

Opwaardering 380 kV- hoogspanningsverbinding Krimpen aan den IJssel - Diemen

Project-MER Deel B

Meridian kenmerk: 003.430.20 1642916, versie C3



Sweco Nederland B.V.

Onderwerp:

Projectnummer:

Klant:

Datum:

Auteur:

Handelsregister 30129769

Opwaardering 380 kV-hoogspanningsverbinding Krimpen aan den IJssel -
Diemen

TenneT TSO B.V.

04-02-2026

Sweco projectteam

1.	Inleiding	7
2.	Bodem en water	8
2.1	Inleiding	8
2.2	Beoordelingscriteria	8
2.2.1	Chemische bodemkwaliteit	9
2.2.2	Verandering bodemsamenstelling	10
2.2.3	Zetting	10
2.2.4	Grondwaterkwaliteit	11
2.2.5	Verlaging grondwaterstand	11
2.2.6	Oppervlaktewaterkwaliteit	12
2.3	Referentiesituatie: huidige situatie en autonome ontwikkeling	13
2.3.1	Bodem	13
2.3.2	Grondwater	14
2.3.3	Oppervlaktewater	17
2.3.4	Autonome ontwikkeling	17
2.4	Effectbeschrijving en -beoordeling	18
2.4.1	Chemische bodemkwaliteit	18
2.4.2	Verandering bodemsamenstelling	18
2.4.3	Zetting	19
2.4.4	Grondwaterkwaliteit	20
2.4.5	Verlaging grondwaterstand	20
2.4.6	Oppervlaktewaterkwaliteit	21
2.4.7	Samenvatting effectbeoordeling	21
2.5	Mitigerende maatregelen	22
3.	Natuur	23
3.1	Inleiding	23
3.2	Beoordelingscriteria	24
3.2.1	Effecten op instandhoudingsdoelstellingen van habitattypen en soorten in Natura 2000-gebied(en)	26
3.2.2	Effecten op beschermde soorten	27
3.2.3	Effecten op Rode lijstsoorten	27
3.2.4	Effecten op houtopstanden	28
3.2.5	Effecten op Natuurnetwerk Nederland en Ecologische verbindingszones	29
3.2.6	Effecten op weidevogel- en ganzenfoerageergebieden	30
3.3	Referentiesituatie: huidige situatie en autonome ontwikkeling	30
3.3.1	Natura 2000-gebieden	31
3.3.2	Beschermde soorten	33
3.3.3	Rode Lijstsoorten	34
3.3.4	Houtopstanden	35
3.3.5	Natuurnetwerk Nederland en Ecologische Verbindingszones	36
3.3.6	Weidevogel- en ganzenfoerageergebieden	39
3.3.7	Autonome ontwikkeling	40
3.4	Effectbeschrijving en -beoordeling	40
3.4.1	Natura 2000-gebieden	41
3.4.2	Beschermde soorten	43
3.4.3	Rode Lijstsoorten	44
3.4.4	Houtopstanden	45
3.4.5	Natuurnetwerk Nederland en Ecologische Verbindingszones	45
3.4.6	Weidevogel- en ganzenfoerageergebieden	45
3.4.7	Samenvatting effectbeoordeling	46

3.5	Passende preventieve maatregelen	48
4.	Archeologie.....	49
4.1	Inleiding	49
4.2	Beoordelingscriteria	49
4.2.1	Effect op bekende archeologische waarden.....	49
4.2.2	Effect op gebieden met een hoge en/of middelhoge archeologische verwachting	50
4.3	Referentiesituatie: huidige situatie en autonome ontwikkeling	51
4.3.1	Inleiding.....	51
4.3.2	Bekende archeologische waarden	51
4.3.3	Archeologische verwachtingswaarde	56
4.3.4	Autonome ontwikkeling.....	62
4.4	Effectbeschrijving en -beoordeling	62
4.4.1	Archeologische waarden	62
4.4.2	Archeologische verwachting	62
4.4.3	Samenvatting effectbeoordeling	63
4.5	Mitigerende maatregelen	63
5.	Gebruiksfuncties	64
5.1	Inleiding	64
5.2	Beoordelingscriteria	64
5.2.1	Effect op landbouw	64
5.2.2	Effect op recreatie	65
5.2.3	Effect op houten palen van panden	65
5.2.4	Effect op onttrekkingen van derden	66
5.2.5	Effect op waterkeringen en infrastructuur	66
5.3	Referentiesituatie: huidige situatie en autonome ontwikkeling	67
5.3.1	Landbouw	67
5.3.2	Recreatie.....	67
5.3.3	Autonome ontwikkeling.....	68
5.4	Effectbeschrijving en -beoordeling	68
5.4.1	Landbouw	68
5.4.2	Recreatie.....	69
5.4.3	Samenvatting effectbeoordeling	69
5.5	Mitigerende maatregelen	70
6.	Leefomgeving en gezondheid	71
6.1	Inleiding	71
6.2	Beoordelingscriteria	71
6.2.1	Gevoelige gebouwen binnen magneetveldzone (aanleg- en gebruiksfase)	72
6.2.2	Effecten op geluidsgevoelige gebouwen (gebruiksfase)	72
6.3	Referentiesituatie: huidige situatie en autonome ontwikkeling	73
6.3.1	Magneetvelden	73
6.3.2	Autonome ontwikkeling.....	75
6.4	Effectbeschrijving en -beoordeling	75
6.4.1	Gevoelige gebouwen binnen magneetveldzone (gebruiksfase).....	75
6.4.2	Samenvatting effectbeoordeling	77
6.5	Mitigerende maatregelen	77
7.	Hinder door aanlegwerkzaamheden	78
7.1	Inleiding	78

7.2	Beoordelingscriteria	78
7.2.1	Geluidshinder.....	79
7.2.2	Luchtkwaliteit	79
7.2.3	Lichthinder	79
7.2.4	Trillingshinder.....	80
7.2.5	Verkeersveiligheid	80
7.3	Referentiesituatie: huidige situatie en autonome ontwikkeling	81
7.3.1	Geluid.....	81
7.3.2	Luchtkwaliteit	81
7.3.3	Trillingen	83
7.3.4	Verkeersveiligheid	83
7.3.5	Autonome ontwikkeling	85
7.4	Effectbeschrijving en -beoordeling	85
7.4.1	Geluidshinder.....	85
7.4.2	Luchtkwaliteit	86
7.4.3	Trillingshinder.....	86
7.4.4	Verkeersveiligheid	86
7.4.5	Samenvatting effectbeoordeling	86
7.5	Mitigerende maatregelen	87
8.	Totaaloverzicht effectbeoordeling	88
9.	Effectbeschrijving en -beoordeling inclusief mitigerende maatregelen	92
9.1	Inleiding	92
9.2	Mitigerende maatregelen	92
9.3	Effectbeschrijving en -beoordeling mitigerende maatregelen	94
9.4	Cumulatie	95
9.5	Leemten in kennis en monitoring en evaluatie.....	95
10.	Literatuur	96

1. Inleiding

MER deel B bevat de uitgebreide effectbeoordeling van de voorgenomen activiteit, zijnde de opwaardering van de bestaande 380 kV-hoogspanningsverbinding tussen de hoogspanningsstations Krimpen aan den IJssel – Breukelen-Kortrijk – Diemen. Dit traject wordt hierna aangeduid als Krimpen aan den IJssel - Diemen. De essentie van de effectbeoordeling is opgenomen in MER Deel A.

In de themahoofdstukken 2 tot en met 7 zijn per thema eerst kort de beoordelingscriteria en methodiek toegelicht die bij de effectbeoordeling zijn gehanteerd. Vervolgens zijn de huidige situatie en autonome ontwikkelingen beschreven die relevant zijn voor het betreffende thema. Daarna is bij elk thema per beoordelingscriterium het effect van de voorgenomen activiteit beschreven en beoordeeld. De themahoofdstukken eindigen met een overzicht van mitigerende maatregelen om eventuele effecten te verminderen of te voorkomen.

In hoofdstuk 8 is een totaaloverzicht van de effectbeoordeling opgenomen, bestaande uit een samenvatting van de effectbeoordeling en een overzichtstabel met de beoordelingen. Vanuit de effectbeoordelingen in de themahoofdstukken zijn enkele mitigerende maatregelen naar voren gekomen om negatieve effecten te verminderen of te voorkomen. De beschrijving en beoordeling van de mitigerende maatregelen is opgenomen in hoofdstuk 9.

Een toelichting op het project opwaardering 380 kV-verbinding Krimpen aan den IJssel – Breukelen-Kortrijk – Diemen is opgenomen in MER deel A. Daarin is ingegaan op nut en noodzaak van het project, is een beschrijving gegeven van de voorgenomen activiteit en is de werkwijze bij de effectbeoordeling toegelicht. Ook is in MER deel A een beschrijving gegeven van de gevolgde procedure en te nemen besluiten.

2. Bodem en water

2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk is de effectbeschrijving en -beoordeling opgenomen voor het thema bodem en water. Paragraaf 2.2 start met een beschrijving van de beoordelingscriteria en de methodiek die is gehanteerd voor de effectbeschrijving en -beoordeling. Vervolgens is in paragraaf 2.3 per beoordelingscriterium de referentiesituatie beschreven, deze is opgebouwd uit de huidige situatie inclusief autonome ontwikkelingen. In paragraaf 2.4 is de effectbeschrijving en -beoordeling van de verschillende beoordelingscriteria opgenomen. Deze paragraaf eindigt met een samenvatting van de effectbeoordelingen voor de verschillende beoordelingscriteria, uitgedrukt in een beoordelingstabel. Het hoofdstuk wordt afgesloten met een overzicht van de mitigerende en compenserende maatregelen in paragraaf 2.5.

2.2 Beoordelingscriteria

Voor het MER is op basis van de Kennisgeving Voornemen en voorstel Participatie (10 april 2025) en ervaring met eerdere opwaarderingsprojecten een beoordelingskader vastgesteld.

Voor het onderdeel bodem en water is gebruik gemaakt van het Verkennend (water)bodemonderzoek (Sweco, 2025) en de bemalingsadviezen (Sweco, 2025). In dit hoofdstuk zijn de belangrijkste resultaten opgenomen. Voor uitgebreidere informatie wordt verwezen naar het Verkennend (water)bodemonderzoek en de bemalingsadviezen. Voor het thema bodem en water geldt het volgende beoordelingskader.

Tabel 2.1 | *Beoordelingscriteria Bodem en water*

Thema	Criterium	Beoordeling
Bodem	Chemische bodemkwaliteit	Kwalitatief: in het plangebied kunnen bodemverontreinigingen aanwezig zijn. Bij graafwerkzaamheden in verontreinigde bodem dient de verontreinigde grond te worden afgevoerd. Beoordeling op basis van informatie over aanwezigheid verontreinigingen.
	Verandering bodemsamenstelling	Kwalitatief: in de aanlegfase wordt gegraven in de bodem. Dit leidt tot verstoring van de bodemsamenstelling. Beoordeling op basis van informatie over de bodemopbouw.
	Zetting	Kwalitatief: zowel tijdelijke verlaging van de grondwaterstand door bemaling als belasting van de bodem leidt tot zetting en verstoring van de aanwezige bodem. Beoordeling op basis van

Thema	Criterium	Beoordeling
Water		informatie over de bodemopbouw, omvang verlaging grondwaterstand en belasting van de bodem.
	Grondwaterkwaliteit	Kwalitatief: graven in slechtdoorlatende lagen en bemaling kan leiden tot een toename van zoute kwel. Beoordeling op basis van informatie over bodemopbouw en grondwaterstroming.
	Verlaging grondwaterstand	Kwantitatief: door tijdelijke verlaging van de grondwaterstand door bemaling treedt verdroging op. Beoordeling op basis van informatie over bodemopbouw, de grootte en reikwijdte van de grondwaterstandsverlaging en de gevoeligheid van de omgeving.
	Oppervlaktewaterkwaliteit	Kwalitatief: lozing van grondwater bij tijdelijke bemaling kan leiden tot verandering van de kwaliteit van oppervlaktewater. Beoordeling op basis van omvang lozing en kwaliteit watersysteem.

2.2.1 Chemische bodemkwaliteit

In het plangebied kunnen bodemverontreinigingen aanwezig zijn. Voor graven in verontreinigde grond gelden de regels uit het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal). Op grond van het 'stand-still beginsel' mag de bodemkwaliteit niet verslechteren door grondverzet. Sanering vindt daarom alleen plaats als de werkzaamheden leiden tot een negatieve beïnvloeding van de bodemkwaliteit door de aanwezige verontreiniging. Vanuit milieuperspectief is het verwijderen van verontreinigingen (afvoeren van verontreinigde grond) een blijvend positief effect. Ten opzichte van de huidige situatie leidt dit tot een verwachte milieuwinst. Vanuit kostenoverwegingen wordt zo veel mogelijk voorkomen dat op verontreinigde locaties wordt gegraven. Het is daarom de verwachting dat het positieve effect in de praktijk minder vaak zal voorkomen dan blijkt op basis van de verontreinigde locaties die uit het bodemonderzoek naar voren komen.

In de onderstaande tabel is de classificatie van het criterium 'Chemische bodemkwaliteit' weergegeven. Van negatieve effecten is geen sprake omdat bij aanwezigheid van verontreinigde grond en/of grondwater deze wordt gesaneerd..

Tabel 2.2 | *Klassegrenzen criterium 'Chemische bodemkwaliteit'*

++	Doorsnijding van 10 of meer locaties waar de verontreinigde grond dient te worden afgevoerd.
+	Doorsnijding van 5 tot 10 locaties waar de verontreinigde grond dient te worden afgevoerd.
0/+	Doorsnijding van minder dan 5 locaties waar de verontreinigde grond dient te worden afgevoerd.
0	Geen doorsnijding van potentieel verontreinigde locaties.
0/-	N.v.t.
-	N.v.t.
--	N.v.t.

2.2.2 Verandering bodemsamenstelling

In de aanlegfase wordt gegraven in de bodem, dit leidt tot verstoring van de bodemsamenstelling. Het verstoren van de bodemopbouw bij ontgraving leidt tot een verandering in de bodemsamenstelling en kan een potentieel effect hebben op functies zoals natuur en landbouw. Veenbodems zijn moeilijk te herstellen bodemlagen. Andere typen bodems, zoals klei en zand, zijn na afronding van de graaf- en aanlegwerkzaamheden in min of meer oorspronkelijke staat te herstellen.

In de onderstaande tabel is de classificatie van het criterium 'Verandering bodemopbouw' weergegeven.

Tabel 2.3 | *Klassegrenzen criterium 'Verandering bodemsamenstelling'*

++	N.v.t.
+	N.v.t.
0/+	N.v.t.
0	Geen doorsnijding of gevoelig bodemgebruik.
0/-	Doorsnijding van bodemlagen, bodem is goed te herstellen, geen consequenties voor het landgebruik.
-	Doorsnijding van bodemlagen, bodem is slecht te herstellen consequenties voor het landgebruik.
--	Doorsnijding van bodemlagen, bodem is niet te herstellen, grote consequenties voor het landgebruik.

2.2.3 Zetting

Zetting kan zowel optreden door tijdelijke verlagingen van de grondwaterstand als gevolg van bemaling als door toename in belasting van de bodem door de aanleg van bouwwegen, werkterreinen en lieropstelplaatsen. Bemaling kan nodig zijn voor het tijdelijk drooghouden van de bouwput in het geval de fundering van een mast verstevigd moet worden. De grootte van de zetting is afhankelijk van de bodemopbouw en de grootte van de grondwaterstandsverlaging. Zo is bijvoorbeeld veen zettingsgevoelig terwijl zand niet/nauwelijks zettingsgevoelig is. Klei ligt er tussenin en is matig zettingsgevoelig. Zetting kan effect hebben op de functies natuur en landbouw, en zettingsgevoelige objecten zoals bebouwing en infrastructuur. Waar relevant zal bij de betreffende criteria worden ingegaan op de effecten van zetting.

In de volgende tabel is de classificatie van het criterium 'Zetting' weergegeven. Omdat zetting hier meerdere oorzaken heeft wordt vooral de zettingsgevoeligheid van de bodem beoordeeld. In hoofdstuk 5 (gebruiksfuncties) wordt nader ingegaan op de risico's van zetting in relatie tot de omgeving.

Tabel 2.4 | *Klassegrenzen criterium 'Zetting'*

++	N.v.t.
+	N.v.t.
0/+	N.v.t.
0	Geen zetting door bodembelasting en/of bemaling (verlaging grondwaterstand).
0/-	Beperkte zetting (0 - 5 cm) door bodembelasting en/of bemaling (verlaging grondwaterstand).

-	Zetting (5 - 15 cm) door bodembelasting en/of bemaling (verlaging grondwaterstand).
--	Sterke zetting (> 15 cm) door bodembelasting en/of bemaling (verlaging grondwaterstand).

2.2.4 Grondwaterkwaliteit

Door bemaling en doorsnijding van slecht doorlatende lagen (klei), nemen de risico's op verzilting toe. Of verzilting optreedt is afhankelijk van de afstand tot de zee in combinatie met de soort ondergrond. Verzilting speelt vooral een rol in de aanwezige poldergebieden waar onder invloed van de aanwezige ontwaterende polderpeilen vanuit de diepte een potentiële verzilting optreedt. Ook kan verzilting optreden als gevolg van het omhoogkomen van diep, zouter grondwater als gevolg van bemalingswerkzaamheden (upconing).

