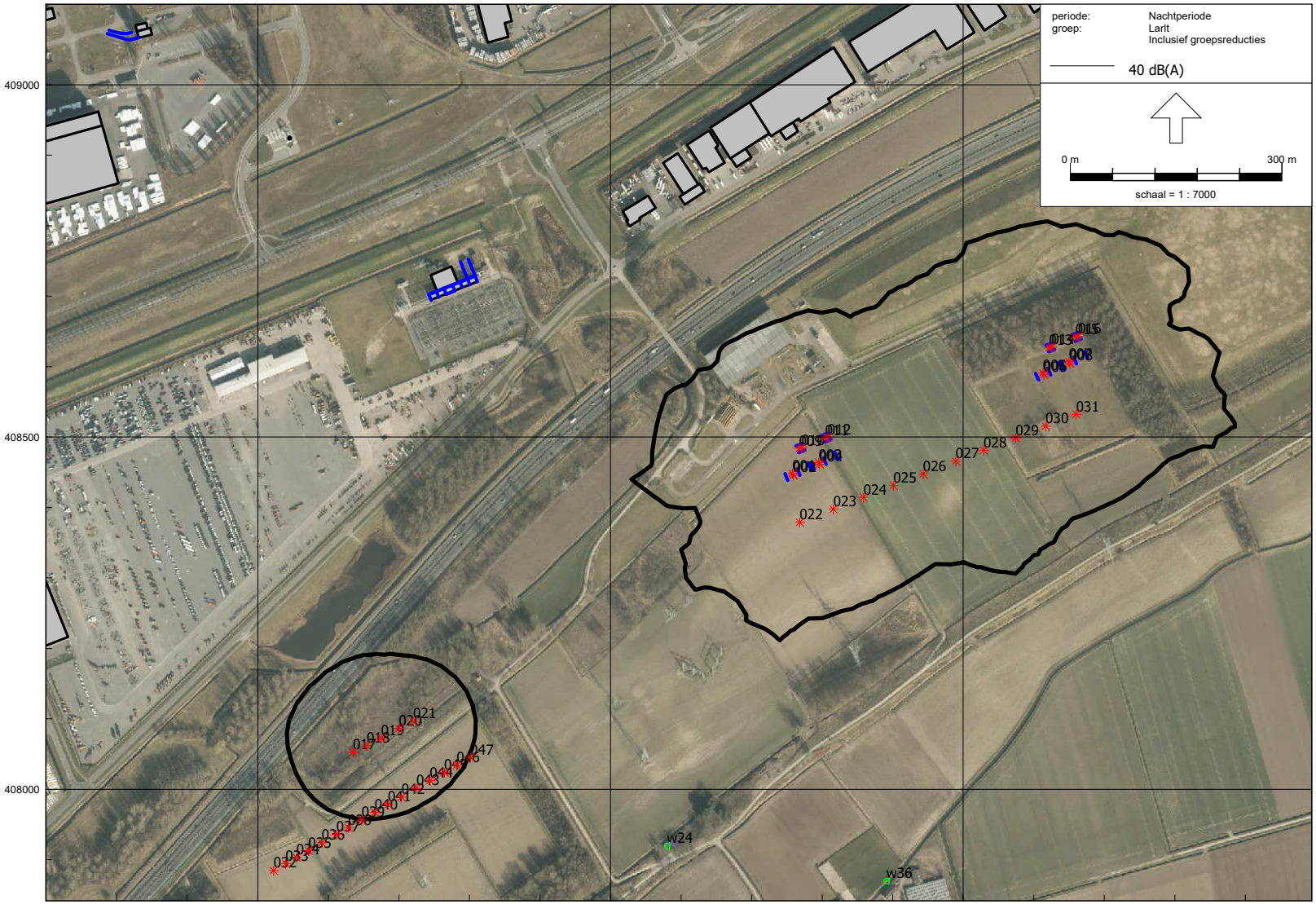
HMRI, industrie, [Modellen van 2025 - Gorsdijk - uitgangssituatie] , Geomilieu V2022.2 Licentiehouder: Peutz bv



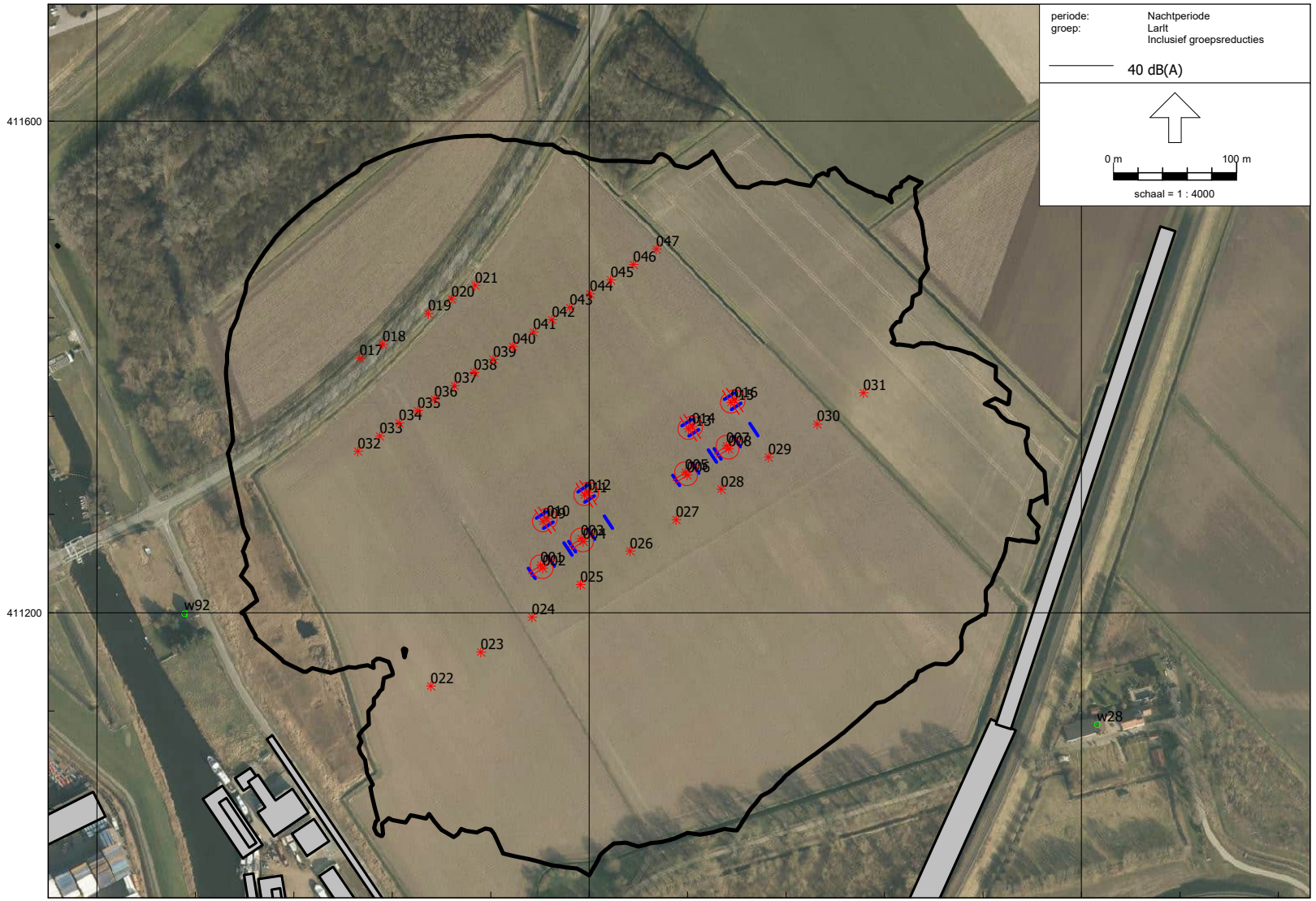
HMRI, industrie, [Modellen van 2025 - Krukweg Noord - uitgangssituatie] , Geomilieu V2022.2 Licentiehouder: Peutz bv