Bij aanwezige dek- of storende lagen bestaande uit klei, is herstel mogelijk en leidt verstoring tot een beperkt negatieve verandering in weerstand. Bij aanwezige dek- of storende lagen bestaande uit veen of in diepere poldergebieden met kweldruk, is beperkt herstel mogelijk. Het voornemen leidt dan tot een potentieel grote negatieve verandering. Voornamelijk de landbouw en ecologische waarden kunnen effect ondervinden door verhoging van grondwaterstanden en een toename van verzilting. Bij ontgraving en doorsnijding van slecht doorlatende lagen buiten diepe polders of gebieden waar verzilting aan de orde is, heeft de weerstandverandering geen effect op de grondwaterstroming vanuit de diepte. Grote effecten op het watersysteem en daarmee andere functies (landbouw, natuur) zijn afwezig. In gebieden waar dek- of storende lagen (klei en veen) afwezig zijn, treedt geen doorsnijding en weerstandverandering op die leidt tot effecten voor grondwaterkwaliteit.

In de onderstaande tabel is de classificatie van het criterium 'Grondwaterkwaliteit' weergegeven.

Tabel 2.5 | Klassegrenzen criterium 'Grondwaterkwaliteit'

++	N.v.t.
+	N.v.t.
0/+	N.v.t.
0	Geen doorsnijding van slecht doorlatende lagen.
0/-	Doorsnijding van slecht doorlatende lagen in een infiltratie of intermediair gebied. Herstel is deels mogelijk of effecten beperkt door afwezigheid kwel.
-	Doorsnijding van slecht doorlatende lagen in een kwelgebied. Herstel is deels mogelijk, beperkte verandering van zoute kwel (permanent).
--	Doorsnijding van slecht doorlatende lagen in een kwelgebied. Herstel is niet of beperkt mogelijk, toename van zoute kwel (permanent).

2.2.5 Verlaging grondwaterstand

Als de ontgravingsdiepte lager is dan de grondwaterstand, dan dient een bemaling plaats te vinden. In gebieden met een hoge grondwaterstand is de benodigde verlaging groter dan in gebieden waar de grondwaterstand lager is. Hoe groter de benodigde verlaging van de grondwaterstand, hoe verder de grondwaterstandverlaging rijkt. De reikwijdte van de grondwaterstandverlaging is mede afhankelijk van bodemopbouw. Bij goed doorlatende zandgronden is de reikwijdte over het algemeen groter dan bij slecht doorlatende klei-/veengronden. Ook kan het ontgraven van de bodem leiden tot een

opbarstrisico. Dit is het geval wanneer de waterdruk in het diepere watervoerend pakket groter is dan de neerwaartse gronddruk. Wanneer de bodem wordt afgegraven, vermindert de gronddruk en verandert het verticaal evenwicht waardoor een opbarstrisico kan ontstaan. Wanneer dit het geval is, is spanningsbemaling van het diepere grondwater nodig om de waterdruk in het diepere (zand)pakket te verlagen. Spanningsbemaling resulteert als gevolg van de goed doorlatende zandgronden tot grotere invloedsgebieden in het diepere watervoerend pakket.

De benodigde grondwaterstandsverlagingen en effecten zijn bepaald bij het opstellen van bemalingsadviezen. Afhankelijk van de reikwijdte van de grondwaterstandsverlaging in de omgeving en de daar aanwezige functies (grondwaterafhankelijke vegetaties, landbouw, zettingsgevoelige objecten) kan een grondwaterstandsverlaging leiden tot effecten op de omgeving. Waar relevant zal bij de betreffende criteria worden ingegaan op de effecten van grondwaterstandsverlaging.

In de onderstaande tabel is de classificatie van het criterium 'Verlaging grondwaterstand' weergegeven.

Tabel 2.6 | Klassegrenzen criterium 'Verlaging grondwaterstand'

++	N.v.t.
+	N.v.t.
0/+	N.v.t.
0	Geen verlaging van GLG (gemiddeld laagste grondwaterstand).
0/-	Bemaling korter dan 1 maand. De verlaging op 50 m van de bouwput komt niet onder de GLG.
-	Bemaling korter dan 1 maand. De verlaging op 50 m van de bouwput komt onder de GLG.
--	Bemaling langer dan 1 maand. De verlaging op 50 m van de bouwput komt onder de GLG.

2.2.6 Oppervlaktewaterkwaliteit

Het vrijkomende water bij de onttrekking van grondwater wordt geloosd op het oppervlaktewater. De kwaliteit van het te lozen grondwater beïnvloedt de chemische en biologische oppervlaktewaterkwaliteit. Bij de mastlocaties is het grond- en oppervlaktewater bemonsterd. Deze resultaten kunnen worden geraadpleegd in de bemalingsadviezen die voor dit project zijn opgesteld (Sweco, 2025). Afhankelijk van de omvang van de lozing ten opzichte van de gevoeligheid van het watersysteem en daarvan afhankelijke functies, kan dit leiden tot een beperking voor functies. Het uitgangspunt voor de lozing van grondwater is dat, doordat wordt voldaan aan de lozingsnormen van het betreffende waterschap, dit niet leidt tot een wezenlijke verslechtering van de kwaliteit van het ontvangende oppervlaktewater.

In de onderstaande tabel is de classificatie van het criterium 'Verlaging grondwaterstand' weergegeven.

Tabel 2.7 | Klassegrenzen criterium 'Oppervlaktewaterkwaliteit'

++	N.v.t.
+	N.v.t.

0/+	N.v.t.
0	Geen kwaliteitsverandering oppervlaktewater.
0/-	Beperkte kwaliteitsverandering oppervlaktewater, geen beperking van functies.
-	Kwaliteitsverandering oppervlaktewater, beperking van functies.
- -	Sterke kwaliteitsverandering oppervlaktewater, sterke beperking van functies.

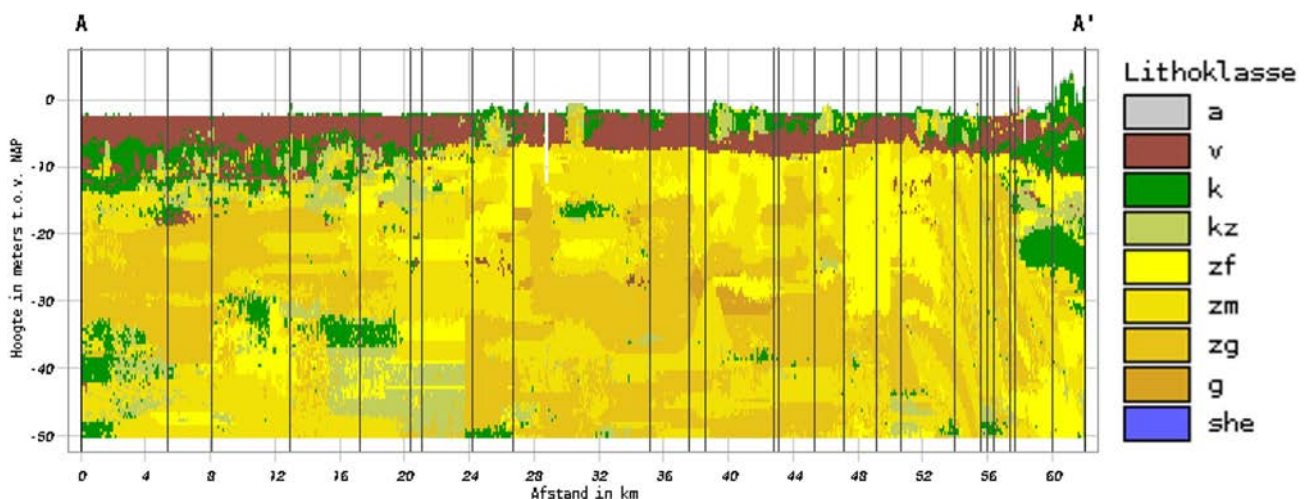
2.3 Referentiesituatie: huidige situatie en autonome ontwikkeling

2.3.1 Bodem

Het tracé bevindt zich in een gebied dat te maken heeft met relatief veel autonome bodemdaling. Autonome bodemdaling is een proces waarbij de bodem geleidelijk zakt, voornamelijk door natuurlijke oorzaken. In dit specifieke gebied is de bodemdaling voornamelijk het gevolg van het droogvallen van veenlagen. Wanneer deze veenlagen droogvallen, oxideren ze en klinken ze in, wat resulteert in een geleidelijke en permanente daling van de bodem. Volgens de kaart "Bodemdaling in Nederland" daalt de bodem in dit gebied met circa 0,5 mm tot 5 mm per jaar. Dit maakt het één van de meest gevoelige gebieden voor bodemdaling in Nederland.

In figuur 2.1 is een verticale doorsnede van het 3D-ondergrondmodel GeoTOP (v1.6.1) van het tracé weergegeven. Dit ondergrondmodel bepaalt op basis van onder andere gevalideerde boor- en sondeergegevens, de meest waarschijnlijke lithoklasse (grondsoort) tot een diepte van NAP -50 m. Voor het project zijn voor elke mastlocatie ook sonderingen uitgevoerd. De sonderingen geven hetzelfde beeld als de resultaten uit GeoTOP.

Verticale Doorsnede BRO GeoTOP v1.6.1



Figuur 2.1 | Bodemopbouw ondergrond van Krimpen aan den IJssel (A) naar Diemen (A'). Betekenis kleuren: a = antropogeen (opgebracht); v = veen; k = klei; kz = klei, zandig; zf = zand, fijn; zm = zand, matig fijn; zg = zand, grof; g = grind; she = schelpen.

De maaiveldhoogte varieert weinig over het tracé en is gemiddeld circa NAP -2 m. Volgens GeoTOP bestaat de ondergrond ter plaatse van het tracé uit een deklaag bestaande uit veen en klei met daaronder een dik zandpakket. De deklaag is in het zuiden aanwezig tot een diepte van circa NAP -13 m, maar wordt dunner richting het noorden van het tracé. De deklaag is minimaal aanwezig tot circa NAP -6 m. Het bovenste deel van de deklaag bestaat over vrijwel het gehele tracé uit veen. Afhankelijk van de locatie is daaronder, of in enkele gevallen daarboven, klei aanwezig.

Onder de deklaag is een dik zandpakket aanwezig met afhankelijk van de locatie fijn (lichtgeel) tot grof zand (donkergeel).

Bodemkwaliteit

Uit het verkennend (water)bodemonderzoek (Sweco, 2025) blijkt dat bij een aantal mastlocaties sprake is van (sterke) verontreinigingen van zink (mastlocaties 001, 017, 035, 060 en 159), chroom (stationsportaal KIJ-MPC) en PFAS (mastlocaties 035, 060, 081, 082, 087, 088, 091 en 126). Ook is een matige verontreiniging met minerale olie aangetroffen bij mastlocatie 157 waar vervolgonderzoek wordt aanbevolen.

Waterbodembodemkwaliteit

De waterbodem van nagenoeg alle onderzochte sloten is van voldoende kwaliteit om op aangrenzende percelen te worden verspreid. Een uitzondering hierop wordt gevormd door de watergangen nabij mastlocaties 040 en 086. In de watergang nabij mastlocatie 040 (ten oosten van Gouda) zijn verhoogde gehalten aan zware metalen aangetroffen en in de watergang nabij mastlocatie 086 (ten noordoosten van Woerden) zijn sterk verhoogde gehalten aan nikkel aangetroffen. Door de aanwezigheid van (sterk) verhoogde gehalten kan eventueel vrijkomend slib niet worden verspreid op aangrenzend perceel of worden toegepast op de naburige landbodem. Het wordt aanbevolen om eerst de verontreinigde baggerspecie in depot te plaatsen en deze middels een partijkeuring opnieuw te laten onderzoeken (ook op PFAS). Afhankelijk van de resultaten zal de baggerspecie mogelijk moeten worden afgevoerd naar een erkend verwerker. Ook kan worden onderzocht of de begrenzing van de werkterreinen kan worden aangepast zodat het niet noodzakelijk is om de watergangen te dempen.

2.3.2 Grondwater

Freatisch

Als gevolg van seizoensfluctuaties veranderen de freatische grondwaterstand en stijghoogte van het diepere grondwater. De Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) en de Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) geven de bandbreedte weer, waartussen de grondwaterstand zich gedurende het grootste deel van het jaar beweegt. Het tracé ligt grotendeels in poldergebied, waarbij hoge grondwaterstanden optreden.

De optredende grondwaterstanden kunnen vertaald worden naar een klasse-indeling: grondwatertrappen (Gt). De meest voorkomende grondwatertrap bij het tracé is IIa. Bij grondwatertrap IIa bevindt de GHG zich op minder dan 25 cm beneden maaiveld en de GLG op 50 - 80 cm beneden maaiveld.

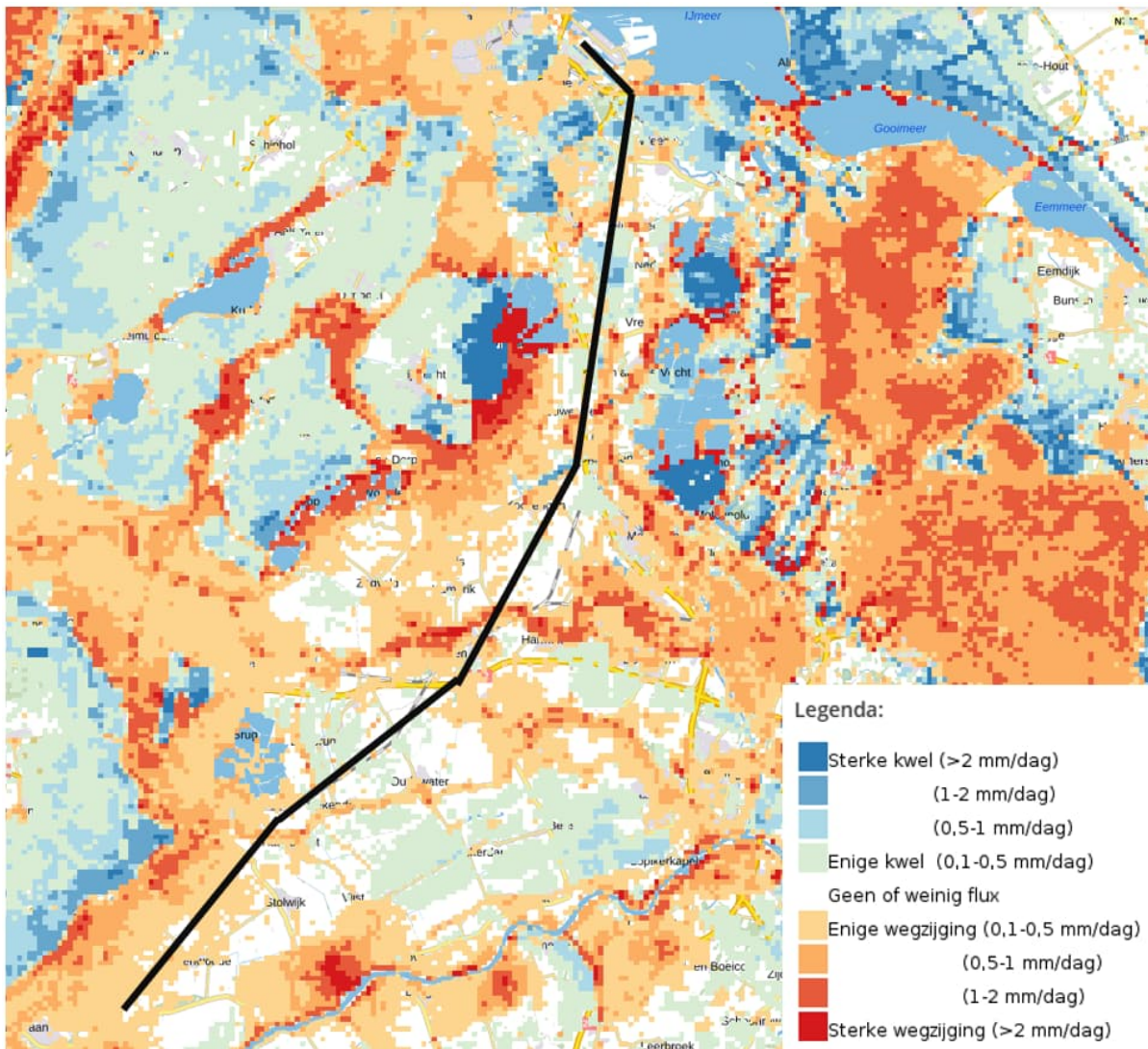
Bij de veld- en bodemonderzoeken voor dit project zijn bij de mastlocaties éénmalig freatische grondwaterstanden opgenomen. Deze resultaten kunnen

worden geraadpleegd in de bemalingsadviezen die voor dit project zijn opgesteld (Sweco, 2025). Deze metingen bevestigen het beeld van de grondwatertrappen met hoge grondwaterstanden.