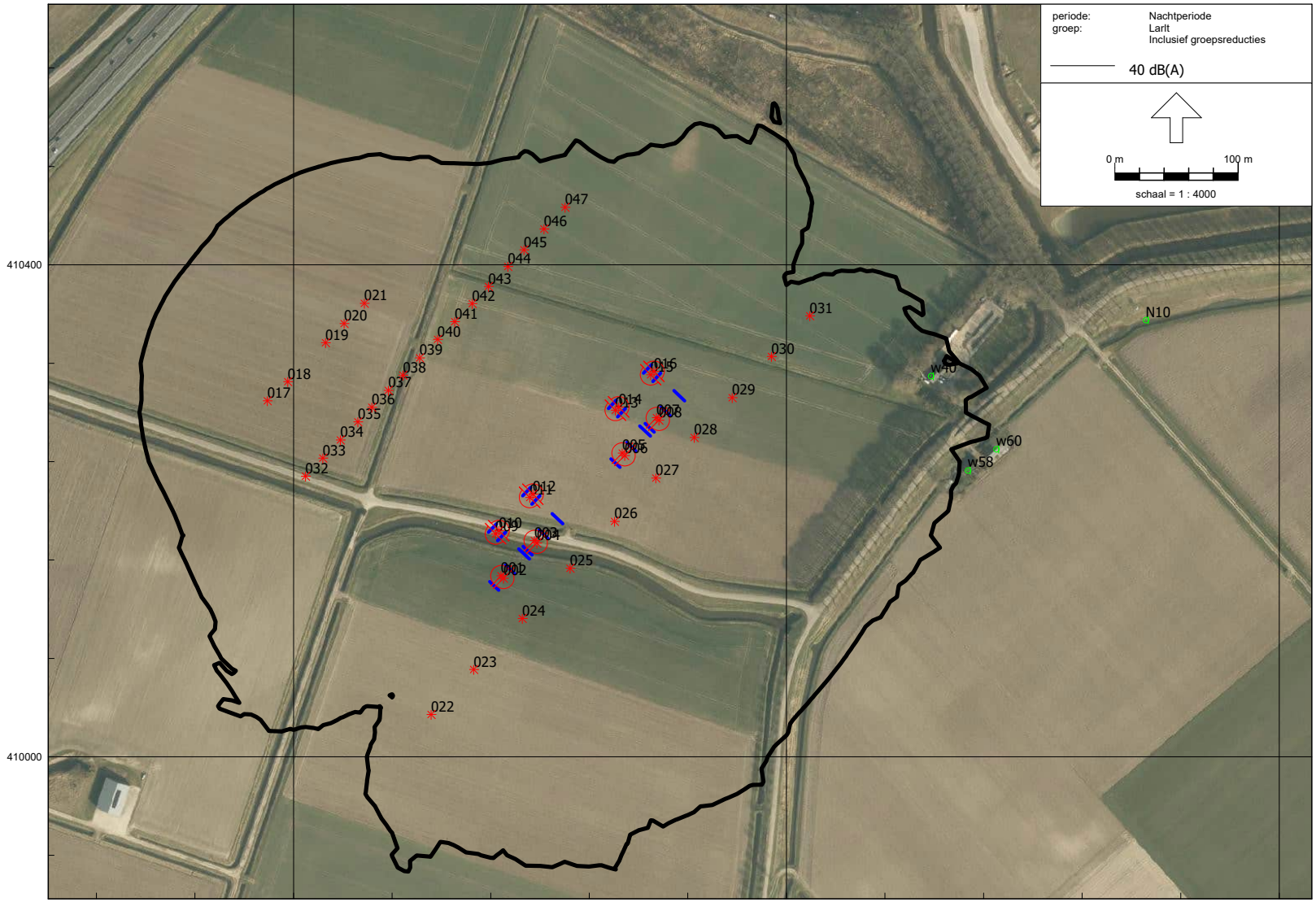
HMRI, industrie, [Modellen van 2025 - Krukweg Zuid - uitgangssituatie] , Geomilieu V2022.2 Licentiehouder: Peutz bv



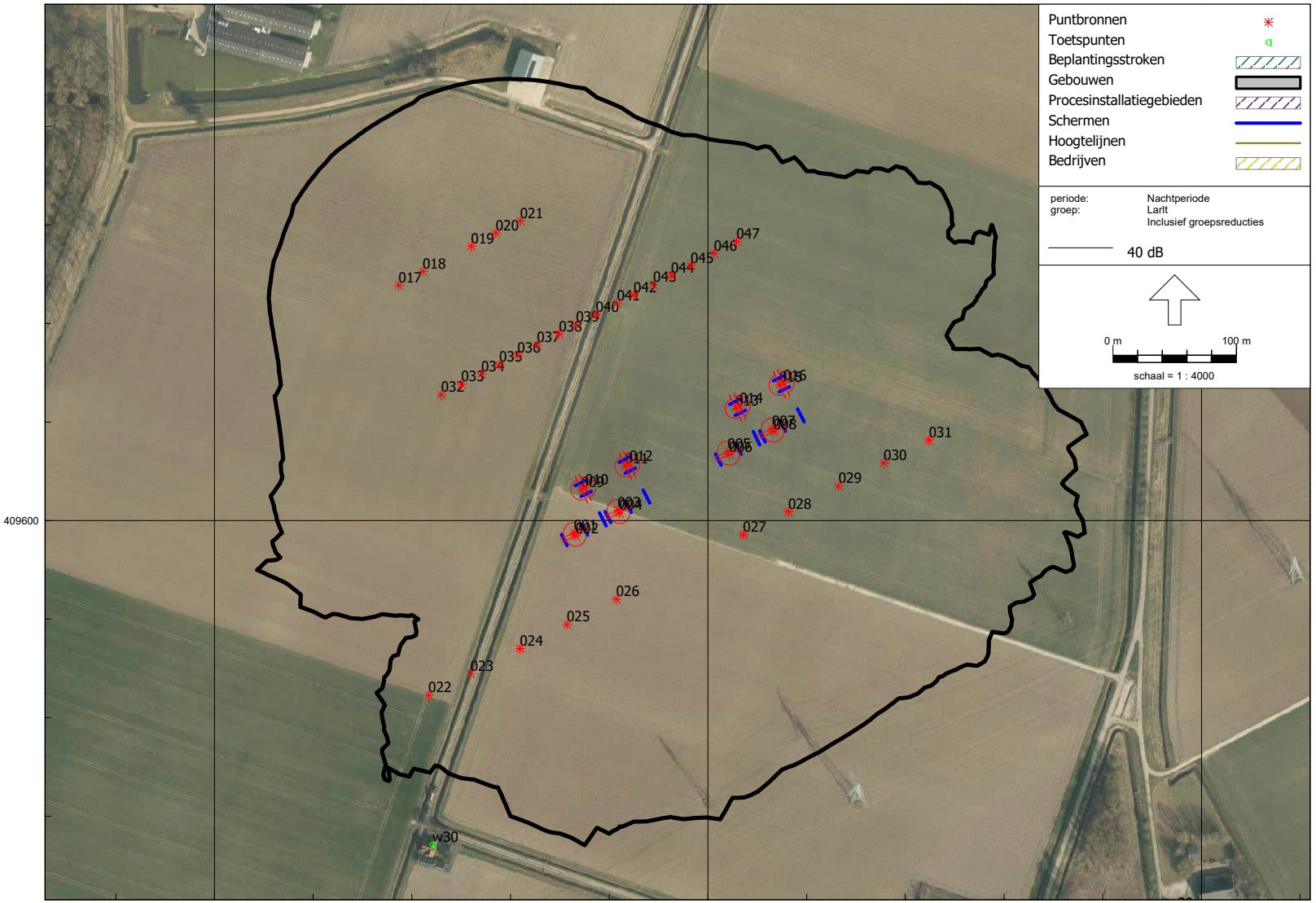
HMRI, industrie, [Modellen van 2025 - Keeneweg - uitgangssituatie] , Geomilieu V2022.2 Licentiehouder: Peutz bv



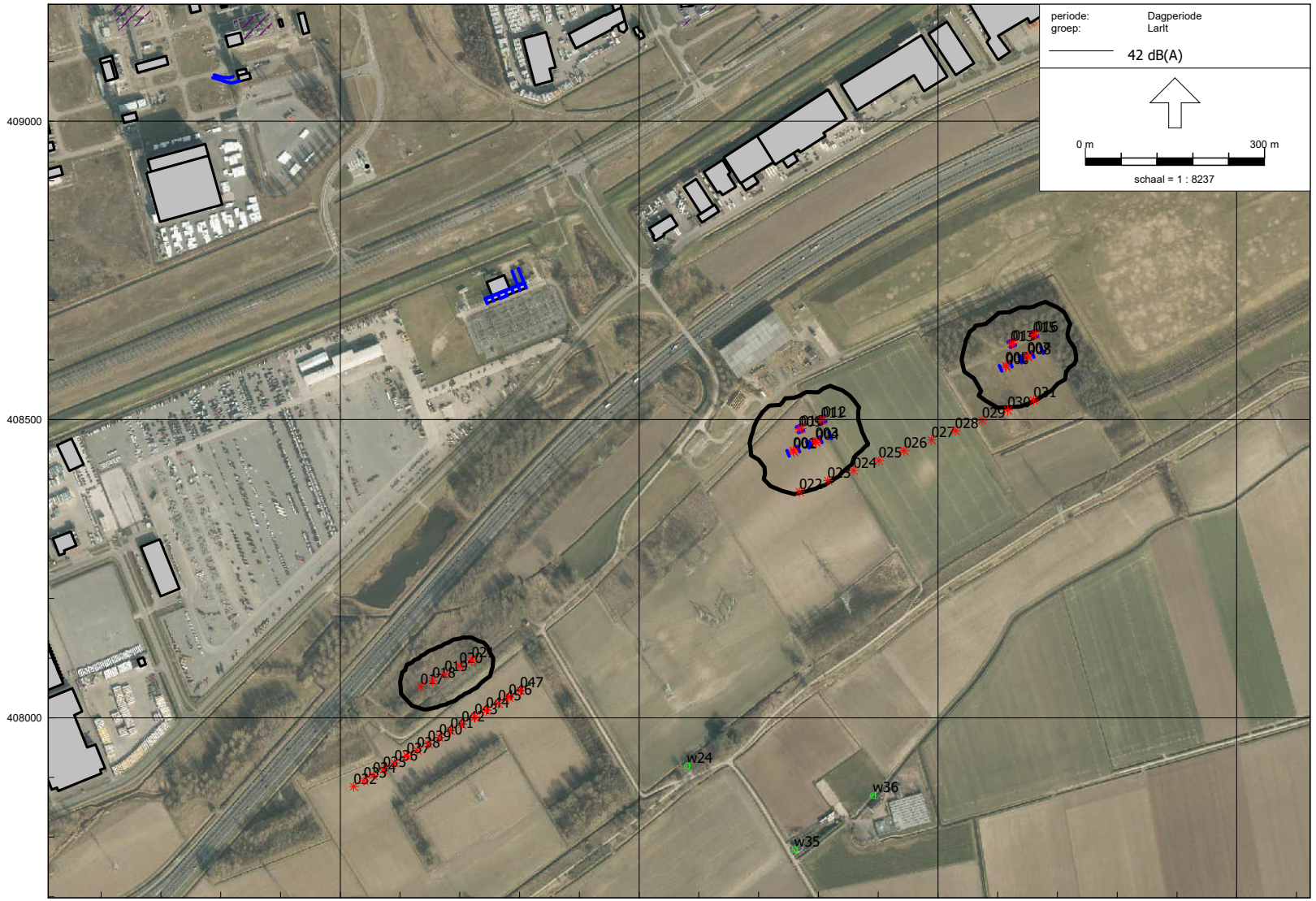
HMRI, industrie, [Modellen van 2025 - Gorsdijk - uitgangssituatie] , Geomilieu V2022.2 Licentiehouder: Peutz bv



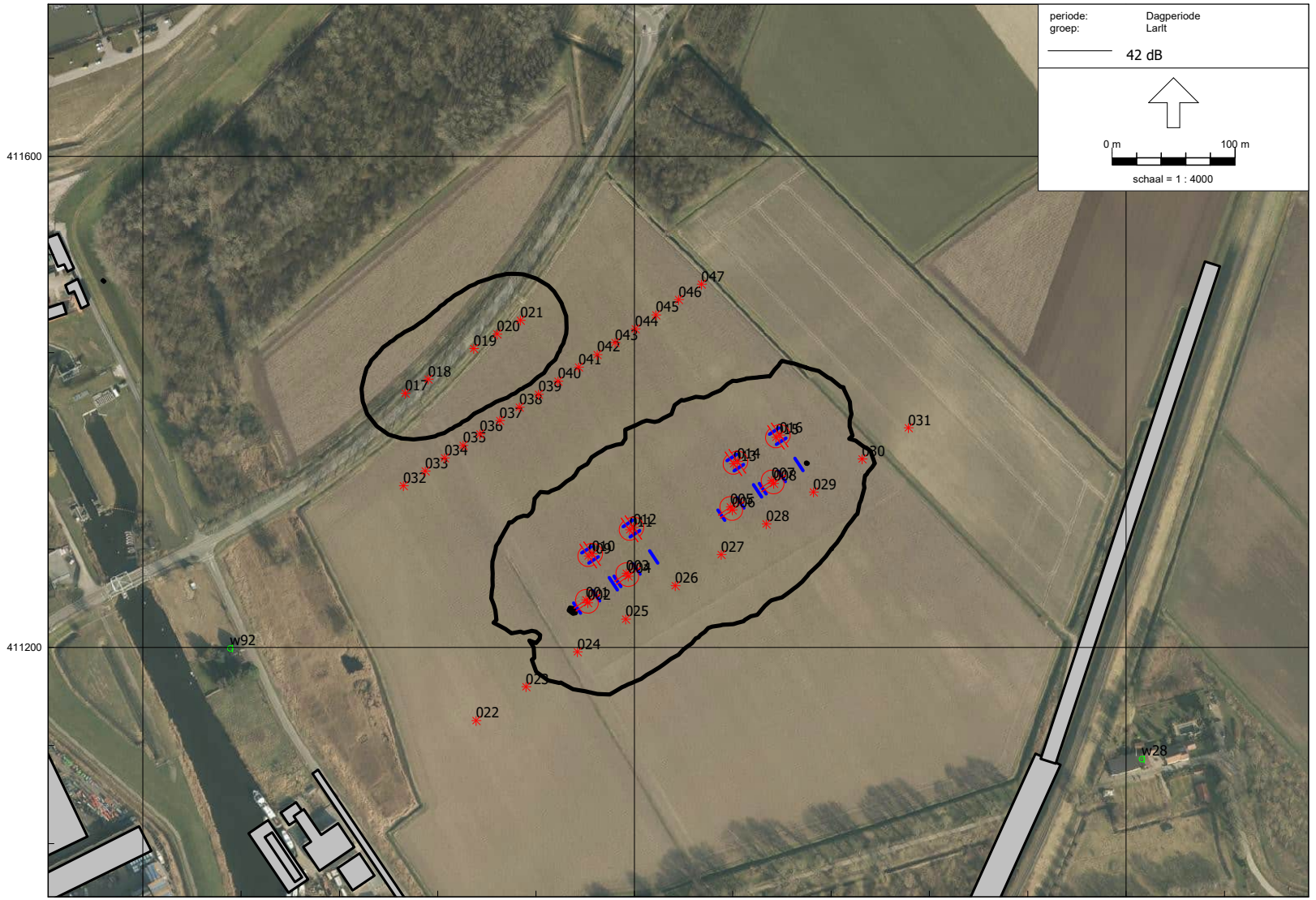
HMRI, industrie, [Modellen van 2025 - Krukweg Noord - uitgangssituatie] , Geomilieu V2022.2 Licentiehouder: Peutz bv