Stijghoogten

De stijghoogten in het eerste watervoerend pakket variëren van circa NAP -3,3 m tot NAP -0,7 m. Dat betekent dat de stijghoogten relatief hoog zijn ten opzichte van maaiveldhoogte. De stijghoogten zijn voornamelijk bepaald op basis van isohypsen die zijn berekend met peilbuisgegevens in combinatie met het Landelijk Hydrologisch Model. Ook zijn gemiddeld om de 10 mastlocaties diepe peilbuizen geplaatst en stijghoogten uit het eerste watervoerend pakket opgenomen. Deze gemeten waarden komen in grote lijnen overeen met de berekende isohypsen.

In het gebied treedt zowel kwel als wegzijging van het freatische grondwater naar het dieper watervoerend pakket op. In gebieden met een (hoge) kweldruk en veengronden is vaak spanningsbemaling noodzakelijk bij ontgravingen om opbarstrisico te mitigeren. Waar kwel en wegzijging optreedt is afhankelijk van de specifieke locatie. In figuur 2.2 is de kwel en infiltratiekaart van de Klimaateffectatlas (2016) bij het tracé weergegeven. Hierin is het tracé in zwart weergegeven.



Figuur 2.2 | Kwel en infiltratiekaart Klimateffectclas (2016), de zwarte lijn geeft het tracé Krimpen aan den IJssel – Diemen weer.

Grondwaterkwaliteit

Uit het verkennend (water)bodemonderzoek (Sweco, 2025) blijkt dat voor de meeste geanalyseerde grondwatermonsters geldt dat er ten hoogste licht verhoogde gehalten aan zware metalen, chloride, naftaleen en xylenen zijn aangetroffen. Ter plaatse van mastlocatie 158 is de signaleringsparameter voor barium in het grondwater overschreden. Het gaat om relatief lage concentraties en de verontreiniging heeft waarschijnlijk een natuurlijke oorzaak. Indien bemaling noodzakelijk is, dienen de lozingsmogelijkheden te worden afgestemd met het desbetreffende waterschap.

Het brak-zout grensvlak bevindt zich op een gemiddelde diepte tussen NAP -60 m en NAP -80 m. Ook zijn er weerstandbiedende lagen tussen het brak-zout grensvlak en het eerste watervoerend pakket aanwezig.

2.3.3 Oppervlaktewater

Het tracé bevindt zich in poldergebieden met veel kleine watergangen in de omgeving. Deze watergangen zijn in het beheer van verschillende waterschappen, van zuid naar noord zijn dit:

- Hoogheemraadschap van Schieland en Krimpenerwaard;
- Hoogheemraadschap van Rijnland;
- Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden; en
- Waterschap Amstel, Gooi en Vecht.

Bij Gouda, Vinkeveen en Weesp zijn grotere oppervlaktewateren aanwezig die in beheer zijn van de waterschappen, respectievelijk de Reeuwijksche Plassen, De Vinkeveense Plassen en de Gaasperplas.

Ook zijn bij het tracé grote watergangen aanwezig in beheer van Rijkswaterstaat. Ten zuiden van Krimpen aan den IJssel bevindt zich de Nieuwe Maas/Lek. Ten oosten van Gouda doorkruist het tracé de Hollandsche IJssel. Vanaf Breukelen loopt ten oosten van het tracé het Amsterdam-Rijnkanaal. In het noorden van het tracé doorkruist het tracé het Amsterdam-Rijnkanaal en ten noorden van station Diemen ligt het IJ.

Op basis van bemonstering van het oppervlaktewater bij de mastlocaties is het water relatief schoon voor wat betreft onopgeloste stoffen. Ook is het oppervlaktewater relatief zoet met een gemiddeld chloridegehalte van circa 100 mg/l. Het oppervlaktewater in het zuiden van het tracé bevat over het algemeen minder chloride dan in het noorden, maar langs het gehele tracé is het oppervlaktewater zoet (<150 mg/l chloride).

2.3.4 Autonome ontwikkeling

Er zijn geen relevante (ruimtelijke) autonome ontwikkelingen die relevant zijn voor het thema bodem en water.

2.4 Effectbeschrijving en -beoordeling

2.4.1 Chemische bodemkwaliteit

Uit het verkennend (water)bodemonderzoek (Sweco, 2025) van deeltraject 1 blijkt dat bij de mastlocaties 001, 017, 035, 060 en 159 sprake is van een sterke verontreiniging van de bovengrond met zink waardoor de grond niet herbruikbaar is op dezelfde locatie en dient te worden afgevoerd. Dit geldt ook voor de ondergrond ter plaatse van stationsportaal KIJ-MPC, hier is de locatie verontreinigd met Chroom. De vrijkomende grond dient op deze locaties te worden afgevoerd naar een erkende verwerker. Ter plaatse van mastlocatie 157 is de ondergrond matig verontreinigd. Dit geldt ook voor de bovengrond ter plaatse van stationsportaal KIJ-MPD. Ook voor deze locaties geldt dat de vrijkomende grond op deze locaties dient te worden afgevoerd naar een erkende verwerker.

Voor de overige mastlocaties geldt dat de grond afwisselend over kwaliteitsklassen Landbouw/natuur, Wonen of Industrie beschikt. Voor de grond bij mastlocaties met kwaliteitsklasse Landbouw/natuur geldt dat eventueel vrijkomende grond vrij toepasbaar is binnen de gemeentelijke grenzen. De grond bij mastlocaties met respectievelijk kwaliteitsklasse Wonen en Industrie is als zodanig toepasbaar.

Het afvoeren van de verontreinigde grond op de acht bovengenoemde locaties leidt plaatselijk tot een verbetering van de bodemkwaliteit. Het effect op chemische bodemkwaliteit is daarom op basis van de klassegrenzen in tabel 2.2 positief beoordeeld (effectbeoordeling: +).

De verontreinigde waterbodem nabij de mastlocaties 040 en 086 zal bij het dempen van de watergangen mogelijk moeten worden afgevoerd als het niet mogelijk is om de begrenzing van de werkterreinen aan te passen. Het afvoeren van de verontreinigde waterbodem naar een erkende verwerker is beperkt positief beoordeeld.

2.4.2 Verandering bodemsamenstelling

Alleen ter plaatse van de mastvoeten vindt verstoring van de bodemsamenstelling plaats doordat de fundering wordt verstevigd. Versteving van de fundering vindt plaats bij 71 van de in totaal 158 masten. Voor de versteving van de fundering wordt de aanwezige deklaag rond de bestaande poer ontgraven tot een diepte van circa 1,2 -mv. De aanwezige deklaag bestaat voornamelijk uit veen met lokaal een in dikte variërende kleilaag. De grond zal laagsgewijs worden ontgraven en opgeslagen, en na afronding van de werkzaamheden laagsgewijs worden teruggebracht. Door deze werkwijze zal de verstoring van de bodemsamenstelling beperkt zijn. Doordat de verstoring met name plaatsvindt onder de mast (binnen de 4 poeren) is het effect op het aanwezige landgebruik minimaal.

Gezien de beperkte verstoring van de bodemopbouw, de beperkte oppervlakte (alleen bij de mastvoeten) en het in de oorspronkelijk staat terug brengen van de bodem, zijn de effecten neutraal beoordeeld (effectbeoordeling: 0).

2.4.3 Zetting

Zetting kan zowel optreden door toename in belasting van de bodem door de aanleg van bouwwegen, werkterreinen en lieropstelplaatsen, als door tijdelijke verlagingen van de grondwaterstand als gevolg van bemaling.

Bij de toename van de belasting van de bodem speelt het gewicht van het in te zetten materieel en het aantal transporten een belangrijke rol. Zo zal de belasting van de bodem door bouwwegen groter zijn als er veel en zwaar transport over heen gaat. Dit zal onder andere het geval zijn bij bouwwegen parallel aan het tracé waar meer transport over heen gaat en bij bouwwegen die nodig zijn om de fundering van masten te versterken. Ook bij werkterreinen rondom masten waar de fundering wordt verstevigd en bij lieropstelplaatsen wordt zwaar materieel ingezet en zal de belasting van de bodem groter zijn.

In verband met bereikbaarheid, maar ook om de bodem te beschermen en de belasting te spreiden, wordt onder bouwwegen, werkterreinen en lieropstelplaatsen een constructie aangebracht van geotextiel, houtsnippers/schors of zand (dikte afhankelijk van het transport) en rijplaten.

Bij bouwwegen en werkterreinen die alleen worden gebruikt door licht materieel (versterken masten), kan worden volstaan met een lichte constructie van alleen rijplaten. Op deze locaties wordt door belasting van de bodem een zetting verwacht van maximaal circa 5 cm. Na afronding van de werkzaamheden zal de bodem worden gewoeld, gefreesd en geëgaliseerd, waardoor de opgetreden zetting grotendeels wordt opgeheven. Bij bouwwegen en werkterreinen die worden gebruikt door zwaar materieel (versterking fundering en lieropstelplaatsen), wordt een zwaardere constructie gebruikt, bestaande uit geotextiel, houtsnippers/schors (dikte afhankelijk van het transport) en rijplaten. Op deze locaties wordt door de belasting van de bodem een zetting verwacht van tussen de 5 en 15 cm. Ook hier zal de bodem na afronding van de werkzaamheden worden hersteld. Omdat hier de zetting groter zal zijn, wordt eerst veen of klei aangevoerd, waarna de bodem wordt gewoeld, gefreesd en geëgaliseerd, waardoor de opgetreden zetting grotendeels wordt opgeheven.

Naast zetting door belasting van de bodem is ook de verwachting dat zettingen zullen optreden als gevolg van de bemalingswerkzaamheden. De deklaag in het gebied bestaat voornamelijk uit zettingsgevoelig veen en klei, waarbij grondwaterstandsverlagingen zullen zorgen voor beperkte zettingen. Zowel bemaling in de deklaag als in het diepere watervoerend pakket kunnen zorgen voor zettingen, maar de grootste zettingen zijn het gevolg van bemalingen in de deklaag. In de deklaag zijn de invloedsgebieden beperkt (veelal maximaal 25 m, zie paragraaf 2.4.5), waardoor enkel rondom de mastlocaties grotere zettingen kunnen optreden (orde grootte 5 cm). Na het stoppen van de bemaling zal de grondwaterstand zich weer herstellen. Onder de mast zal de grondwaterstand zich direct herstellen, op wat grotere afstand van de mast zal dat 2 a 3 weken duren. Op het moment dat de grondwaterstand is hersteld stopt ook het oxidatieproces. Aangezien de grondwaterstandverlaging van beperkte duur is, zal dat niet leiden tot een wezenlijke bijdrage aan de natuurlijke zetting in het gebied.

Rondom de masten waar bemalingswerkzaamheden zullen plaatsvinden liggen ook de werkterreinen. Deze werkterreinen overlappen grotendeels met de invloedsgebieden van de bemaling. Zoals hierboven toegelicht zal na afronding

van de werkzaamheden de bodem worden hersteld, waardoor de opgetreden zetting grotendeels wordt opgeheven.

Doordat de bodem na afloop van de werkzaamheden wordt hersteld, waarbij ook de eventuele zetting grotendeels wordt opgeheven, worden de effecten van belasting en bemaling op het criterium zetting beperkt negatief beoordeeld (effectbeoordeling: 0/-).

2.4.4 Grondwaterkwaliteit

In het gebied gaan tijdelijke werkzaamheden plaatsvinden, zoals het ontgraven van de ondiepe bodem (circa 1,2 m -mv) bij de masten waar de fundering verstevigd moet worden en het verlagen van de grondwaterstand. Deze werkzaamheden kunnen tijdelijk de grondwaterkwaliteit beïnvloeden doordat dieper zout grondwater omhoog komt (upconing). Naar verwachting zullen de ontgravingen niet veel invloed hebben op de totale hydraulische weerstand (waterremmendheid) vanwege de dikte van de deklaag en het beperkte effect van een ontgraving van 1,2 m. De deklaag wordt niet doorsneden. De bemaling in de deklaag heeft ook een verwaarloosbaar effect op upconing door de grote weerstand van de deklaag. Spanningsbemaling in het onderliggende zandpakket kan theoretisch meer upconing veroorzaken, maar de invloed blijft beperkt vanwege de korte duur van de bemaling en de diepe ligging van het brak-zout grensvlak (gemiddeld tussen NAP -60 m en NAP -80 m). Bovendien zijn er weerstandbiedende lagen aanwezig tussen bodemlagen waar de spanningsbemaling plaatsvindt en het grensvlak, waardoor het zoute grondwater zeer beperkt omhoog zal komen.

Het effect van de werkzaamheden op de grondwaterkwaliteit wordt gezien de dikte van de deklaag (wordt niet doorsneden) en de beperkte duur van de bemaling beperkt negatief beoordeeld (effectbeoordeling: 0/-).

2.4.5 Verlaging grondwaterstand

In het gebied treden door de lage ligging hoge grondwaterstanden op. Bij nagenoeg alle mastlocaties is in het geval van fundatieversterkingen bemaling van freatisch grondwater noodzakelijk. Als uitgangspunt voor de bemalingsduur is 21 dagen per mastlocatie gehanteerd. De invloedsgebieden in de deklaag zijn beperkt (invloedsstralen van vaak maximaal 25 m in horizontale richting) doordat de deklaag bestaat uit slecht doorlatende klei- en veenlagen. Ook zorgt de beperkte ontgravings- en ontwateringsdiepte voor een relatief klein invloedsgebied. Naar verwachting is de freatische grondwaterstand na ongeveer een maand na de bemalingswerkzaamheden weer hersteld.

Uitgaande van beschikbare gegevens is bij een deel van de mastlocaties spanningsbemaling van het diepere grondwater noodzakelijk door de slappe bodem en relatief hoge stijghoogten. Bij welke mastlocaties dit het geval is, is afhankelijk van de stijghoogte op het moment van de werkzaamheden. Spanningsbemaling in deze diepere zandlagen zal in een worst-case scenario zorgen voor grote invloedsstralen in het diepere pakket van 100 m tot maximaal 2.000 m. Belangrijk om te benoemen is dat veel invloedsgebieden ook aanzienlijk kleiner zullen zijn. Afgezien van zettingen, hebben deze invloedsgebieden geen grote effecten op andere gebruiksfuncties (natuur, onttrekkingen van derden).

Samenvattend kan worden gesteld dat voornamelijk de kleine invloedsgebieden in de deklaag (veelal maximaal 25 m) beperkte effecten kunnen hebben op vegetatie, maar deze effecten zullen gering zijn door de kleine grondwaterstandsverlagingen en de korte bemalingsduur per mastlocatie. De invloed van spanningsbemalingen op vegetatie zal minimaal zijn, aangezien deze verlagingen gezien de korte bemalingsduur en de dikke deklaag niet doorwerken tot het freatische grondwater.

Het effect van de werkzaamheden op de grondwaterstand wordt gezien beperkte duur van de bemaling, het invloedsgebied en de omvang van de grondwaterstandverlaging beperkt negatief beoordeeld (effectbeoordeling: 0/-).

2.4.6 Oppervlaktewaterkwaliteit

Bij de mastlocaties is het grond- en oppervlaktewater bemonsterd. Voor lozingen op oppervlaktewater hanteren de desbetreffende waterschappen volgens de waterschapsverordeningen een emissiegrenswaarde van 50 mg/l onopgeloste stoffen. Bij een aanzienlijk deel van de mastlocaties (circa 1/3) zijn in het grondwater concentraties onopgeloste stoffen boven 50 mg/l gemeten. Deze concentraties liggen hier hoger dan de concentraties onopgeloste stoffen in het oppervlaktewater.

Om kwaliteitsverandering van het oppervlaktewater te voorkomen, wordt het lozingswater eerst gezuiverd voordat het wordt geloosd op het oppervlaktewater. Dit is een relatief eenvoudige ingreep. Deze maatregel zorgt ervoor dat het water voldoet aan de emissiegrenswaarde van 50 mg/l onopgeloste stoffen, zoals voorgeschreven door de desbetreffende waterschappen. Op deze manier wordt voorkomen dat de functie van het oppervlaktewater wordt beperkt en wordt de waterkwaliteit behouden. Het effect op de oppervlaktewaterkwaliteit is daarom beperkt negatief beoordeeld (effectbeoordeling: 0/-).

2.4.7 Samenvatting effectbeoordeling

Als gevolg van de bouwwerkzaamheden zullen beperkte tijdelijke effecten optreden. De effecten op de bodemkwaliteit zijn positief beoordeeld omdat op een aantal locaties verontreinigde grond wordt afgevoerd. Dit leidt plaatselijk tot een verbetering van de bodemkwaliteit. De effecten op de bodemsamenstelling zijn gezien de beperkte verstoring van de bodemopbouw, de beperkte oppervlakte (alleen bij de mastvoeten) en het in de oorspronkelijk staat terug brengen van de bodem, neutraal beoordeeld.

De overige effecten (zetting, grondwaterkwaliteit, verlaging grondwaterstand en oppervlaktewaterkwaliteit) zijn gezien de beperkte omvang en tijdelijkheid beperkt negatief beoordeeld. Dit hangt samen met de geringe ontgravingsdiepte (en daarmee grondwaterstandsverlagingen) voor het versterken van de fundering op eenzelfde locatie.

Tabel 2.8 | *Samenvatting effectbeoordeling bodem en water*

Bodem	Chemische bodemkwaliteit	+
	Verandering bodemsamenstelling	0
	Zetting	0/-
Water	Grondwaterkwaliteit	0/-
	Verlaging grondwaterstand	0/-

Thema	Criterium	Effectbeoordeling
	Oppervlaktewaterkwaliteit	0/-

2.5 Mitigerende maatregelen

Bij het criterium oppervlaktewaterkwaliteit is het uitgangspunt dat het lozingswater eerst wordt gezuiverd voordat het wordt geloosd op het oppervlaktewater. Deze maatregel is onderdeel van het voornemen omdat zuivering wordt voorgeschreven in de waterschapsverordeningen van de betreffende waterschappen.