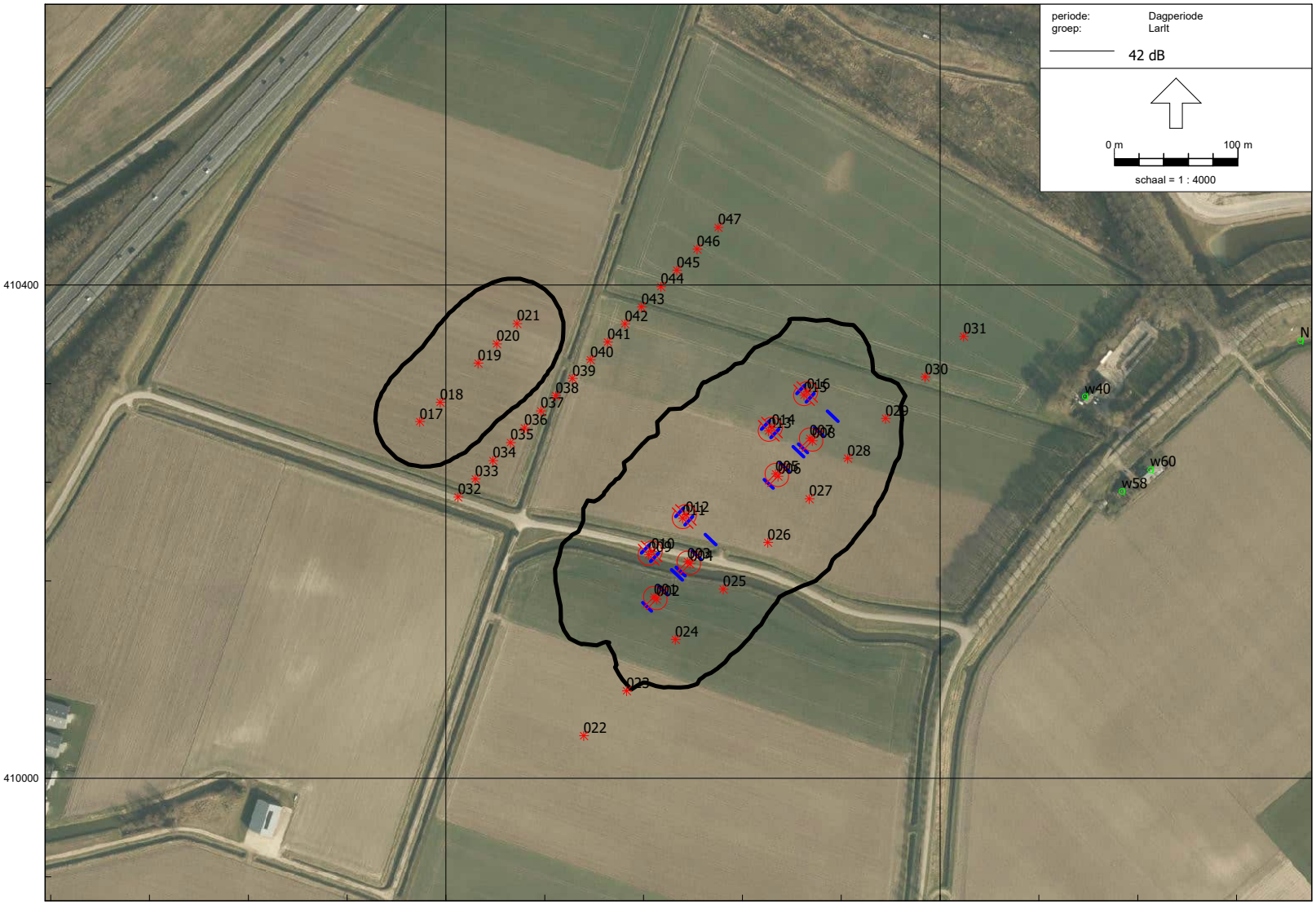
HMRI, industrie, [Modellen van 2025 - Krukweg Zuid - uitgangssituatie] , Geomilieu V2022.2 Licentiehouder: Peutz bv



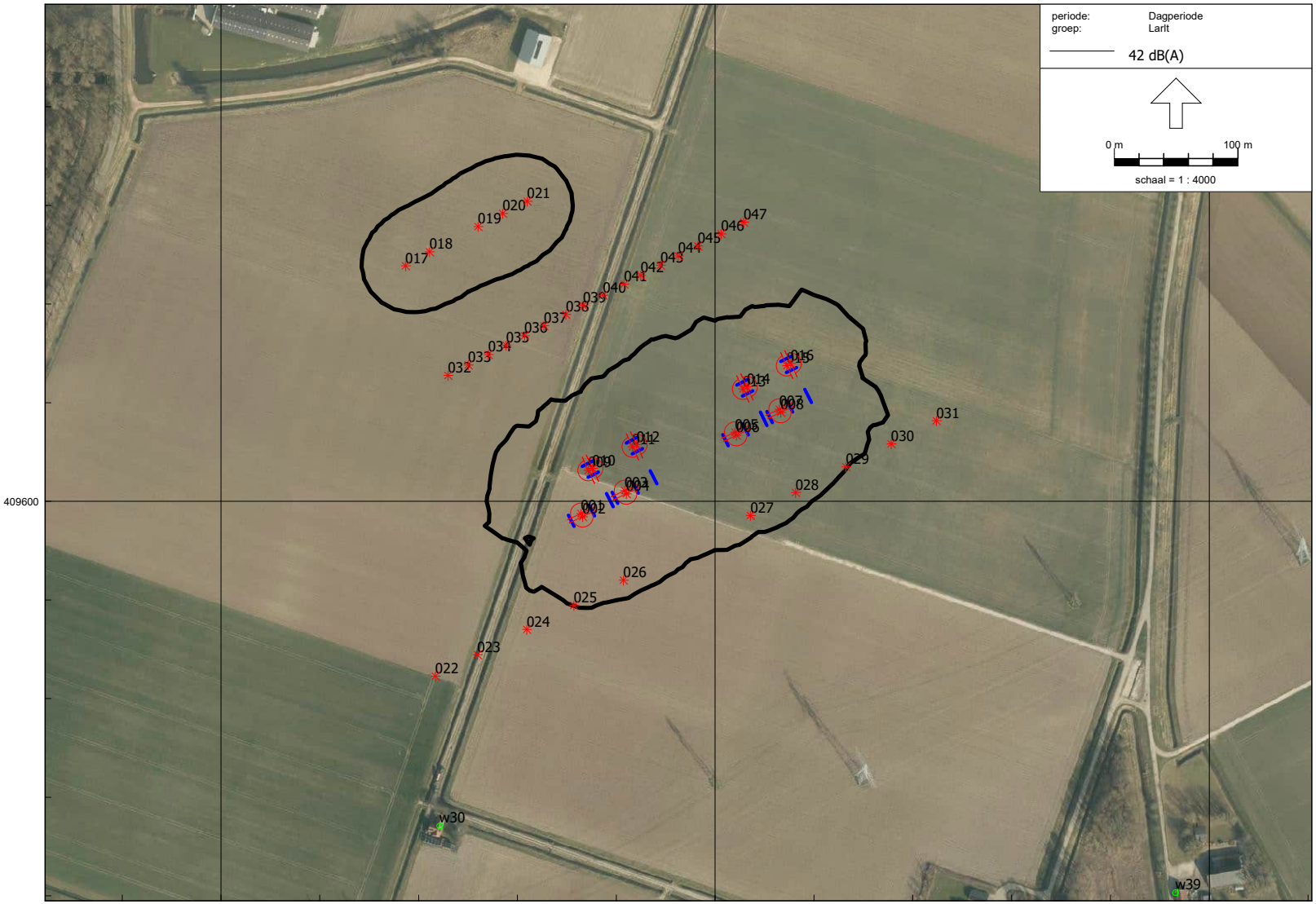
HMRI, industrie, [Modellen van 2025 - Keeneweg - uitgangssituatie] , Geomilieu V2022.2 Licentiehouder: Peutz bv



HMRI, industrie, [Modellen van 2025 - Gorsdijk - uitgangssituatie] , Geomilieu V2022.2 Licentiehouder: Peutz bv



HMRI, industrie, [Modellen van 2025 - Krukweg Noord - uitgangssituatie] , Geomilieu V2022.2 Licentiehouder: Peutz bv



HMRI, industrie, [Modellen van 2025 - Krukweg Zuid - uitgangssituatie] , Geomilieu V2022.2 Licentiehouder: Peutz bv

Bijlage 3 Berekening cumulatieve geluidbelasting

Bijlage 3 Berekening cumulatieve geluidbelasting

Totale cumulatie met bijdrage industrieterrein uit rapport zonebeheerder 2024

4. De Keeneweg														
Naam	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Lden - trafo	LIL - trafo	LIL - moerdijk	LIL - totaal	LIL*(voor)	LIL* (na)	LVL	LVL*	LWT	LWT*	Lcum (voor)	Lcum (na)
w24_A	Dikkendijk 2 (gw 55 dBA)	99580	407920	5	35,73	40,73	46,60	47,60	49,69	50,48	65,00	65,00			65,13	65,15
w36_A	Galgenweg 68 (GW 55 dB(A))	99891,1	407870,1	5	34,54	39,54	45,60	46,56	48,92	49,66	53,00	53,00			54,43	54,65
w35_A	Galgenweg 66 (gw 55 dB(A))	99759,8	407779	5	33,36	38,36	45,60	46,35	48,92	49,50	65,00	65,00			65,11	65,12
w34_A	Galgenweg 115 (gw 55 dB(A))	99788,31	407662,1	5	32,26	37,26	44,60	45,33	48,19	48,73	60,00	60,00			60,28	60,31
w51_A	Schansdijk 5 (gw 55 dB(A))	100872,1	408088,7	5	31,71	36,71	43,34	44,20	47,30	47,90	48,00	48,00			50,68	50,96
w43_A	Schansdijk 26 (gw 55 dB(A))	101073,6	408113,4	5	30,11	35,11	43,34	43,95	47,30	47,73	49,00	49,00			51,24	51,42
w33_A	Galgenweg 113 A (gw 55 dB(A))	99721,16	407403,3	5	29,87	34,87	43,60	44,14	47,48	47,86	68,00	68,00			68,04	68,04
w52_A	Schansdijk 7 (gw 50dB(A))	101073,4	408163,1	5	29,51	34,51	43,34	43,88	47,30	47,67	49,00	49,00			51,24	51,40
w42_A	Schansdijk 24 (gw 55 dB(A))	100947,5	407983,9	5	29,80	34,80	43,34	43,91	47,30	47,70	49,00	49,00			51,24	51,41
w48_A	Havendijk 3 (gw 55 dB(A))	101077,7	408396,8	5	28,74	33,74	44,60	44,94	48,19	48,44	48,00	48,00			51,10	51,23
w50_A	Schansdijk 9 (gemaal)	101076,5	408320,4	5	29,45	34,45	44,34	44,77	48,00	48,31	48,00	48,00			51,01	51,17
w49_A	Havendijk 1 (gw 55 dB(A))	101076,8	408386,2	5	28,74	33,74	44,34	44,71	48,00	48,27	48,00	48,00			51,01	51,15
w53_A	Koekoeksedijk 2 (gw 55 dB(A))	101257,5	408159	5	28,22	33,22	42,76	43,22	46,91	47,22	46,00	46,00			49,49	49,66
w44_A	Koekoeksedijk 4 (gw 55 dB(A)	101266,2	408291,5	5	27,10	32,10	43,60	43,89	47,48	47,69	47,00	47,00			50,26	50,37
w32_A	Dikkendijk 7	99026,2	407279,6	5	26,88	31,88	44,46	44,70	48,09	48,26	68,00	68,00			68,04	68,05
w54_A	Koekoeksedijk 20 (gw 50 dB(A)) geen HW	101214,4	407895,3	5	28,51	33,51	42,34	42,88	46,63	46,99	51,00	51,00			52,35	52,45
w55_A	Koekoeksedijk 18 (gw 50 dB(A)) geen HW	101373,4	407909,3	5	27,48	32,48	41,34	41,87	45,99	46,33	40,00	40,00			46,97	47,24
w25_A	Dikkendijk 4	98769,87	407252	5	26,31	31,31	44,34	44,55	48,00	48,16	61,00	61,00			61,21	61,22