Voor het thema bodem en water zijn, gezien de tijdelijkheid en beperkte omvang van de effecten, geen mitigerende maatregelen voorgesteld.

3. Natuur

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk is de effectbeschrijving en -beoordeling opgenomen voor het thema natuur. Paragraaf 3.2 start met een beschrijving van de beoordelingscriteria en de methodiek die is gehanteerd voor de effectbeschrijving en -beoordeling. Vervolgens is in paragraaf 3.3 per beoordelingscriterium de referentiesituatie beschreven, deze is opgebouwd uit de huidige situatie inclusief autonome ontwikkelingen. In paragraaf 3.4 is de effectbeschrijving en -beoordeling van de verschillende beoordelingscriteria opgenomen. Deze paragraaf eindigt met een samenvatting van de effectbeoordelingen voor de verschillende beoordelingscriteria, uitgedrukt in een beoordelingstabel. Het hoofdstuk wordt afgesloten met een overzicht van de passende preventieve maatregelen en passende herstelmaatregelen in paragraaf 3.5.

Om de effecten op natuurwaarden inzichtelijk te maken is gekeken naar de wettelijk beschermde gebieden en soorten, de bedreigde soorten (Rode Lijstsoorten) en de middels provinciaal beleid beschermde gebieden (waaronder Natuurnetwerk Nederland) en overig beschermde gebieden zoals belangrijk weidevogelgebied. Dit is ook gedaan buiten het plangebied, de zogenoemde “invloedssfeer van het plan”. Wat deze invloedssfeer is, is afhankelijk van het projectvoornemen en het natuuraspect dat verstoring kan ondervinden.

Voor het onderdeel natuur is een verkennend natuuronderzoek en een aanvullend soortgericht onderzoek (veldonderzoek) uitgevoerd. In dit hoofdstuk zijn de belangrijkste resultaten opgenomen. Voor uitgebreidere informatie wordt verwezen naar het verkennend en aanvullend soortgericht onderzoek.

Studiegebied

Voor de beschermde Natura 2000-gebieden is voor het studiegebied een grens van 25 kilometer aangehouden, omdat deze grens in het stikstofrekenprogramma AERIUS Calculator wordt gehanteerd. Na deze grens worden geen deposities meer berekend en worden geen effecten bepaald van een eventuele toename aan stikstofdepositie.

Het studiegebied is voor effecten op beschermde soorten eveneens groter dan het plangebied. Om de aanwezigheid van beschermde soorten in het plangebied te onderzoeken, maar ook om mogelijke effecten op beschermde

soorten buiten het plangebied te kunnen bepalen, is tot ongeveer 3 kilometer buiten de plangrens naar de aanwezigheid van beschermde soorten gekeken.

Het deelproject “Opwaardering 380 kV-verbinding Krimpen aan den IJssel – Diemen” is gesitueerd in 3 verschillende provincies, te weten Zuid-Holland (mastlocaties KIJ-BKK380 001 t/m 046), Utrecht (mastlocaties KIJ-BKK380 047 t/m 104 en BKK-DIM380 105 t/m 148) en Noord-Holland (mastlocaties BKK-DIM380 149 t/m 159). Er is daarom met het omgevingsbeleid van deze provincies rekening gehouden. In het omgevingsbeleid van de provincie Utrecht is opgenomen dat getoetst moet worden op externe werking bij Natuurnetwerk Nederland (NNN). In het omgevingsbeleid van de provincies Noord-Holland en Zuid-Holland is opgenomen dat niet getoetst hoeft te worden op externe werking bij NNN. Desondanks kan er sprake zijn van effecten als gevolg van dit voornemen op NNN-gebieden buiten het plangebied. In dit onderzoek is daarom ook kwalitatief gekeken naar mogelijke effecten op NNN-gebieden binnen de invloedssfeer van de werkzaamheden langs het tracé.

3.2 Beoordelingscriteria

Voor het MER is op basis van de Kennisgeving Voornemen en voorstel Participatie (10 april 2025) en ervaring met eerdere opwaarderingsprojecten een beoordelingskader vastgesteld.

Effecten vanuit het project treden op tijdens de voorbereidende werkzaamheden en tijdens de uitvoering van de werkzaamheden. Na afloop van de werkzaamheden treden er in de gebruiksfase mogelijk ook effecten op, ondanks dat door de werkzaamheden het bestaande gebruik en de inrichting van het plangebied niet (significant) wijzigt door het projectvoornemen. Voor het thema natuur geldt het volgende beoordelingskader voor de uitvoeringsfase (aanleg- en uitvoeringswerkzaamheden) en gebruiksfase van het projectvoornemen (Tabel 3.1).

Tabel 3.1 | Beoordelingscriteria Natuur

Thema	Criterium	Beoordeling
Natuur	Effecten op instandhoudingsdoelstellingen van habitattypen en soorten in Natura 2000-gebied(en), zie 3.2.1.	Kwalitatief: bureauonderzoek op basis van instandhoudingsdoelstellingen Natura 2000-gebieden, verspreidingskaarten, effectafstanden en dosis-effectrelaties uit literatuur. Externe werking wordt getoetst. De aanleg- en uitvoeringswerkzaamheden kunnen effecten hebben op instandhoudingsdoelstellingen van omliggende Natura 2000-gebieden. Effecten in de gebruiksfase kunnen optreden. Om de effecten van stikstofdepositie op stikstofgevoelige habitats te bepalen is een AERIUS¹-berekening uitgevoerd, voor de aanlegwerkzaamheden.
	Effecten op beschermde soorten, zie 3.2.2.	Kwalitatief: bureauonderzoek op basis van verspreidingsgegevens van (beschermde) soorten, verkennend veldonderzoek en nader soortgericht vervolgonderzoek om effectbeoordeling op voorkomende soorten te bepalen.

¹ Er is aangesloten op de werkgroep / taskforce stikstof binnen TenneT.

Thema	Criterium	Beoordeling
		De aanleg- en uitvoeringswerkzaamheden kunnen effecten hebben op beschermde soorten en/of hun habitat. Effecten in de gebruiksfase kunnen optreden. Beoordeling op basis van het verkennend natuuronderzoek en nader soortgericht vervolgonderzoek waarin de effecten op soorten en hun leefgebied/-verblijfplaatsen worden onderzocht.
	Effecten op Rode lijstsoorten, zie 3.2.3.	Kwalitatief: bureauonderzoek op niveau landschap en ecosysteem, op basis van beschikbare verspreidingsdata. De aanleg- en uitvoeringswerkzaamheden kunnen effecten hebben op Rode lijstsoorten. Effecten in de gebruiksfase kunnen optreden. Beoordeling op basis van het verkennend natuuronderzoek waarin de effecten op Rode lijstsoorten en hun leefgebied/verblijfplaatsen worden onderzocht.
	Effecten op houtopstanden, zie 3.2.4.	Kwantitatief: bureauonderzoek op basis van aangeleverde informatie van TenneT over de te kappen/snoeien houtopstanden om aantasting te toetsen aan Ow en APV beschermde houtopstanden, kwalitatieve beschouwing van oppervlakte (GIS-analyse). In de aanlegfase moeten mogelijk houtopstanden en bomen worden gekapt. Tijdens de uitvoeringswerkzaamheden en gebruiksfase treden geen effecten op. Beoordeling op basis van oppervlakte te kappen/snoeien bomen, waardebepaling op basis van bureauonderzoek en op een aantal locaties op basis van veldonderzoek.
	Effecten op Natuurnetwerk Nederland en Ecologische Verbindingszones, zie 3.2.5.	Kwalitatief/kwantitatief: bureauonderzoek op basis van (beleids)kaarten en effectafstanden. In de aanleg- en uitvoeringsfase vindt mogelijk tijdelijk ruimtebeslag op het NNN en/of verstoring van natuurwaarden plaats. Er vinden geen effecten plaats na afloop van de werkzaamheden in de gebruiksfase. Beoordeling op basis van het verkennend natuuronderzoek waarin de effecten op wezenlijke kenmerken en waarden zijn onderzocht.
	Effecten op weidevogelgebieden en ganzenfoerageergebieden, zie 3.2.6.	Kwalitatief: bureauonderzoek op basis van (beleids)kaarten, effectafstanden en dosis-effectrelaties uit literatuur. Het oppervlakteverlies van weidevogelgebieden (incl. akkervogels) en ganzenfoerageergebied wordt kwalitatief in beeld gebracht. In de aanleg- en uitvoeringsfase vindt mogelijk tijdelijk ruimtebeslag op weidevogelgebieden en ganzenfoerageergebieden plaats, en/of verstoring van deze gebieden. Er vinden geen effecten plaats na afloop van de werkzaamheden in de gebruiksfase.

Thema	Criterium	Beoordeling
		Beoordeling op basis van het verkennend natuuronderzoek waarin de effecten op weidevogelgebieden en ganzenfoerageergebieden zijn onderzocht.

3.2.1 Effecten op instandhoudingsdoelstellingen van habitattypen en soorten in Natura 2000-gebied(en)

Te verwachten effecten

De aanleg van bouwwegen, werkterreinen en lieropstelplaatsen, het eventueel toepassen van bemaling en het uitvoeren van werkzaamheden kan directe en/of indirecte effecten hebben op de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden. Zo kan bijvoorbeeld het leefgebied van soorten verstoord of aangetast worden. Dit is mogelijk het geval bij habitatsoorten, maar ook bij (niet-)broedvogels. Ook kan sprake zijn van aantasting van areaal en daarmee een mogelijke aantasting van habitattypen en/of leefgebieden. Daarnaast kan tijdens de uitvoering tijdelijk sprake zijn stikstofdepositie, wat effecten kan hebben op habitattypen en leefgebieden en bijgevolg ook habitatsoorten.

In de gebruiksfase kan sprake zijn van effecten, ondanks dat het plangebied na uitvoering weer op dezelfde wijze als voorheen gebruikt zal worden. Er worden namelijk kunststof vogelweringsspiralen (zogenoemde 'varkenskrullen') in de bliksemdraden aangebracht, hierdoor zijn de lijnen beter zichtbaar voor met name vogels. Deze vogelweringsspiralen zijn een bewezen effectieve maatregel die ervoor zorgt dat minder vogels tegen de bliksemdraden aan vliegen (de zogenaamde draadslachtoffers). Dit is een standaard maatregel vanuit TenneT bij opwaardering van hoogspanningsverbindingen, zoals bij voorliggend project.

Wijze van beoordelen

Bij de beoordeling van de effecten op Natura 2000-gebieden is gekeken naar de instandhoudingsdoelstellingen van habitattypen en -soorten. De effectbepaling is gericht op verstoring of directe aantasting van leefgebieden en/of habitattypen en indirecte effecten door verstoring van foerageergebied buiten Natura 2000-gebieden. Voor broedvogels en niet-broedvogels is gekeken naar de verstoring/aantasting van leefgebied. Voor habitattypen is gekeken naar de aantasting van areaal en stikstofdepositie (met behulp van een AERIUS-calculatie) en voor habitatsoorten is gekeken naar de aantasting (onder andere door stikstofdepositie) en verstoring van leefgebied.

De classificatie van het criterium Natura 2000-gebieden is weergegeven in onderstaande tabel (Tabel 3.2).

Tabel 3.2 | Klassegrenzen criterium 'Effecten op instandhoudingsdoelstellingen van habitattypen, -soorten, broedvogels en/of niet-broedvogels in Natura 2000-gebied(en)'

++	Significant positieve effecten treden op doordat het project leidt tot een versterking en verbetering van de aanwezige natuurwaarden waardoor de instandhoudingsdoelstellingen van omliggende gebieden behaald worden.
+	Positieve effecten kunnen optreden, maar zijn niet significant en helpen bij het behalen van de de instandhoudingsdoelstelling van betreffende gebieden.
0/+	Beperkt en tijdelijk positief effect, zeker niet significant.
0	Geen verwacht effect op de instandhoudingsdoelstelling.
0/-	Beperkt en tijdelijk negatief effect, zeker niet significant.

-	Negatieve effecten zijn niet uit te sluiten, maar dit zijn geen significante effecten en brengen het behalen van de instandhoudingsdoelstelling niet in gevaar.
- -	Significant negatieve effecten zijn niet uit te sluiten en kunnen niet voorkomen worden met passende preventieve maatregelen. De effecten leiden mogelijk tot het niet of moeilijker behalen van instandhoudingsdoelstellingen.

3.2.2 Effecten op beschermde soorten

Te verwachten effecten

De aanleg van bouwwegen, werkterreinen en lieropstelplaatsen, het toepassen van bemaling en het uitvoeren van werkzaamheden kan directe en/of indirecte effecten hebben op beschermde soorten. Zo kunnen aanlegwerkzaamheden soorten in hun leefgebied verstoren of essentieel leefgebied of vaste rust- en verblijfplaatsen van soorten aantasten.

In de gebruiksfase is geen sprake van optredende effecten, omdat het plangebied na uitvoering weer op dezelfde wijze als voorheen gebruikt zal worden. De bliksemdraden en de nieuwe geleiders komen op dezelfde positie te hangen als in de huidige situatie. Het type geleider is wel verschillend in materiaal, maar de diameter is gelijk. Echter wordt de zichtbaarheid van de draden vergroot, doordat de verbinding wordt voorzien van kunststof vogelweringsspiralen. In de huidige situatie hangen deze er niet. Doordat de zichtbaarheid van de draden wordt vergroot, is hier hoogstwaarschijnlijk zelfs sprake van een afname van het aantal draadslachtoffers ten opzichte van het huidige situatie.

Wijze van beoordelen

Bij de beoordeling van de effecten op beschermde soorten is gekeken naar de mate waarin soorten en het leefgebied van beschermde soorten effecten ondervinden. Dit is gedaan middels een verkennend natuuronderzoek (Sweco, 2025a). Voor de soorten of soortgroepen waarvoor op basis van het verkennende natuuronderzoek onvoldoende zicht is op het voorkomen en/of de optredende effecten, is een nader soortgericht veldonderzoek naar het voorkomen verricht (Sweco, 2025b). Op deze manier is beoordeeld welke effecten er zijn en de gevolgen op de staat van instandhouding.

De classificatie van het criterium Beschermde soorten is weergegeven in onderstaande tabel (Tabel 3.3).

Tabel 3.3 | Klassegrenzen criterium 'Effecten op beschermde soorten'

++	Zeer positieve effecten voor het leefgebied van beschermde soorten.
+	Positieve effecten voor het leefgebied van beschermde soorten.
0/+	Mogelijk beperkt positief effect voor het leefgebied van beschermde soorten.
0	Geen effect op beschermde soorten.
0/-	Beperkt negatief effect zonder gevolgen voor het leefgebied van beschermde soorten.
-	Negatieve effecten voor het leefgebied van beschermde soorten.
- -	Zeer negatieve effecten voor het leefgebied van beschermde soorten.

3.2.3 Effecten op Rode lijstsoorten

Te verwachten effecten

De aanleg van bouwwegen, werkterreinen en lieropstelplaatsen kan soorten in hun leefgebied verstoren of essentieel leefgebied of rust- en verblijfplaatsen van soorten aantasten.

In de gebruiksfase kan sprake zijn van effecten, ondanks dat het plangebied na uitvoering weer op dezelfde wijze als voorheen gebruikt zal worden. Er worden namelijk kunststof vogelweringsspiralen in de bliksemdraden aangebracht, hierdoor zijn de lijnen beter zichtbaar voor met name vogels. Deze vogelweringsspiralen zijn een bewezen effectieve maatregel die ervoor zorgen dat minder vogels tegen de bliksemdraden aan vliegen. Dit is een standaard maatregel vanuit TenneT bij opwaardering van hoogspanningsverbindingen, zoals bij voorliggend project.

Wijze van beoordelen

Bij de beoordeling van de effecten op Rode lijstsoorten is gekeken naar het ruimtebeslag en de verstoring tijdens de aanlegfase. Daarnaast is gekeken of het aanbrengen van vogelweringsspiralen leidt tot minder draadslachtoffers voor Rode lijstsoorten.

De classificatie van het criterium Rode lijst-soorten is weergegeven in onderstaande tabel (Tabel 3.4).

Tabel 3.4 | Klassegrenzen criterium 'Effecten op Rode lijstsoorten'

++	Positieve gevolgen voor Rode lijstsoorten met permanente verbetering van de instandhouding.
+	Positieve gevolgen voor beperkt aantal Rode lijstsoorten zonder dat instandhouding aantoonbaar wordt verbeterd.
0/+	Beperkt positief effect: tijdelijke versterking/impuls voor voorkomende soorten.
0	Geen verwacht effect.
0/-	Beperkt negatief effect: tijdelijke verstoring of verstoring met beperkt effect.
-	Negatieve gevolgen voor beperkt aantal Rode lijstsoorten zonder dat instandhouding wordt geschaad.
--	Negatieve gevolgen voor Rode lijstsoorten met negatieve gevolgen voor de instandhouding.