6. Gorsdijk														
Naam	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Lden - trafo	LIL - trafo	LIL - moerdijk	LIL - totaal	LIL*(voor)	LIL* (na)	LVL	LVL*	LWT	LWT*	Lcum (voor)	Lcum (na)
w92_A	woning Roode Vaart 23 (overgangsrecht)	101671,1	411199,4	5	41,57	46,57	53,11	53,98	55,40	56,25	68,00	68,00			68,23	68,28
w28_A	Blokdijk 1 (gw 55 dB(A))	102412,6	411109,1	1,5	36,25	41,25	44,05	45,88	47,79	49,14	61,00	61,00			61,20	61,27
w59_A	Lapdijk 14 (gw 55 dB(A))	102629,5	410667,3	5	31,31	36,31	44,76	45,34	48,30	48,73	58,00	58,00			58,44	58,49
w29_A	Krukweg 1 (gw 55 dB(A))	102636	410646,2	5	31,07	36,07	44,76	45,31	48,30	48,71	58,00	58,00			58,44	58,48
w47_A	Koekoekendijk 10 (gw 55 dB(A))	101953,2	410022,6	5	28,85	33,85	47,76	47,93	50,61	50,76	60,00	60,00	43,00	50,71	60,91	60,92
w40_A	Arenbergsesingeldijk 1 (55 dB(A))	102917,1	410309,8	5	26,80	31,80	42,76	43,09	46,91	47,13	54,00	54,00			54,77	54,81
w60_A	Arenbergsesingeldijk 4 (gw 50 dB(A))	102970,2	410250,4	5	26,17	31,17	42,05	42,39	46,44	46,66	56,00	56,00			56,46	56,48
w58_A	Arenbergsesingeldijk 2 (gw 55 dB(A))	102947,1	410233	5	26,19	31,19	42,05	42,39	46,44	46,66	56,00	56,00			56,46	56,48
w30_A	Krukweg 4 (55 dB(A))	102176,9	409336,9	5	24,47	29,47	43,76	43,92	47,59	47,70	49,00	49,00			51,36	51,41
w27_A	Koekoekendijk 14 (gw 55 dB(A))	101701,3	409307,8	5	23,78	28,78	46,34	46,42	49,49	49,55	53,00	53,00			54,60	54,62
w56_A	Krukweg 6 (gw 55 dB(A))	102573,6	409243,3	5	22,13	27,13	41,76	41,90	46,25	46,35	43,00	43,00			47,94	48,00

7. Krukweg noord														
Naam	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Lden - trafo	LIL - trafo	LIL - moerdijk	LIL - totaal	LIL*(voor)	LIL* (na)	LVL	LVL*	LWT	LWT*	Lcum (voor)	Lcum (na)
w40_A	Arenbergsesingeldijk 1 (55 dB(A))	102917,1	410309,8	5	45,77	50,77	42,76	51,41	46,91	53,78	54,00	54,00			54,77	56,90
w58_A	Arenbergsesingeldijk 2 (gw 55 dB(A))	102947,1	410233	5	43,45	48,45	42,05	49,34	46,44	51,94	56,00	56,00			56,46	57,44
w60_A	Arenbergsesingeldijk 4 (gw 50 dB(A))	102970,2	410250,4	5	42,73	47,73	42,05	48,77	46,44	51,45	56,00	56,00			56,46	57,31
w29_A	Krukweg 1 (gw 55 dB(A))	102636	410646,2	5	37,61	42,61	44,76	46,83	48,30	49,87	58,00	58,00			58,44	58,62
w59_A	Lapdijk 14 (gw 55 dB(A))	102629,5	410667,3	5	37,08	42,08	44,76	46,63	48,30	49,72	58,00	58,00			58,44	58,60
w47_A	Koekoekendijk 10 (gw 55 dB(A))	101953,2	410022,6	5	33,89	38,89	47,76	48,29	50,61	51,05	60,00	60,00	43,00	50,71	60,91	60,95
w39_A	Arenbergse Singeldijk 3 (gw 50 dB(A))	102772,5	409282,9	5	31,58	36,58	41,34	42,59	45,99	46,80	45,00	45,00			48,53	49,00
w30_A	Krukweg 4 (55 dB(A))	102176,9	409336,9	5	30,81	35,81	43,76	44,40	47,59	48,05	49,00	49,00			51,36	51,56
w38_A	Arenbergse Singeldijk 4, 5 (50 dB(A))	102728,1	409216,4	5	30,42	35,42	41,34	42,33	45,99	46,63	44,00	44,00			48,12	48,52
w56_A	Krukweg 6 (gw 55 dB(A))	102573,6	409243,3	5	30,24	35,24	41,76	42,63	46,25	46,82	43,00	43,00			47,94	48,33
w37_A	Krukweg 5 (gw 55 dB(A))	102527,5	409212,8	5	29,92	34,92	41,76	42,57	46,25	46,79	43,00	43,00			47,94	48,30
w57_A	Krukweg 7 (gw 55 dB(A))	102603,8	409151	5	29,30	34,30	41,76	42,47	46,25	46,72	43,00	43,00			47,94	48,26
w28_A	Blokdijk 1 (gw 55 dB(A))	102412,6	411109,1	1,5	26,34	31,34	44,05	44,27	47,79	47,95	61,00	61,00			61,20	61,21
w92_A	woning Roode Vaart 23 (overgangsrecht)	101671,1	411199,4	5	26,72	31,72	53,11	53,15	55,40	55,43	68,00	68,00			68,23	68,23
w27_A	Koekoekendijk 14 (gw 55 dB(A))	101701,3	409307,8	5	25,90	30,90	46,34	46,47	49,49	49,59	53,00	53,00			54,60	54,63
w31_A	Koekoekendijk 15 (gw 55 dB(A))	101338,9	409018,1	5	22,87	27,87	46,60	46,65	49,69	49,73	53,00	53,00			54,66	54,68

Bijlage 3 Berekening cumulatieve geluidbelasting

9. Krukweg zuid															
Naam	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Lden - trafo	LIL - trafo	LIL - moerdijk	LIL - totaal	LIL*(voor)	LIL* (na)	LVL	LVL*	LWT	LWT*	Lcum (voor)	Lcum (na)
w30_A	Krukweg 4 (55 dB(A))	102176,9	409336,9	5	42,06	47,06	43,76	48,73	47,59	51,42	49,00	49,00			51,36	53,38
w56_A	Krukweg 6 (gw 55 dB(A))	102573,6	409243,3	5	37,90	42,90	41,76	45,38	46,25	48,76	43,00	43,00			47,94	49,78
w37_A	Krukweg 5 (gw 55 dB(A))	102527,5	409212,8	5	37,73	42,73	41,76	45,28	46,25	48,69	43,00	43,00			47,94	49,73
w47_A	Koekoekendijk 10 (gw 55 dB(A))	101953,2	410022,6	5	36,21	41,21	47,76	48,63	50,61	51,33	60,00	60,00	43,00	50,71	60,91	60,98
w39_A	Arenbergse Singeldijk 3 (gw 50 dB(A))	102772,5	409282,9	5	36,11	41,11	41,34	44,24	45,99	47,93	45,00	45,00			48,53	49,72
w57_A	Krukweg 7 (gw 55 dB(A))	102603,8	409151	5	35,89	40,89	41,76	44,36	46,25	48,01	43,00	43,00			47,94	49,20
w38_A	Arenbergse Singeldijk 4, 5 (50 dB(A))	102728,1	409216,4	5	35,69	40,69	41,34	44,04	45,99	47,79	44,00	44,00			48,12	49,31
w58_A	Arenbergsesingeldijk 2 (gw 55 dB(A))	102947,1	410233	5	32,21	37,21	42,05	43,28	46,44	47,26	56,00	56,00			56,46	56,54
w60_A	Arenbergsesingeldijk 4 (gw 50 dB(A))	102970,2	410250,4	5	31,85	36,85	42,05	43,19	46,44	47,20	56,00	56,00			56,46	56,54
w27_A	Koekoekendijk 14 (gw 55 dB(A))	101701,3	409307,8	5	31,26	36,26	46,34	46,75	49,49	49,81	53,00	53,00			54,60	54,70
w40_A	Arenbergsesingeldijk 1 (55 dB(A))	102917,1	410309,8	5	31,31	36,31	42,76	43,64	46,91	47,51	54,00	54,00			54,77	54,88
w29_A	Krukweg 1 (gw 55 dB(A))	102636	410646,2	5	27,58	32,58	44,76	45,01	48,30	48,49	58,00	58,00			58,44	58,46
w59_A	Lapdijk 14 (gw 55 dB(A))	102629,5	410667,3	5	27,39	32,39	44,76	45,00	48,30	48,48	58,00	58,00			58,44	58,46
w31_A	Koekoekendijk 15 (gw 55 dB(A))	101338,9	409018,1	5	26,45	31,45	46,60	46,73	49,69	49,79	53,00	53,00			54,66	54,70