3.2.4 Effecten op houtopstanden

Te verwachten effecten

De opwaardering kan leiden tot een afname van houtopstanden. Voor de aanleg van bouwwegen, werkterreinen en lieropstelplaatsen moet mogelijk ruimte worden gemaakt. Mogelijk worden houtopstanden en bomen hiervoor gekapt. Er zal ten hoogstens enkel verplichte herplant aan de orde zijn, een toename areaal bos is daardoor niet aan de orde.

In de gebruiksfase is geen sprake van effecten, omdat het plangebied na uitvoering weer op dezelfde wijze als voorheen gebruikt zal worden en het gebruik geen effect heeft op aanwezige houtopstanden.

Wijze van beoordelen

De effecten op houtopstanden en bomen die zijn beschermd onder de Omgevingswet zijn bepaald door met een GIS-analyse te kijken naar het areaal houtopstand dat mogelijk gekapt moet worden. Voor een nadere omschrijving van de wijze van beoordelen, zie het rapport bomeninventarisatie (Sweco, 2025).

De classificatie van het criterium Houtopstanden is weergegeven in onderstaande tabel (Tabel 3.5).

Tabel 3.5 | Klassegrenzen criterium 'Effecten op houtopstanden'

++	Aanzienlijke uitbreiding areaal bos, aanplant bos >10 hectare.
+	Matige uitbreiding areaal bos, aanplant bos 1-10 hectare.
0/+	Beperkt positief effect, aanplant bos <1 hectare.
0	Geen effect op houtopstanden.
0/-	Beperkt negatief effect, verlies bos <1 hectare.
-	Matige aantasting areaal bos, verlies bos 1-10 hectare.
--	Aanzienlijke aantasting areaal bos, verlies bos >10 hectare.

3.2.5 Effecten op Natuurnetwerk Nederland en Ecologische verbindingzones

Te verwachten effecten

De aanleg van bouwwegen, werkterreinen en lieropstelplaatsen kan leiden tot (tijdelijk) ruimtebeslag op natuur binnen het Natuurnetwerk Nederland (NNN) en/of Ecologische Verbindingszones (EVZ's), maar kan ook, al dan niet door externe werking, een verstorend effect hebben op natuurwaarden in het NNN of EVZ. Ook kunnen de werkzaamheden in de aanlegfase leiden tot verstoring van aanwezige natuurwaarden.

In de gebruiksfase is geen sprake van optredende effecten, omdat het plangebied na uitvoering weer op dezelfde wijze als voorheen gebruikt zal worden en het gebruik geen effecten heeft op de wezenlijke kenmerken en waarden van het betreffende NNN en/of het functioneren en inrichting van de aanwezige EVZ's.

Wijze van beoordelen

Voor de beoordeling van de effecten op NNN is gekeken naar de aantasting van wezenlijke kenmerken en waarden; rechtstreeks ruimtebeslag (areaal en samenhang) en ruimtebeslag op specifieke beheertypen (aantasting kwaliteit).

De meeste provincies hebben geen regels voor externe werking in de provinciale regels opgenomen. Desondanks moeten de gevolgen door externe werking wel beoordeeld worden. Tot 2024 was een vaste lijn in de jurisprudentie dat de gevolgen door externe werking beoordeeld moesten worden in het kader van 'goede ruimtelijke ordening'. Met de inwerkingtreding van de Omgevingswet is een nieuwe instructieregel in het leven geroepen, de zogenaamde "Evenredige Toedeling van Functies aan Locaties" (ETFAL). ETFAL houdt in dat gemeentes er zorg voor moeten dragen dat de regels in het omgevingsplan leiden tot een evenwichtige toedeling van functies aan locaties. Daarom is ook naar externe werking gekeken voor dit project.

De classificatie van het criterium Natuurnetwerk Nederland en/of Ecologische Verbindingszones is weergegeven in onderstaande tabel (Tabel 3.6).

Tabel 3.6 | Klassegrenzen criterium 'Effecten op NNN en/of EVZ's'

++	Versterking en verbetering van wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN en/of EVZ, areaaluitbreiding in oppervlakte of kwaliteit >10 hectare.
+	Versterking en/of verbetering van wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN en/of EVZ, areaaluitbreiding in oppervlakte of kwaliteit 1 - 10 hectare.
0/+	Beperkt positief effect op wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN en/of EVZ, areaaluitbreiding in oppervlakte of kwaliteit <1 hectare.
0	Geen effecten op wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN en/of EVZ.
0/-	Beperkt negatief effect op wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN en/of EVZ, eenvoudig te compenseren, ruimtebeslag <1 hectare.

-	Aantasting van wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN en/of EVZ, relatief eenvoudig te compenseren, ruimtebeslag 1 - 10 hectare.
- -	Aantasting van wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN en/of EVZ, compensatie hiervan is moeilijk of duurt lang, ruimtebeslag >10 hectare.

3.2.6 Effecten op weidevogel- en ganzenfoerageergebieden

Te verwachten effecten

De aanleg van bouwwegen, werkterreinen en lieropstelplaatsen kan leiden tot ruimtebeslag op leefgebied van ganzen en weidevogels. Ook kunnen de werkzaamheden in de aanlegfase leiden tot verstoring van ganzen en weidevogels.

In de gebruiksfase kan sprake zijn van effecten, ondanks dat het plangebied na uitvoering weer op dezelfde wijze als voorheen gebruikt zal worden. Er worden namelijk kunststof vogelweringsspiralen in de bliksemdraden aangebracht, hierdoor zijn de lijnen beter zichtbaar voor met name vogels. Deze vogelweringsspiralen zijn een bewezen effectieve maatregel die ervoor zorgt dat minder vogels tegen de bliksemdraden aan vliegen. Dit is een standaard maatregel vanuit TenneT bij opwaardering van hoogspanningsverbindingen, zoals bij voorliggend project.

Wijze van beoordelen

Bij de beoordeling van de effecten op weidevogelgebieden en ganzenfoerageergebieden is gekeken naar het ruimtebeslag en de verstoring tijdens de aanlegfase en gebruiksfase.

De classificatie van het criterium weidevogelgebieden en ganzenfoerageergebieden is weergegeven in onderstaande tabel (Tabel 3.7).

Tabel 3.7 | Klassegrenzen criterium 'Effecten op weidevogelgebieden en ganzenfoerageergebieden'

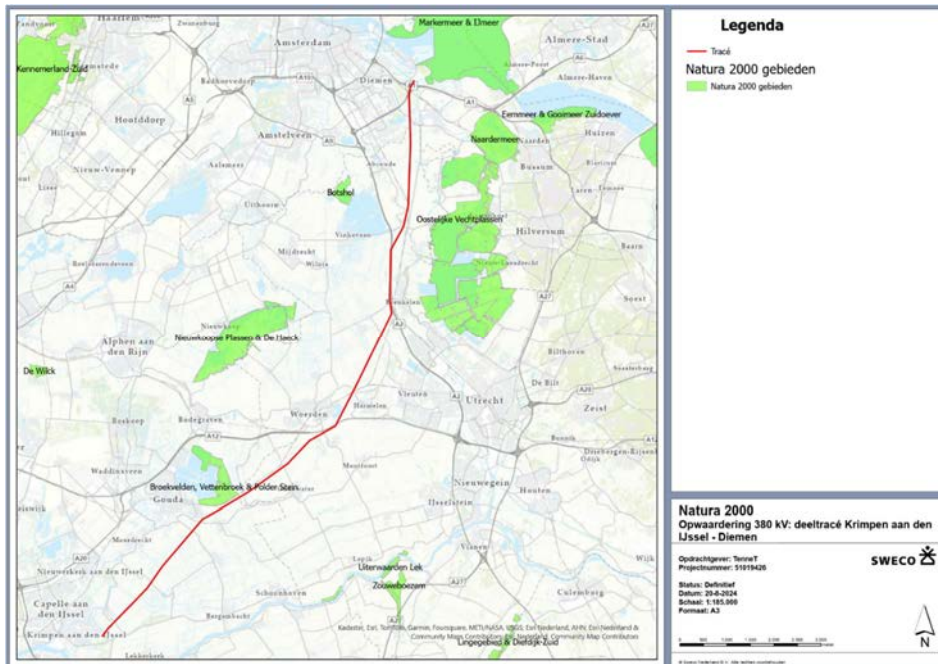
++	Zeer positief effect: areaal neemt toe met >100 hectare en/of toename aantallen weidevogels- en/of ganzensoorten.
+	Positief effect: areaal neemt toe met 5 - 100 hectare en/of significante afname van draadslachtoffers.
0/+	Beperkt positief: areaal neemt toe met < 5 hectare en/of mogelijke afname van draadslachtoffers.
0	Geen verwacht effect.
0/-	Beperkt negatief effect: areaal neemt af met < 5 hectare.
-	Negatief effect: areaal neemt af met 5 - 100 hectare.
- -	Zeer negatief effect: areaal neemt af met >100 hectare en/of afname aantallen weidevogels- en/of ganzensoorten.

3.3 Referentiesituatie: huidige situatie en autonome ontwikkeling

In de onderstaande paragrafen is een beknopte omschrijving van de belangrijkste kenmerken van de referentiesituatie opgenomen en wordt ingegaan op relevante autonome ontwikkelingen met betrekking tot Natura 2000-gebieden, beschermde soorten, houtopstanden, Natuurnetwerk Nederland, weidevogelgebieden en ganzenfoerageergebieden en Rode lijstsoorten.

3.3.1 Natura 2000-gebieden

Het tracé ligt niet in Natura 2000-gebied (Figuur 3.1). Het meest nabijgelegen Natura 2000-gebied is het Natura 2000-gebied 'Broekvelden, Vettenbroek & Polder Stein' dat zich op een afstand van 224 meter van het tracé bevindt (Figuur 3.2). Dit gebied is aangewezen onder zowel de Habitatrichtlijn als de Vogelrichtlijn. Overige Natura 2000-gebieden binnen een straal van 25 kilometer zijn weergegeven in Tabel 3.8.



Figuur 3.1 | Ligging van het tracé (rode lijn) ten opzichte van Natura 2000-gebieden (groen gearceerd). Het Natura 2000-gebied 'Broekvelden, Vettenbroek & Polder Stein' nabij Gouda ligt op 224 m van het tracé, zie ook Figuur 3.2.



Figuur 3.2 | Ligging van het meest nabijgelegen Natura 2000-gebied 'Broekvelden, Vettenbroek & Polder Stein' nabij Gouda, op 224 m van het tracé.

Tabel 3.8 | Afstand van het plangebied tot Natura 2000-gebieden, met daarbij aangegeven of dit gebied is aangewezen onder de Vogelrichtlijn (VR) of Habitatrichtlijn (HR).

Natura 2000-gebied	Kortste afstand	Bescherming
Broekvelden, Vettenbroek & Polder Stein	0,2	VR
Markermeer & IJmeer	1,0	VR+HR
Oostelijke Vechtplassen	2,2	VR+HR
Boezems Kinderdijk	2,9	VR
Botshol	4,8	HR
Naardermeer	5,0	VR+HR
Nieuwkoopse Plassen & De Haeck	7,2	VR+HR
Donkse Laagten	8,0	VR
Eemmeer & Gooimeer Zuidoever	10,3	VR
Ilperveld, Varkensland, Oostzanerveld & Twiske	10,7	VR+HR
Uiterwaarden Lek	10,8	HR
Oude Maas	10,9	HR
Zouweboezem	12,7	VR+HR
Biesbosch	13,7	VR+HR
Lepelaarplassen	14,2	VR
Oudeland van Strijen	16,3	VR
De Wilck	18,0	VR
Polder Westzaan	18,4	HR
Wormer- en Jisperveld & Kalverpolder	19,2	VR+HR
Oostvaardersplassen	20,0	VR
Polder Zeevang	20,3	VR
Hollands Diep	21,3	VR+HR
Lingegebied & Diefdijk-Zuid	22,0	HR
Hollands Diep	23,2	HR

Voor het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied, zijnde Broekvelden, Vettenbroek & Polder Stein, zijn hieronder de instandhoudingsdoelstellingen weergegeven.

Het Natura 2000-gebied 'Broekvelden, Vettenbroek & Polder Stein is aangewezen voor 4 niet-broedvogelsoorten, te weten kleine zwaan (A037), smient (A050), krakeend (A051) en slobbeend (A056). Daarnaast zijn er 2 habitattypen en 3 habitatsoorten voor dit gebied aangemeld. In geval van aanmelding is het Habitatrichtlijngebied aangemeld voor de communautaire lijst, maar is er nog geen aanwijzingsbesluit opgesteld en zijn er nog geen doelen geformuleerd. Het kan daardoor mogelijk zijn dat als het project aanvangt deze habitattypen, te weten ruigten en zoomen (H6430A) en glanshaver- en vossenstaarthooilanden (H6510B), en habitatsoorten, te weten bittervoorn (H1134), kleine modderkruiper (H1149) en platte schijfhoren (H4056), een instandhoudingsdoelstelling kennen waaraan getoetst moet worden. Dit is derhalve meegewogen in de beoordeling.

Voor de Natura 2000-gebieden zijn beheerplannen opgesteld. In deze plannen wordt de haalbaarheid van de instandhoudingsdoelstellingen voor soorten en habitats getoetst en een maatregelenpakket samengesteld om de doelstellingen te behalen. Het doel van de maatregelen is dat de kwaliteit en/of omvang van het leefgebied voor aangewezen soorten en habitattypen binnen de Natura 2000-gebieden behouden worden en/of toenemen. Vanwege verschillende oorzaken, zoals het uitblijven van beleid en de klimaatverandering, staat het behalen van de doelstellingen echter onder druk en kan een achteruitgang van de natuur(waarden) aan de orde zijn.

3.3.2 Beschermde soorten

De beschermde soorten in Nederland zijn in te delen in drie categorieën:

- soorten van de Vogelrichtlijn (Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) art. 11.37);
- soorten van de Habitatrichtlijn (Bal art. 11.46);
- andere soorten (Bal art. 11.54).

In het verkennend natuuronderzoek (Sweco, 2025a) en het nader soortgericht vervolgonderzoek (Sweco, 2025b) zijn beschrijvingen opgenomen met daarin de Habitatrichtlijnsoorten, andere beschermde soorten en vogels met jaarrond beschermde nesten die binnen het studiegebied bekend zijn.

Er komen in en rondom het plangebied verschillende soorten beschermde en niet-beschermde vaatplanten, grondgebonden zoogdiersoorten, vleermuizen, vogels, vissen, amfibieën, reptielen en ongewervelde diersoorten voor. Bijna alle masten staan in weilanden die gebruikt worden als intensief beheerde graslanden. Er staan enkele masten binnen gebieden begrenst als Natuurnetwerk Nederland (NNN), waar een minder intensief beheer plaatsvindt. Daarnaast staan masten in meer of mindere mate nabij stedelijke omgeving (woningen/bebouwingen) of infrastructuur (provinciale en rijkswegen). Nabij alle mastlocaties ligt water, dit kan in de vorm van een watergang (primaire, secundaire of tertiaire) of vaart zijn, en/of in de vorm van een nabijgelegen wateroppervlakte in de vorm van poelen, meren, rivieren. Tot slot kan nabij de masten een opgaande structuur aan- of afwezig zijn in de directe omgeving, zoals voor het buitengebied van Krimpen aan den IJssel knotwilgen langs watergangen en op delen bosoppervlakten.

De functies in het plangebied bestaan uit de aanwezigheid van masten waarin vogels waarvan de nestplaats jaarrond beschermd is en algemene broedvogels (waarvan de nestplaats beschermd is tijdens het gebruik van het nest) kunnen broeden. Rondom het plangebied is hiervoor ook gelegenheid in de aanwezige

opgaande structuren rondom het tracé en in de wei- en akkerlanden. Grondgebonden zoogdiersoorten, zoals konijn, ree en egel, en amfibieën, zoals bruine kikkers, kunnen in en rondom het plangebied voorkomen, waar het plangebied voornamelijk onderdeel uitmaakt van het algemene leefgebied van deze soorten. Er zijn geen verblijfsmogelijkheden voor deze soorten aanwezig in of direct onder de mastlocaties. Ook kunnen vleermuizen aanwezig zijn, zij kunnen van het plangebied gebruik maken om te foerageren en kunnen de aanwezige lijnvormige elementen gebruiken als vliegroute. In de watergangen komen verschillende vissoorten voor en in en rondom het plangebied ook amfibieën, reptielen en ongewervelde diersoorten, zoals vlinders, libellen en bijen.

Voor zover bekend zijn er geen opgaves of programma's in uitvoering die een effect hebben op beschermde soorten in het plangebied.

3.3.3 Rode Lijstsoorten

Er komen verschillende soorten Rode lijstsoorten voor in en rondom het plangebied. Het gaat om in totaal 239 soorten, waarvan het merendeel vogels (110 soorten), vaatplanten (71 soorten) en grondgebonden zoogdieren (12 soorten). In het onderstaande overzicht van Rode lijstsoorten zijn de soortengroepen en de aantallen weergegeven waarvan waarnemingen bekend zijn in en rondom het plangebied, op basis van de NDFF (Tabel 3.9). Hieronder vallen ook soorten die beschermd zijn onder de Omgevingswet.

Tabel 3.9 | Overzicht van Rode lijstsoorten in en rondom het plangebied in de periode van 01-01-2022 t/m 29-06-2025 (bron: NDFF, 2025).

Soort(groep)	KIJ-BKK380 001 t/m 104	BKK-DIM380 105 t/m 159
Vaatplanten	43	28
Grondgebonden zoogdieren	5	7
Vleermuizen	0	1
Vogels	61	49
Vissen	1	0
Reptielen	1	1
Dagvlinders	2	2
Sprinkhanen en krekels	0	2
Libellen	1	0
Wespen, bijen en mieren	3	1
Geleedpotigen	0	1
Weekdieren	2	4
Korstmossen	0	1
Mossen	5	2
Schimmels	7	9
Totaal	131	108

Het plangebied betreft een intensief agrarisch landschap met verspreid door het plangebied wat bebouwing en in het zuidoosten van het plangebied een strook met bomen en struiken (zie ook de biotoopbeschrijving en -typering in het Verkennend natuuronderzoek, Sweco, 2025a). Verder zijn in het plangebied

volop watergangen aanwezig. Binnen het plangebied is voornamelijk agrarisch land aanwezig. Dergelijke landschappen zijn weinig biodivers door de monotone begroeiing (zoals Engels raaigras) in combinatie met het intensieve gebruik.

Er zijn enkele initiatieven en instanties bekend, welke gericht projecten en acties ondernemen om het behoud en de bevordering van biodiversiteit in hun respectieve regio's (zie Tabel 3.10). Daarbij zijn ook initiatieven benoemd in de ruimere omgeving.

Tabel 3.10 | Overzicht van initiatieven in de verschillende provincies die bijdragen aan het behoud en de bevordering van biodiversiteit in hun respectievelijke regio's, waarbij projecten in de ruimere omgeving cursief zijn weergegeven.

Initiatief of organisatie	Doel of beschrijving
Provincie Zuid-Holland	
Natuur- en recreatiegebied Krimpenerwaard	Dit gebied wordt actief beheerd om de biodiversiteit te stimuleren. Er zijn projecten zoals plas-dras gebieden en bloemrijke weilanden die bijdragen aan een grotere variëteit aan flora en fauna.
De Groene Rijn	Dit project heeft als doel om ecologische verbindingen te creëren, waardoor dieren en planten zich beter kunnen verspreiden.
<i>Groene Cirkels</i>	<i>Dit is een samenwerking tussen bedrijven, wetenschappers, overheden en burgers om biodiversiteit te bevorderen, zoals het planten van bloemrijke akkerranden rond bedrijven.</i>
<i>Deltanaturen</i>	<i>Aanleg van nieuwe natuurgebieden en herstel van bestaande gebieden zoals langs de Biesbosch, die bijdragen aan de biodiversiteit en tegelijkertijd waterveiligheid verbeteren.</i>
Provincie Utrecht	
Groene Hart	In het Groene Hart worden agrariërs gestimuleerd om landschapselementen zoals akkerranden en bloemrijke percelen te onderhouden. Dit bevordert de biodiversiteit in de regio.
Nieuwkoopse Plassen	Beheerd door Natuurmonumenten, in dit gebied worden maatregelen getroffen voor natuurherstel en biodiversiteitsbevordering, zoals het terugdringen van rietlanden en het creëren van vispaaiplaatsen.
<i>Utrechts Landschap</i>	<i>Beheert diverse natuurgebieden en zet zich in voor natuurherstel en biodiversiteitsbevordering, zoals op de Utrechtse Heuvelrug.</i>
<i>Groen-blauwe dooradering</i>	<i>Samenwerken met boeren om akkerranden, slootkanten en houtwallen aan te leggen, wat bijdraagt aan een groter biodiversiteit.</i>
Provincie Noord-Holland	
Diemberbos	Dit recreatie- en natuurgebied wordt beheerd met het oog op het bevorderen van biodiversiteit. Er zijn initiatieven zoals het aanleggen van bloemrijke graslanden en het beheren van waterpartijen.
<i>Akkerrandenbeheer</i>	<i>Boeren in de Kop van Noord-Holland beheren akkerranden met bloemen en kruiden om insecten, vogels en kleine zoogdieren aan te trekken</i>
<i>Polderreservaten</i>	<i>In gebieden zoals Waterland worden polderreservaten gecreëerd met een divers landschap van moeras en grasland dat veel vogelsoorten aantrekt.</i>
<i>Biodiversiteitsmonitoring in natuurgebieden</i>	<i>Projecten in natuurgebieden zoals de Kennemerduinen die gericht zijn op het monitoren en verbeteren van de biodiversiteit.</i>

3.3.4 Houtopstanden

In en rondom het plangebied liggen talloze bosgebieden, bosjes, bomenlanen en vrijstaande bomen of andere opgaande structuren. In het onderstaande overzicht is globaal te zien in welke delen van het plangebied veel bos en/of

bomen voorkomen. Bij aantasting van houtopstanden kunnen zowel gemeentelijke regels als rijksregels aan de orde zijn. Criterium hierbij is de ligging ten aanzien van de bebouwingscontour houtopstanden. De gemeentelijke regels gelden zowel binnen als buiten bebouwingscontour houtopstanden. De rijksregels (Bal) gelden alleen buiten deze contour en zijn van toepassing op houtopstanden vanaf 10 are of bomenrijen bestaande uit meer dan 20 bomen.

Tabel 3.11 | Overzicht van mastlocaties waar bomen en/of bosoppervlakten worden gekapt, met beschrijving van de houtopstand (Sweco, 2025).

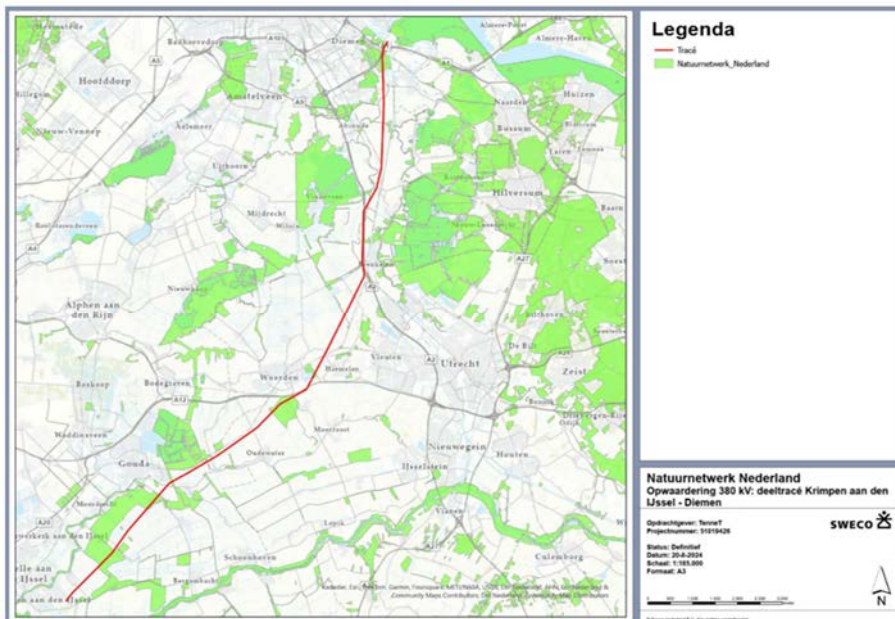
Mastlocatie	Boom of bos	Beschrijving	Hectares
Provincie Zuid-Holland			
KIJ-BKK380 031	Te kappen bosvak	Opschot, met zwarte elsen, zomereiken, zachte berk, wilgen, gewone esdoorn, goede kwaliteit	0,04
Provincie Utrecht			
KIJ-BKK380 066	Te kappen bosplantsoen	Opschot, met name zwarte en witte elzen en meerstammig opschot 5-10 cm, redelijke kwaliteit	0,03
KIJ-BKK380 071	Te kappen bosvak	Opschot, hazelaar, spaanse aak, tweestijlige meidoorn, goede kwaliteit	0,07
KIJ-BKK380 094	Te kappen bosplantsoen	Opschot, bestaande uit wilgen en es, redelijke kwaliteit	0,001
KIJ-BKK380 101	Te kappen bosvak	Opschot, bestaande uit schietwilg, wilde lijsterbes, es, zwarte els en winterreik, redelijke kwaliteit	0,06
KIJ-BKK380 103	Te kappen bosvak	Houtwal, bestaande uit elzen, zachte berk, matige kwaliteit	0,02
Provincie Noord-Holland			
BKK-DIM380 157	Te kappen bosplantsoen	Opschot, Met name zwarte elzen en wilgen, matige kwaliteit	0,09
BKK-DIM380 158	Te kappen bosplantsoen	Met name zwarte elzen, wilgen, tweestijlige meidoorn, veel stobben en andere houtige resten; puin; brandnetel, matige kwaliteit	0,14
	Totaal		0,45

Voor zover bekend zijn er geen opgaves of programma's in uitvoering die een effect hebben op houtopstanden in en in de directe omgeving van het plangebied.

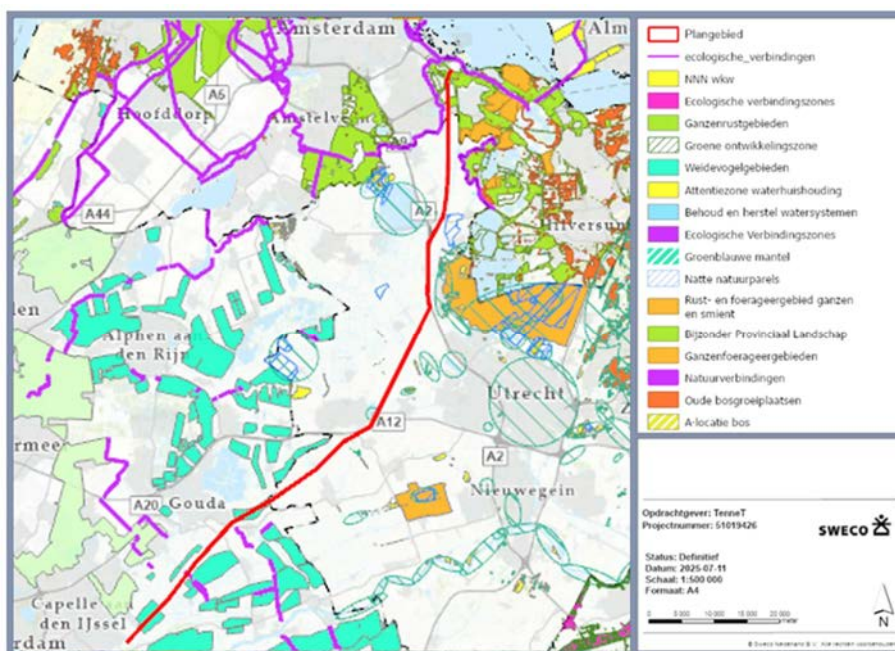
3.3.5 Natuurnetwerk Nederland en Ecologische Verbindingszones

Binnen het plangebied zijn verschillende gebieden aangeduid die onderdeel zijn van het Natuurnetwerk Nederland (NNN, zie Figuur 3.3). In het verkennend natuuronderzoek (Sweco, 2025a) zijn de NNN-gebieden uitgebreider beschreven. Daarnaast doorkruist het tracé ook een EVZ (zie Figuur 3.4 en Figuur 3.5)

In Tabel 3.12 is een overzicht opgenomen met de NNN-gebieden en EVZ's die worden doorkruist. Voor een aantal van de lieropstelplaatsen en/of bouwwegen geldt dat zij in het NNN liggen. Dit is eveneens opgenomen in het overzicht.

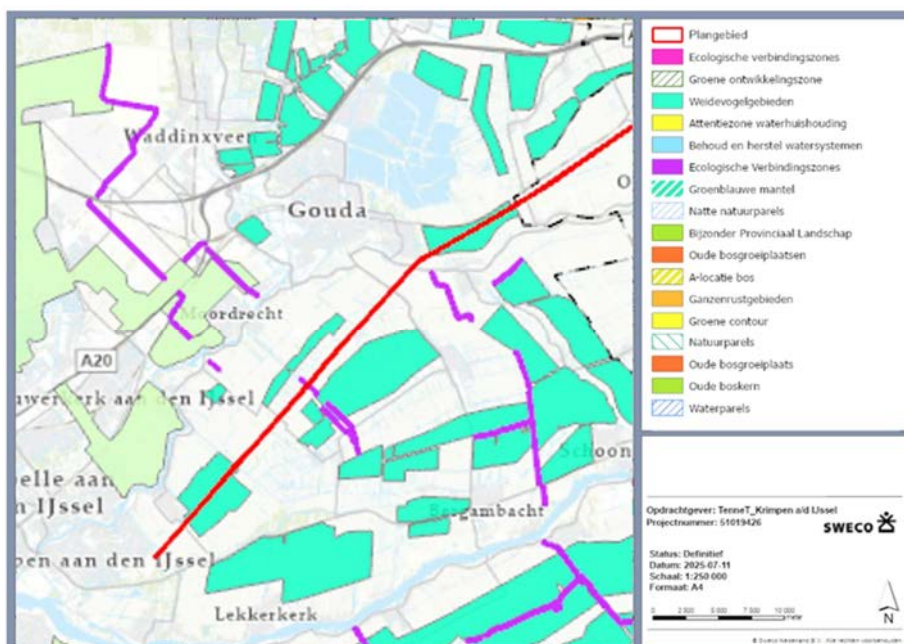


Figuur 3.3 | Ligging van het tracé ten opzichte van Natuurnetwerk Nederland.



Figuur 3.4 | Ligging van het tracé ten opzichte van overige beschermde natuurwaarden, waaronder weidevogelgebieden (turquoise kleur), ganzenrustgebieden en ganzen-

foerageergebieden (oranje kleur) en ecologische verbindingzones (paarse kleur).



Figuur 3.5 | Detaillering van de ligging van het zuidelijke tracé ten opzichte van overige beschermde gebieden, waaronder weidevogelgebieden (turquoise kleur).

Tabel 3.12 | Overzicht van de NNN-gebieden welke doorkruist worden door het bestaande tracé KIJ-DIM380 en de aanwezige natuurbeheertypen (bron: Provincie Zuid-Holland, kaart Natuurbeheerplan, 2025; Wezenlijke Kenmerken en Waarden NNN in de provincie Utrecht, 2025; Provincie Noord-Holland, Natuurbeheerplannen, 2025).

NNN-gebied	Mastlocatie(s)	Beheertypen
Provincie Zuid-Holland	KIJ-BKK380	
Polder Krimpenerwaard, Berkenwoudse Lage Boezem	013, 016	N12.02 Kruiden- en faunarijck grasland
	Lieropstelplaats na 016	N05.03 Veenmoeras
	014, 017	N05.03 Veenmoeras
	Lieropstelplaats na 017	N12.06 Ruigteveld N14.02 Hoog- en laagveenbos
	015	N13.01 Vochtig weidevogelgrasland
Polder het Beijersche	030, 031, 033	N12.02 Kruiden- en faunarijck grasland
	Bouwweg bij 031	N14.02 Hoog- en laagveenbos
	032	N13.01 Vochtig weidevogelgrasland
Polder het Steinse Groen	Lieropstelplaats na 037	N10.01 Nat schraalland en N12.02 Kruiden- en faunarijck grasland
	038	N05.03 Veenmoeras en N12.02 Kruiden- en faunarijck grasland
	Lieropstelplaats na 046	N12.02 Kruiden- en faunarijck grasland
Provincie Utrecht	KIJ-BKK380	
Hollandsche IJssel en Lange Linschoten, Polder Diemerbroek	066	N10.01 Nat schraalland
	067, 068, 069, 070	Te ontwikkelen natuur (NNN)

NNN-gebied	Mastlocatie(s)	Beheertypen
Hollandsche IJssel en Lange Linschoten, Polder Wulverhorst	Bouwweg bij 070	N17.05 Wilgengriend
Hollandsche IJssel en Lange Linschoten, Linschoterbos	071	N17.06 Vochtig en hellinghakhout
Midden West, deelgebied Vijverbos en Haarzuilens	079	N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland
Midden West, deelgebied Zegveld, Kamerik en Kockengen	Bouwweg bij 095	N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland
Provincie Noord-Holland	BKK-DIM380	
Gemeenschapspolder, Gaaspermolen / Diemberbos	Bouwweg bij 152	N10.02 Vochtig hooiland (westelijke deel), en N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland (oostelijke deel)
	153, 154, 155N	N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland
	Lieropstelplaats na 154 en 155N	N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland
	157	N14.03 Haagbeuken- en essenbos

De provincies Zuid-Holland, Utrecht en Noord-Holland hebben in en in de directe omgeving van het plangebied geen ambitie om een nieuwe ecologische verbindingzone of NNN-gebied te realiseren.

3.3.6 Weidevogel- en ganzenfoerageergebieden

Grote arealen grasland zijn aangewezen als foerageer- en broedgebied van ganzen en weidevogels (zie Figuur 3.4). Dit zijn met name agrarische graslanden waarvan het gebruik en beheer deels is afgestemd op het gebruik door de vogels. Voor de weidevogels zijn dit vooral de open graslanden in het veenweidegebied en het zeekleigebied met een hoge waterstand, wat geschikt broedbiotoop is voor de karakteristieke weidevogels grutto, kievit, scholekster en tureluur. De regels ten aanzien van ganzenfoerageergebieden moeten verstoring van ganzen in deze gebieden voorkomen. Met de regels voor weidevogelgebieden wordt de kwaliteit hiervan behouden, en dient compensatie plaats te vinden indien deze worden aangetast.