Bijlage 3 Berekening cumulatieve geluidbelasting

Totale cumulatie met bijdrage opgevuld industrieterrein

4. De Keeneweg														
Naam	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Lden - trafo	LIL - trafo	LIL - moerdijk	LIL - totaal	LIL*(voor)	LIL* (na)	LVL	LVL*	LWT	LWT*	Lcum (voor)	Lcum (na)
w24_A	Dikkendijk 2 (gw 55 dBA)	99580	407920	5	35,73	40,73	53,40	53,63	55,67	55,90	65,00	65,00			65,48	65,50
w36_A	Galgenweg 68 (GW 55 dB(A))	99891,1	407870,1	5	34,54	39,54	52,50	52,71	54,80	55,01	53,00	53,00			57,01	57,13
w35_A	Galgenweg 66 (gw 55 dB(A))	99759,8	407779	5	33,36	38,36	52,20	52,38	54,52	54,69	65,00	65,00			65,37	65,39
w34_A	Galgenweg 115 (gw 55 dB(A))	99788,31	407662,1	5	32,26	37,26	51,60	51,76	53,96	54,10	60,00	60,00			60,97	60,99
w51_A	Schansdijk 5 (gw 55 dB(A))	100872,1	408088,7	5	31,71	36,71	51,60	51,74	53,96	54,09	48,00	48,00			54,94	55,04
w43_A	Schansdijk 26 (gw 55 dB(A))	101073,6	408113,4	5	30,11	35,11	51,20	51,31	53,59	53,69	49,00	49,00			54,89	54,96
w33_A	Galgenweg 113 A (gw 55 dB(A))	99721,16	407403,3	5	29,87	34,87	50,50	50,62	52,96	53,06	68,00	68,00			68,13	68,14
w52_A	Schansdijk 7 (gw 50dB(A))	101073,4	408163,1	5	29,51	34,51	51,50	51,59	53,87	53,95	49,00	49,00			55,09	55,15
w42_A	Schansdijk 24 (gw 55 dB(A))	100947,5	407983,9	5	29,80	34,80	51,00	51,10	53,41	53,50	49,00	49,00			54,75	54,82
w48_A	Havendijk 3 (gw 55 dB(A))	101077,7	408396,8	5	28,74	33,74	52,50	52,56	54,80	54,86	48,00	48,00			55,63	55,67
w50_A	Schansdijk 9 (gemaal)	101076,5	408320,4	5	29,45	34,45	52,10	52,17	54,43	54,50	48,00	48,00			55,32	55,37
w49_A	Havendijk 1 (gw 55 dB(A))	101076,8	408386,2	5	28,74	33,74	52,40	52,46	54,71	54,77	48,00	48,00			55,55	55,60
w53_A	Koekoeksedijk 2 (gw 55 dB(A))	101257,5	408159	5	28,22	33,22	51,00	51,07	53,41	53,47	46,00	46,00			54,13	54,19
w44_A	Koekoeksedijk 4 (gw 55 dB(A)	101266,2	408291,5	5	27,10	32,10	51,50	51,55	53,87	53,91	47,00	47,00			54,68	54,72
w32_A	Dikkendijk 7	99026,2	407279,6	5	26,88	31,88	50,30	50,36	52,78	52,83	68,00	68,00			68,13	68,13
w54_A	Koekoeksedijk 20 (gw 50 dB(A)) geen HW	101214,4	407895,3	5	28,51	33,51	50,20	50,29	52,69	52,77	51,00	51,00			54,94	54,99
w55_A	Koekoeksedijk 18 (gw 50 dB(A)) geen HW	101373,4	407909,3	5	27,48	32,48	49,80	49,88	52,34	52,41	40,00	40,00			52,58	52,65
w25_A	Dikkendijk 4	98769,87	407252	5	26,31	31,31	50,20	50,26	52,69	52,74	61,00	61,00			61,60	61,60

6. Gorsdijk														
Naam	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Lden - trafo	LIL - trafo	LIL - moerdijk	LIL - totaal	LIL*(voor)	LIL* (na)	LVL	LVL*	LWT	LWT*	Lcum (voor)	Lcum (na)
w92_A	woning Roode Vaart 23 (overgangsrecht)	101671,1	411199,4	5	41,57	46,57	59,30	59,53	61,96	62,22	68,00	68,00			68,97	69,02
w28_A	Blokdijk 1 (gw 55 dB(A))	102412,6	411109,1	1,5	36,25	41,25	51,00	51,44	53,41	53,81	61,00	61,00			61,70	61,76
w59_A	Lapdijk 14 (gw 55 dB(A))	102629,5	410667,3	5	31,31	36,31	52,00	52,12	54,33	54,44	58,00	58,00			59,55	59,59
w29_A	Krukweg 1 (gw 55 dB(A))	102636	410646,2	5	31,07	36,07	52,00	52,11	54,33	54,43	58,00	58,00			59,55	59,58
w47_A	Koekoekendijk 10 (gw 55 dB(A))	101953,2	410022,6	5	28,85	33,85	55,90	55,93	58,21	58,24	60,00	60,00	43,00	50,71	62,50	62,52
w40_A	Arenbergsesingeldijk 1 (55 dB(A))	102917,1	410309,8	5	26,80	31,80	50,30	50,36	52,78	52,83	54,00	54,00			56,44	56,47
w60_A	Arenbergsesingeldijk 4 (gw 50 dB(A))	102970,2	410250,4	5	26,17	31,17	50,00	50,06	52,51	52,56	56,00	56,00			57,61	57,62
w58_A	Arenbergsesingeldijk 2 (gw 55 dB(A))	102947,1	410233	5	26,19	31,19	50,10	50,16	52,60	52,65	56,00	56,00			57,64	57,65
w30_A	Krukweg 4 (55 dB(A))	102176,9	409336,9	5	24,47	29,47	52,20	52,22	54,52	54,54	49,00	49,00			55,59	55,61
w27_A	Koekoekendijk 14 (gw 55 dB(A))	101701,3	409307,8	5	23,78	28,78	54,50	54,51	56,77	56,78	53,00	53,00			58,29	58,30
w56_A	Krukweg 6 (gw 55 dB(A))	102573,6	409243,3	5	22,13	27,13	50,20	50,22	52,69	52,71	43,00	43,00			53,13	53,15

7. Krukweg noord														
Naam	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Lden - trafo	LIL - trafo	LIL - moerdijk	LIL - totaal	LIL*(voor)	LIL* (na)	LVL	LVL*	LWT	LWT*	Lcum (voor)	Lcum (na)
w40_A	Arenbergsesingeldijk 1 (55 dB(A))	102917,1	410309,8	5	45,77	50,77	50,30	53,55	52,78	55,82	54,00	54,00			56,44	58,02
w58_A	Arenbergsesingeldijk 2 (gw 55 dB(A))	102947,1	410233	5	43,45	48,45	50,10	52,36	52,60	54,67	56,00	56,00			57,64	58,40
w60_A	Arenbergsesingeldijk 4 (gw 50 dB(A))	102970,2	410250,4	5	42,73	47,73	50,00	52,02	52,51	54,35	56,00	56,00			57,61	58,26
w29_A	Krukweg 1 (gw 55 dB(A))	102636	410646,2	5	37,61	42,61	52,00	52,47	54,33	54,78	58,00	58,00			59,55	59,69
w59_A	Lapdijk 14 (gw 55 dB(A))	102629,5	410667,3	5	37,08	42,08	52,00	52,42	54,33	54,73	58,00	58,00			59,55	59,68
w47_A	Koekoekendijk 10 (gw 55 dB(A))	101953,2	410022,6	5	33,89	38,89	55,90	55,99	58,21	58,30	60,00	60,00	43,00	50,71	62,50	62,54
w39_A	Arenbergse Singeldijk 3 (gw 50 dB(A))	102772,5	409282,9	5	31,58	36,58	49,50	49,72	52,08	52,27	45,00	45,00			52,86	53,01
w30_A	Krukweg 4 (55 dB(A))	102176,9	409336,9	5	30,81	35,81	52,20	52,30	54,52	54,61	49,00	49,00			55,59	55,67
w38_A	Arenbergse Singeldijk 4, 5 (50 dB(A))	102728,1	409216,4	5	30,42	35,42	49,60	49,76	52,16	52,31	44,00	44,00			52,78	52,90
w56_A	Krukweg 6 (gw 55 dB(A))	102573,6	409243,3	5	30,24	35,24	50,20	50,34	52,69	52,81	43,00	43,00			53,13	53,24
w37_A	Krukweg 5 (gw 55 dB(A))	102527,5	409212,8	5	29,92	34,92	50,30	50,42	52,78	52,89	43,00	43,00			53,21	53,31
w57_A	Krukweg 7 (gw 55 dB(A))	102603,8	409151	5	29,30	34,30	49,90	50,02	52,43	52,53	43,00	43,00			52,90	52,99
w28_A	Blokdijk 1 (gw 55 dB(A))	102412,6	411109,1	1,5	26,34	31,34	51,00	51,05	53,41	53,45	61,00	61,00			61,70	61,70
w92_A	woning Roode Vaart 23 (overgangsrecht)	101671,1	411199,4	5	26,72	31,72	59,30	59,31	61,96	61,97	68,00	68,00			68,97	68,97
w27_A	Koekoekendijk 14 (gw 55 dB(A))	101701,3	409307,8	5	25,90	30,90	54,50	54,52	56,77	56,79	53,00	53,00			58,29	58,30
w31_A	Koekoekendijk 15 (gw 55 dB(A))	101338,9	409018,1	5	22,87	27,87	54,80	54,81	57,07	57,08	53,00	53,00			58,51	58,51

Bijlage 3 Berekening cumulatieve geluidbelasting

9. Krukweg zuid															
Naam	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Lden - trafo	LIL - trafo	LIL - moerdijk	LIL - totaal	LIL*(voor)	LIL* (na)	LVL	LVL*	LWT	LWT*	Lcum (voor)	Lcum (na)
w30_A	Krukweg 4 (55 dB(A))	102176,9	409336,9	5	42,06	47,06	52,20	53,36	54,52	55,64	49,00	49,00			55,59	56,49
w56_A	Krukweg 6 (gw 55 dB(A))	102573,6	409243,3	5	37,90	42,90	50,20	50,94	52,69	53,36	43,00	43,00			53,13	53,74
w37_A	Krukweg 5 (gw 55 dB(A))	102527,5	409212,8	5	37,73	42,73	50,30	51,00	52,78	53,41	43,00	43,00			53,21	53,79
w47_A	Koekoekendijk 10 (gw 55 dB(A))	101953,2	410022,6	5	36,21	41,21	55,90	56,05	58,21	58,37	60,00	60,00	43,00	50,71	62,50	62,56
w39_A	Arenbergse Singeldijk 3 (gw 50 dB(A))	102772,5	409282,9	5	36,11	41,11	49,50	50,09	52,08	52,59	45,00	45,00			52,86	53,29
w57_A	Krukweg 7 (gw 55 dB(A))	102603,8	409151	5	35,89	40,89	49,90	50,41	52,43	52,88	43,00	43,00			52,90	53,31
w38_A	Arenbergse Singeldijk 4, 5 (50 dB(A))	102728,1	409216,4	5	35,69	40,69	49,60	50,13	52,16	52,62	44,00	44,00			52,78	53,18
w58_A	Arenbergsesingeldijk 2 (gw 55 dB(A))	102947,1	410233	5	32,21	37,21	50,10	50,32	52,60	52,79	56,00	56,00			57,64	57,70
w60_A	Arenbergsesingeldijk 4 (gw 50 dB(A))	102970,2	410250,4	5	31,85	36,85	50,00	50,21	52,51	52,70	56,00	56,00			57,61	57,66
w27_A	Koekoekendijk 14 (gw 55 dB(A))	101701,3	409307,8	5	31,26	36,26	54,50	54,56	56,77	56,83	53,00	53,00			58,29	58,34
w40_A	Arenbergsesingeldijk 1 (55 dB(A))	102917,1	410309,8	5	31,31	36,31	50,30	50,47	52,78	52,93	54,00	54,00			56,44	56,51
w29_A	Krukweg 1 (gw 55 dB(A))	102636	410646,2	5	27,58	32,58	52,00	52,05	54,33	54,38	58,00	58,00			59,55	59,57
w59_A	Lapdijk 14 (gw 55 dB(A))	102629,5	410667,3	5	27,39	32,39	52,00	52,05	54,33	54,38	58,00	58,00			59,55	59,57
w31_A	Koekoekendijk 15 (gw 55 dB(A))	101338,9	409018,1	5	26,45	31,45	54,80	54,82	57,07	57,09	53,00	53,00			58,51	58,52

[redacted]

Ik heb vandaag voor de 3 aangeleverde situaties voor de Chemieweg (uitgangssituatie, BBT+ en BBT++) uit het aangeleverde model "TenneT - Export OMWB 27 nov" de inpasbaarheid getoetst op de geluidzone van industrieterrein Moerdijk. Alle drie de gemodelleerde situaties leveren een marginale toename op de geluidzone wat voor de nachtperiode rondom zonepunt 2b niet inpasbaar is omdat dit deel van de geluidzone momenteel al volledig is opgevuld. We adviseren om voor een nieuwe locatie voor trafostations te zoeken buiten het geluidgezoneerde industrieterrein Moerdijk.

[redacted]