Voor weidevogels geschikte gebieden zijn vooral in de lage delen van Nederland te vinden: in de provincies Friesland, Groningen, Overijssel, Utrecht en Zuid-Holland (IPO, 2025).

In de provincie Zuid-Holland zijn in de Polder Krimpenerwaard, de Berkenwoudse Boezem, de Berkenwoudse Driehoek en de polder ten noorden van de Steinse Tiendweg (direct zuidelijk van Polder Stein) gebieden die aangewezen zijn als (belangrijk) weidevogelgebied. In de provincie Utrecht is dit in De Ruige Weide, Polder Geverscop en Polder Portengen (zie Tabel 3.13). Voor het tracédeel gelegen in Noord-Holland geldt dat er nabij het tracé geen aangewezen weidevogel- of ganzenfoerageergebied zijn, het dichtstbijzijnde gebied ligt op ruim 4 kilometer afstand van het 380 kV-hoogspanningsstation in Diemen.

Tabel 3.13 | Overzicht van de weidevogel- en ganzenfoerageergebieden welke doorkruist worden door het bestaande tracé KIJ-DIM380 (bron: Atlas Leefomgeving, Provincie Zuid-Holland, 2025; Weidevogelviewer, Provincie Utrecht, 2025; Leefgebied weidevogels, Provincie Noord-Holland, 2025).

Weidevogelgebied en/of ganzenfoerageergebied	Mastlocatie(s)
Provincie Zuid-Holland	KIJ-BKK380 007, 008, 009, 010, 011, 012, 039, 040, 041, 042, 043, 044, 045 en 046, lieropstelplaatsen na 011, 012 en 046
Provincie Utrecht	KIJ-BKK380 050, 051, 052, 090, 091, 092, 093, 094, 095 en 096, lieropstelplaatsen na 093 en 094
Provincie Noord-Holland	n.v.t.

De provincie Zuid-Holland, Utrecht en Noord-Holland hebben in en in de omgeving van het plangebied geen ambitie om belangrijk weidevogelgebied en/of ganzenfoerageergebied te realiseren.

3.3.7 Autonome ontwikkeling

Er zijn geen relevante (ruimtelijke) autonome ontwikkelingen die relevant zijn voor het thema natuur.

3.4 Effectbeschrijving en -beoordeling

Bij de effectbeschrijving en -beoordeling is uitgegaan van de voorgenomen plannen voor de opwaardering van het deelproject 380 kV-verbinding Krimpen aan den IJssel - Diemen (KIJ-DIM380). Het betreft werkzaamheden aan de bestaande 380 kV-hoogspanningsverbinding tussen Krimpen aan den IJssel en Diemen, waarvoor werk verricht zal worden aan de masten en funderingen. De voornaamste werkzaamheden hebben betrekking op: het versterken van masten (extra staal), het versterken van funderingen (extra palen en/of extra ballast) en het vervangen van de geleiders. Voor een volledig overzicht van de werkzaamheden zie paragraaf 3.2 in MER deel A. Om deze werkzaamheden uit te voeren worden tijdelijke bouwwegen, werkterreinen en lieropstelplaatsen aangelegd.

Bij de beoordeling van de effecten is een aantal uitgangspunten toegepast. De uitgangspunten zijn dat voor het bijplaatsen en vervangen van staalwerk hoogwerkers worden ingezet, de werkzaamheden aan de masten tijdens daglichturen worden uitgevoerd en enkele dagen per mastlocatie duren. Voor het verstevigen van de funderingen (plaatsen extra palen en/of ballast) duren de werkzaamheden enkele weken. Tot slot is het uitgangspunt dat er draadmarkeringen in de bliksemdraden worden opgehangen om draadslachtoffers te voorkomen (TenneT TSO 2017).

In het gebied treden door de lage ligging hoge grondwaterstanden op. Bij een aantal van de mastlocaties is in het geval van fundatieversterkingen bemaling van freatisch grondwater noodzakelijk. De invloedsgebieden in de deklaag zijn beperkt (invloedsstralen van vaak maximaal 25 m) doordat de deklaag bestaat uit slecht doorlatende klei- en veenlagen. Ook zorgt de beperkte ontwateringsdiepte voor een relatief klein invloedsgebied (zie paragraaf 2.2.5). Er zijn daarom geen effecten op natuur te verwachten veroorzaakt door de daling van de grondwaterstand bij bemaling. Dit aspect is daarom verder niet meegenomen in onderstaande effectbeoordeling.

3.4.1 Natura 2000-gebieden

Het plangebied ligt niet in een gebied dat is aangewezen als Natura 2000-gebied. Directe effecten van de opwaardering op Natura 2000-gebieden zijn dan ook op voorhand uit te sluiten. Wel ligt het plangebied nabij het Natura 2000-gebied 'Broekvelden, Vettenbroek & Polder Stein', dat zich op een afstand van 224 meter van het tracé bevindt.

Er kunnen mogelijk versturende factoren vanuit de uitvoering van het werk optreden, zoals door geluid, licht en mechanische effecten. Of verstoring hiervan daadwerkelijk een negatief effect kan hebben, hangt af van het gebruik van deze gebieden door vogels uit de Natura 2000-gebieden, de huidige aantallen ten opzichte van de instandhoudingsdoelen, de beschikbaarheid van bereikbare alternatieve foerageergebieden en het moment in het seizoen waarop de verstoring plaatsvindt.

De aangewezen doelsoorten van het Natura 2000-gebied betreft de niet-broedvogelsoorten kleine zwaan (A037), smient (A050), krakeend (A051) en slobend (A056).

Tabel 3.14 | Instandhoudingsdoelstellingen niet-broedvogels voor het Natura 2000-gebied Broekvelden, Vettenbroek & Polder Stein.

Soortcode	Soort	Status doel	Populatie	Instandhoudings-doelstelling	Omvang leefgebied ¹	Kwaliteit leefgebied ¹
A037	Kleine zwaan	Definitief	40	Slaap- en rustplaats en foerageergebied	=	=
A050	Smient	Definitief	7500	Slaap- en rustplaats en foerageergebied	=	=
A051	Krakeend	Definitief	70	Foerageergebied	=	=
A056	Slobend	Definitief	50	Foerageergebied	=	=

1: doelstelling voor omvang en/of kwaliteit behoud: =.

Deze soorten gebruiken voornamelijk het noordelijk deel van het aangewezen Natura 2000-gebied en de omgeving, en bevinden zich op grotere afstand van het plangebied en de uitvoering van de werkzaamheden. Het is hierdoor uitgesloten dat deze soorten negatief worden beïnvloed en/of dat hun leefgebied door de werkzaamheden verstoord wordt, doordat hun leefgebied zich op ruime afstand bevindt. Er is daarnaast een spoorlijn aanwezig die de graslanden van het projectgebied scheidt van het Natura 2000-gebied. Graslanden van het projectgebied kunnen in potentie benut worden als foerageergebied voor met name de grasetende ganzen en eenden met instandhoudingsdoelen in Natura 2000-gebieden die ook buiten de Natura 2000-gebieden foerageren. In de uitvoeringsfase kan dit verstoord worden, maar er zijn rondom het plangebied meer dan voldoende geschikte alternatieve graslanden aanwezig waarnaar uitgeweken kan worden.

Er is geen sprake van potentiële verstoring van aanwezige graslanden omdat het plangebied in de gebruiksfase weer op dezelfde wijze als voorheen gebruikt zal worden. De bliksemdraden en de nieuwe geleiders komen op dezelfde positie te hangen als in de huidige situatie. Het type geleider is wel verschillend in materiaal, maar de diameter is gelijk. Echter wordt de zichtbaarheid van de bliksemdraden vergroot doordat de verbinding wordt voorzien van kunststof vogelweringsspiralen. In de huidige situatie hangen deze er niet.

Doordat de zichtbaarheid van de bliksemdraden wordt vergroot, is sprake van een afname van het aantal draadslachtoffers ten opzichte van de huidige situatie. Vogelweringsspiralen zijn vooral effectief voor overdag vliegende vogels, de nachtelijke zichtbaarheid van de draden wordt hiermee weinig verbeterd. Gemiddeld vallen er 71% minder slachtoffers onder overdag vliegende vogels, bij nachtelijk vliegende vogels is dit 20% (Van der Vliet & Boerefijn 2014). De betere zichtbaarheid heeft een positief effect op de instandhoudingsdoelstellingen van omliggende Natura 2000-gebieden ten aanzien van aangewezen niet-broedvogels. Van de vogels met doelstellingen in het nabijgelegen Natura 2000-gebied Broekvelden, Vettenbroek & Polder Stein zijn de eendensoorten smient, kraakeend en slobbeend voornamelijk nachtvliegers. Kleine zwaan vliegt veelal overdag, maar bij wat grotere en logge vogels als zwanen blijkt de effectiviteit van vogelweringsspiralen wat lager (Van der Vliet & Boerefijn 2014). Netto kan er voor al deze soorten een beperkte reductie van het aantal draadslachtoffers worden verwacht.

De opwaardering van de hoogspanningsverbinding leidt ertoe dat, als gevolg van de toename aan verkeersbewegingen en als gevolg van de aanlegwerkzaamheden, (tijdelijk) sprake is van een toename van stikstofdepositie. Om te bepalen of er in Natura 2000-gebieden sprake is van een toename van stikstofdepositie op stikstofgevoelige habitattypen, is een AERIUS-berekening (Sweco, 2026) uitgevoerd. Uit de AERIUS-berekening blijkt dat in de aanlegfase sprake is van een tijdelijke toename van stikstofdepositie. In de aanlegfase gaat het om een maximale - tijdelijke - toename van 0,12 mol N/ha/jr op de Oostelijke Vechtplassen. In totaal vindt er depositie plaats op 9 Natura 2000-gebieden met stikstofgevoelige habitats (zie tabel 3.15). Tevens vindt er een depositie in de aanlegfase plaats van maximaal 0,05 mol N/ha/jr op hexagonen met een hersteldoel. Deze zijn gelegen in het Natura 2000-gebied Botshol.

Tabel 3.15 | Stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden met stikstofgevoelige habitats

Natura 2000-gebied	Maximale toename stikstofdepositie (mol N/ha/jaar)
Oostelijke Vechtplassen	0,12
Naardermeer	0,08
Botshol	0,07
Nieuwkoopse Plassen & De Haack	0,06
Zouweboesem	0,03
Uiterwaarden Lek	0,02
Lingegebied & Diefdijk-Zuid	0,01
Biesbosch	0,01
Ilperveld, Varkensland, Oostzanerveld & Twiske	0,01

Voor de bovenstaande Natura 2000-gebieden is in een ecologische beoordeling (Sweco, 2025) onderzocht of de berekende tijdelijke toename van stikstofdepositie kan leiden tot een in ecologische zin aantoonbare aantasting van de kwaliteit of oppervlakteverlies van het stikstofgevoelige areaal.

Op basis van de ecologische beoordeling kan worden geconcludeerd dat het is uitgesloten dat de berekende tijdelijke toenames van stikstofdepositie ten gevolge van de opwaardering van de hoogspanningsverbinding zullen leiden tot een negatief ecologisch effect. Ook de hersteldoelen voor herstelhexagonen

binnen het Natura 2000-gebied Botshol worden, in ecologische zin, niet negatief beïnvloed.

Conclusie

Er is geen sprake van directe effecten, zoals ruimtebeslag of verstoring door geluid of trillingen op de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden. Doordat er sprake is van een tijdelijke toename van stikstofdepositie op stikstofgevoelige habitats in Natura 2000-gebieden, is de kans aanwezig dat door het project stikstofgevoelige habitats een negatief effect oplopen. Om dit te bepalen is een ecologische beoordeling stikstof opgesteld (Sweco, 2026). Uit de ecologische beoordeling blijkt dat het is uitgesloten dat de berekende tijdelijke toenames van stikstofdepositie ten gevolge van de opwaardering van de hoogspanningsverbinding zullen leiden tot een negatief ecologisch effect.

Doordat de zichtbaarheid van de bliksemraden wordt vergroot, is sprake van een positief effect door een afname van het aantal draadslachtoffers ten opzichte van de huidige situatie. Het effect voor de gebruiksfase wordt daarom positief beoordeeld (effectbeoordeling: +).

Thema	Criterium	Beoordeling aanlegfase	Beoordeling gebruiksfase
Natuur	Natura 2000-gebieden	0	+

3.4.2 Beschermden soorten

Effecten kunnen optreden op voorkomende soorten. Met name de soorten waarvan de functies, al dan niet tijdelijk, worden aangetast. Vanwege de aard van de werkzaamheden en de voorgenomen werkwijze voor de uitvoering worden geen significant negatieve effecten verwacht op individuen of functies van vleermuizen en/of reptielen.

Het betreft in dit geval dus mogelijk effecten op vogels waarvan de nestplaats jaarrond beschermd is (welke in de masten en/of opgaande structuren rondom broeden) en algemene broedvogels (welke in opgaande structuren rondom de masten en/of in het weidegebied tot broeden komen). In en in de omgeving van het plangebied zijn potentieel geschikte broedlocaties en/of leefgebied van vogels met een jaarrond beschermd nest aanwezig. Door het voorgenomen plan gaan mogelijk potentiële broedlocaties verloren en/of leefgebied hetgeen een overtreding van de Omgevingswet is.

Alle in Nederland broedende vogels zijn tijdens het broeden beschermd. De Omgevingswet (Ow) erkent officieel geen broedseizoen. In de Ow is aangegeven dat van belang is of een broedende vogel aanwezig is. Er zijn soorten die al (ver) voor half maart kunnen en/of beginnen met broeden, zoals houtduif, bosuil (december/januari) en blauwe reiger (februari/maart). In de uitvoeringsfase dient rekening gehouden te worden met de aanwezigheid van broedende vogels, o.m. ook met weidevogels. Mogelijk is het nemen van passende preventieve maatregelen noodzakelijk, bijvoorbeeld het ongeschikt maken van het plangebied voor broedende vogels.

Daarnaast kunnen effecten optreden op andere soorten/soortgroepen. De aanleg van de bouwwegen leidt tot werkzaamheden aan watergangen, welke potentieel geschikt kunnen zijn voor vissen, amfibieën en ongewervelden. Het optreden van effecten op individuen kan worden voorkomen door het nemen van passende maatregelen, daarnaast is en blijft altijd in en rondom het plangebied voor deze voorkomende soorten geschikte alternatief leefgebied

aanwezig. De aanleg van bouwwegen kan leiden tot aantasten van standplaatsen van planten en verblijfplaatsen van grondgebonden zoogdier-soorten. Het optreden van effecten op standplaatsen van vaatplanten is niet te uit te sluiten, en voor grondgebonden zoogdiersoorten zijn er passende preventieve maatregelen te nemen om effecten uit te sluiten. Naar verwachting leidt de uitvoering van het plan niet tot een negatief effect op de huidige staat van instandhouding van voorkomende plantensoorten en/of grondgebonden zoogdiersoorten in het plangebied.

Doordat de zichtbaarheid van de bliksemdraden wordt vergroot, is sprake van een positief effect op vogelsoorten. Lokale broedvogels en vogels met jaarrond beschermde nesten zijn veelal overdag actieve soorten, waarvoor de effectiviteit van vogelweringsspiralen vrij hoog is. Uilen daarentegen zijn kwetsbaar voor aanvaringen met hoogspanningsdraden, de verbeterde nachtelijke zichtbaarheid zal tot een kleine afname van het aantal draadslachtoffers leiden. Het effect door een afname van het aantal draadslachtoffers ten opzichte van de huidige situatie is voor vogelsoorten positief.

Conclusie

Negatieve effecten op beschermde soorten kunnen optreden in de aanleg- en uitvoeringsfase van het project. Deze effecten zijn tijdelijk van aard. Het doden en/of verwonden van individuen wordt zo veel als mogelijk voorkomen door het nemen van passende maatregelen. Daarnaast worden maatregelen genomen die het broeden van vogels (al dan niet met een jaarrond beschermde nest-plaats) voorkomen. Wel wordt er gewerkt in het leefgebied van beschermde soorten. Zij hebben voldoende uitwijkmogelijkheden beschikbaar direct rondom en in de ruimere omgeving van het plangebied. Na uitvoering van het project is het plangebied weer op eenzelfde wijze beschikbaar voor aanwezige soorten. De verwachting is dat zij ook weer op eenzelfde manier gebruik zullen maken van het plangebied. Doordat er negatieve effecten in de aanlegfase op het leefgebied van soorten kunnen optreden is dit als negatief beoordeeld (effectbeoordeling: -).

Doordat de zichtbaarheid van de bliksemdraden wordt vergroot, is sprake van een positief effect door een afname van het aantal draadslachtoffers ten opzichte van de huidige situatie. Het effect voor de gebruiksfase wordt daarom positief beoordeeld (effectbeoordeling: +).

Thema	Criterium	Beoordeling aanlegfase	Beoordeling gebruiksfase
Natuur	Beschermde soorten	-	+

3.4.3 Rode Lijstsoorten

Voor Rode lijstsoorten zijn de effecten tijdens de aanlegfase mogelijk negatief door tijdelijk ruimtebeslag en verstoring door onder andere geluid en trillingen. Passende preventieve maatregelen zijn noodzakelijk om de effecten te voorkomen of te verzachten. Voor alle soorten blijft in de aanlegfase voldoende leefgebied of nest- en verblijfmogelijkheden aanwezig waarmee het effect op Rode lijstsoorten tijdens de uitvoering als beperkt negatief is beoordeeld (effectbeoordeling: 0/-).

Doordat de zichtbaarheid van de bliksemdraden wordt vergroot, is sprake van een positief effect door een afname van het aantal draadslachtoffers ten

opzichte van de huidige situatie. Het effect voor de gebruiksfase wordt daarom positief beoordeeld (effectbeoordeling: +).

Thema	Criterium	Beoordeling aanlegfase	Beoordeling gebruiksfase
Natuur	Rode lijstsoorten	0/-	+

3.4.4 Houtopstanden

De uitvoering van het project leidt tot een zeer beperkte afname van houtopstanden. Enkel wat de projectuitvoering in de weg staat, zal worden verwijderd. In totaal wordt circa 0,45 hectare beplanting gekapt. Dit is niet significant van aard, er worden geen natuur- of landschapswaarden door de kap aangetast en er vindt geen significante verandering in het landschap plaats. Vanuit de wetgeving en natuurbeleid is het verplicht om de kap te compenseren. Het effect in de aanlegfase is gezien de beperkte oppervlakte (minder dan 1 ha, zie Tabel 3.11) beperkt negatief beoordeeld (effectbeoordeling: 0/-).

In de gebruiksfase zijn er geen effecten, derhalve is het effect in de gebruiksfase neutraal beoordeeld (effectbeoordeling: 0).

Thema	Criterium	Beoordeling aanlegfase	Beoordeling gebruiksfase
Natuur	Houtopstanden	0/-	0

3.4.5 Natuurnetwerk Nederland en Ecologische Verbindingszones

Een deel van de mastlocaties bevindt zich binnen terrein dat begrensd is als Natuurnetwerk Nederland (NNN). De werkzaamheden kunnen een tijdelijk negatief effect hebben op de wezenlijke kenmerken en waarden van de betreffende NNN-gebieden. Door de aanleg van bouwwegen, werkterreinen en lieropstelplaatsen vindt een tijdelijk ruimtebeslag plaats van 9,47 hectare. Effecten op een NNN-gebied kunnen ook op een indirecte manier (externe werking) - zoals door geluid, optische verstoring, etc. - optreden. De werkzaamheden aan mastlocaties grenzend aan NNN kunnen uitstralende (verstoring) effecten hebben. Geluid en beweging die met werkzaamheden gepaard gaan, reiken tot enkele honderden meters ver.

De wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN worden niet aangetast en blijven in stand, doordat het ruimtebeslag beperkt zal blijven, per locatie en in het totaal. Het effect op NNN tijdens de aanlegfase is gezien de oppervlakte (minder dan 10 ha) wel negatief beoordeeld (effectbeoordeling: -).

In de gebruiksfase treden geen effecten op omdat het plangebied na uitvoering weer op dezelfde wijze als voorheen gebruikt zal worden. Het effect op NNN tijdens de gebruiksfase is daarom neutraal beoordeeld (effectbeoordeling: 0).

Thema	Criterium	Beoordeling aanlegfase	Beoordeling gebruiksfase
Natuur	Natuurnetwerk Nederland en Ecologische Verbindingszones	-	0

3.4.6 Weidevogel- en ganzenfoerageergebieden

De uitvoering van het project leidt tot tijdelijk ruimtebeslag en verstoring van weidevogelgebied, ganzenfoerageergebied wordt niet doorsneden. Dit wordt

met name veroorzaakt door de aanleg van bouwwegen en werkterreinen en de mogelijke fundatiewerkzaamheden bij verschillende mastlocaties. Dit is voornamelijk van toepassing in het zuidelijke deel van het plangebied, waar gebieden als weidevogelgebied zijn aangewezen. Het tijdelijk ruimtebeslag binnen weidevogelvoerageergebied bedraagt 7,3 hectare. De werkzaamheden voor het vervangen van de geleiders en het uitvoeren van mastversterkingen (staalwerk) vinden buiten het broedseizoen van weidevogels plaats. Direct rondom het plangebied zijn voldoende alternatieve voerageergebieden aanwezig. Het is belangrijk verstoring tijdens de uitvoering te voorkomen en te beperken. De aanlegfase is door de mogelijk optredende effecten als negatief beoordeeld (effectbeoordeling: -).

De zichtbaarheid van de bliksemdraden wordt vergroot door het aanbrengen van vogelweringsspiralen. Dit is met name effectief voor overdag vliegende vogels waar de verschillende weidevogelsoorten toe behoren. Er is daarom sprake van een positief effect op weidevogels door een afname van het aantal draadslachtoffers ten opzichte van de huidige situatie. Voor de ganzen in de ganzenvoerageergebieden geldt dat bij deze wat grotere en logge vogels de effectiviteit van vogelweringsspiralen wat minder groot is. Het effect op weidevogels en ganzen wordt tijdens de gebruiksfase daarom positief beoordeeld (effectbeoordeling: +).

Thema	Criterium	Beoordeling realisatiefase	Beoordeling gebruiksfase
Natuur	Weidevogel- en ganzenvoerageergebieden	-	+

3.4.7 Samenvatting effectbeoordeling

Natura 2000-gebieden

Er is geen sprake van directe effecten, zoals ruimtebeslag of verstoring door geluid of trillingen op de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden. Doordat er sprake is van een tijdelijke toename van stikstofdepositie op stikstofgevoelige habitats in Natura 2000-gebieden, is de kans aanwezig dat door het project stikstofgevoelige habitats een negatief effect oplopen. Om dit te bepalen is een ecologische beoordeling stikstof opgesteld (Sweco, 2026). Uit de ecologische beoordeling blijkt dat het is uitgesloten dat de berekende tijdelijke toenames van stikstofdepositie ten gevolge van de opwaardering van de hoogspanningsverbinding zullen leiden tot een negatief ecologisch effect.

Doordat de zichtbaarheid van de bliksemdraden wordt vergroot, is sprake van een positief effect door een afname van het aantal draadslachtoffers ten opzichte van de huidige situatie. Het effect voor de gebruiksfase wordt daarom positief beoordeeld (effectbeoordeling: +).

Beschermde soorten

Voor beschermde soorten treden tijdens de aanlegfase effecten op door tijdelijk ruimtebeslag en verstoring door onder andere geluid en trillingen. Voor alle soorten blijven in de eindsituatie voldoende leefgebied of nest- en verblijfmogelijkheden aanwezig. Effecten op beschermde soorten in de aanlegfase worden daarom negatief beoordeeld (effectbeoordeling: -). Passende maatregelen zijn noodzakelijk om de effecten te voorkomen of te verzachten.

Doordat de zichtbaarheid van de bliksemdraden wordt vergroot, is sprake van een positief effect door een afname van het aantal draadslachtoffers ten

opzichte van de huidige situatie. Het effect voor de gebruiksfase wordt daarom positief beoordeeld (effectbeoordeling: +).

Rode lijstsoorten

Voor beschermde soorten treden tijdens de aanlegfase effecten op door tijdelijk ruimtebeslag en verstoring door onder andere geluid en trillingen. Voor alle soorten blijft in de gebruiksfase voldoende leefgebied of nest- en verblijfmogelijkheden aanwezig. Effecten op Rode lijstsoorten worden daarom beperkt negatief beoordeeld (effectbeoordeling: 0/-). Passende maatregelen zijn noodzakelijk om de effecten te voorkomen of te verzachten.

Doordat de zichtbaarheid van de bliksemdraden wordt vergroot, is sprake van een positief effect door een afname van het aantal draadslachtoffers ten opzichte van de huidige situatie. Het effect voor de gebruiksfase wordt daarom positief beoordeeld (effectbeoordeling: +).

Houtopstanden

De uitvoering van het project leidt tot een zeer beperkte afname van houtopstanden. Enkel wat de projectuitvoering in de weg staat, zal worden verwijderd. In totaal wordt circa 0,45 hectare beplanting gekapt. Het effect in de aanlegfase is gezien de beperkte oppervlakte beperkt negatief beoordeeld (effectbeoordeling: 0/-).

In de gebruiksfase zijn er geen effecten, derhalve is het effect in de gebruiksfase neutraal beoordeeld (effectbeoordeling: 0).

Natuurnetwerk Nederland (NNN) en Ecologische Verbindingszones (EVZ's)

De effecten op provinciaal beschermde gebieden is beperkt tot tijdelijke effecten op het Natuurnetwerk Nederland (NNN) en Ecologische Verbindingszones (EVZ's). De effecten treden op tijdens de aanlegfase door een beperkt ruimtebeslag (9,47 hectare) op aanwezige beheertypen door de benodigde bouwwegen, werkterreinen en lieropstelplaatsen. Dit is echter relatief eenvoudig te compenseren, waarbij het ruimtebeslag beperkt zal blijven, per locatie en in het totaal. Het effect op NNN tijdens de aanlegfase is daarom negatief beoordeeld (effectbeoordeling: -).

In de gebruiksfase treden geen effecten op omdat het plangebied na uitvoering weer op dezelfde wijze als voorheen gebruikt zal worden. Het effect op NNN tijdens de gebruiksfase is daarom neutraal beoordeeld (effectbeoordeling: 0).

Weidevogel- en ganzenfoerageergebieden

De uitvoering van het project leidt tot tijdelijk ruimtebeslag en verstoring van weidevogelgebied. Dit is voornamelijk van toepassing in het zuidelijke deel van het plangebied, waar gebieden als weidevogelgebied zijn aangewezen. Het tijdelijk ruimtebeslag binnen weidevogelfoerageergebied bedraagt 7,3 hectare. Direct rondom het plangebied zijn voldoende alternatieve foerageergebieden aanwezig. Effecten op weidevogelgebieden worden daarom negatief beoordeeld (effectbeoordeling: -).

Doordat de zichtbaarheid van de bliksemdraden wordt vergroot, is sprake van een positief effect door een afname van het aantal draadslachtoffers ten opzichte van de huidige situatie. Het effect voor de gebruiksfase wordt daarom positief beoordeeld (effectbeoordeling: +).

Tabel 3.16 | Samenvatting effectbeoordeling natuur

Beoordelingscriterium	Effectbeoordeling aanlegfase	Effectbeoordeling gebruiksfase
Effecten op Natura 2000-gebieden	0	+

Effecten op beschermde soorten	-	+
Effecten op Rode lijstsoorten	0/-	+
Effecten op houtopstanden	0/-	0
Effecten op Natuurnetwerk Nederland	-	0
Effecten op weidevogel- en ganzenfoeragegebieden	-	+

3.5 Passende preventieve maatregelen

Aanlegfase

Er zijn verschillende maatregelen die getroffen kunnen worden in de aanlegfase om effecten op beschermde soorten te voorkomen. Daarnaast zijn er maatregelen te nemen om vestiging van soorten gedurende de uitvoering te voorkomen. Zo kunnen bomen en struiken vóór aanvang van het broedseizoen worden gekapt en takken- en bladerhopen worden verwijderd.

De te nemen maatregelen worden beschreven in een nader op te stellen activiteitenplan voor het voorgenomen werk, welke als onderlegger van de aanvragen Omgevingsvergunning dient. Waar van toepassing, wordt de werkwijze zodanig aangepast opdat effecten voorkomen of verzacht worden.

Dit betreft op een (beperkt) aantal locaties aanpassen van de volgende werkwijze:

- Het gebruik van dragline schotten over een sloot in plaats van de sloot met een duiker deels te dempen, waardoor er geen aantasting is van leefgebied en/of beschermde soorten, zoals grote modderkruiper en/of platte schijfhoren.
- Het verleggen van de bouwweg, zodat de aanwezige bomen gespaard blijven. Hierdoor vindt geen aantasting plaats van de bomen, cultuurhistorische landschapswaarden en/of soorten (zoals vleermuizen).

Voor de uitvoering worden de te nemen maatregelen beschreven in het activiteitenplan en welke vanuit de voorschriften van de Omgevingsvergunning worden toegewezen aan het project, uitgewerkt in een op het werk toegespitst ecologisch werkprotocol of -plan.

Gebruiksfase

Negatieve effecten tijdens de gebruiksfase van de hoogspanningsverbinding zijn niet aan de orde. Hoewel het de verwachting is dat draadslachtoffers te voorkomen zijn middels het aanbrengen van draadmarkeringen in de bliksemdraden, is dit geen passende preventieve maatregel om optredende effecten te voorkomen. Het aanbrengen van kunststof vogelweringsspiralen is een standaard maatregel vanuit TenneT bij opwaardering van hoogspanningsverbindingen, zoals bij voorliggend project. Dit wordt hier niet als mitigatie gezien.

4. Archeologie

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk is de effectbeschrijving en -beoordeling opgenomen voor het thema archeologie. Paragraaf 4.2 start met een beschrijving van de beoordelingscriteria en de methodiek die is gehanteerd voor de effectbeschrijving en -beoordeling. Vervolgens is in paragraaf 4.3 per beoordelingscriterium de referentiesituatie beschreven, deze is opgebouwd uit de huidige situatie inclusief autonome ontwikkelingen. In paragraaf 4.4 is de effectbeschrijving en -beoordeling van de verschillende beoordelingscriteria opgenomen. Deze paragraaf eindigt met een samenvatting van de effectbeoordelingen voor de verschillende beoordelingscriteria, uitgedrukt in een beoordelingstabel. Het hoofdstuk wordt afgesloten met een overzicht van de mitigerende en compenserende maatregelen in paragraaf 4.5.

Voor het onderdeel archeologie is een archeologisch bureauonderzoek en een booronderzoek uitgevoerd. In dit hoofdstuk zijn de belangrijkste resultaten opgenomen. Voor uitgebreidere informatie wordt verwezen naar het archeologisch bureauonderzoek en booronderzoek.

4.2 Beoordelingscriteria

Voor het MER is op basis van de Kennisgeving Voornemen en voorstel Participatie (10 april 2025) en ervaring met eerdere opwaarderingsprojecten een beoordelingskader vastgesteld. Voor het thema archeologie geldt het volgende beoordelingskader.

Tabel 4.1 | *Beoordelingscriteria archeologie*

Thema	Criterium	Beoordeling
Archeologie	Effect op bekende archeologische waarden	Kwantitatief: ligging assets ten opzichte van bekende waarden conform de Archeologische Monumentenkaart (GIS-analyse doorsnijding (lengte/oppervlakte)) en waardebeoordeling door bureauonderzoek.
	Effect op gebieden met een hoge en/of middelhoge archeologische verwachting	Kwantitatief: ligging assets ten opzichte van gebieden met archeologische verwachtingen in hectare (GIS-analyse van mate waarin gebieden met hoge en/of middelhoge archeologische verwachting worden doorsneden).

4.2.1 Effect op bekende archeologische waarden

Bekende archeologische waarden zijn locaties in Nederland waar archeologische resten zijn aangetroffen en vaak ook onderzocht. Het zijn terreinen met archeologische waarden waarvan de locatie, aard, datering en waarde reeds zijn vastgesteld. Deze kunnen worden onderverdeeld in enerzijds wettelijke beschermde archeologische rijksmonumenten en anderzijds terreinen van zeer hoge archeologische waarde, hoge archeologische waarde of archeologische waarde (ook wel AMK-terreinen genoemd). In principe zijn er geen bodemingrepen toegestaan binnen wettelijk beschermde archeologische rijksmonumenten, tenzij hiervoor een monumentenvergunning is afgegeven door de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) namens de minister van

Onderwijs, Cultuur en Wetenschap (OCW). Aanwezige archeologische waarden moeten worden veiliggesteld, alvorens bodemingrepen uitgevoerd mogen worden. Het uitgangspunt voor de AMK-terreinen is dat er geen effecten optreden en de archeologische waarden ongestoord *in situ* in de bodem bewaard blijven. Het doorsnijden van archeologische rijksmonumenten en archeologisch waardevolle terreinen (AMK-terreinen) wordt altijd aangemerkt als een negatief milieueffect.

Werkzaamheden aan de mastfundering en de aanleg van bouwwegen, werkterreinen en lieropstelplaatsen kan effect hebben op een vindplaats, ook als de locatie voor een deel binnen een archeologisch monument of archeologisch waardevol terrein (AMK-terrein) valt. Met GIS wordt berekend of werklocaties overlappen met een archeologisch rijksmonument of archeologisch waardevolle terrein (AMK-terreinen).

Om de effecten te classificeren en te beoordelen zijn de onderstaande klassegrenzen gehanteerd.

Tabel 4.2 | *Klassegrenzen criterium 'Effect op bekende archeologische waarden'*

++	N.v.t.
+	N.v.t.
0/+	N.v.t.
0	Geen ruimtebeslag op en aantasting van bekende archeologische waarden.
0/-	Beperkt ruimtebeslag (10-50 m ²) op bekende archeologische waarden. Dit leidt mogelijk tot beperkte aantasting of versterking.
-	Ruimtebeslag (50-100 m ²) op bekende archeologische waarden. Dit leidt mogelijk tot substantiële vernietiging of versterking.
--	Groot ruimtebeslag (vanaf 100 m ²) op bekende archeologische waarden. Dit leidt vrijwel zeker tot grootschalige of gehele vernietiging of aantasting waardoor de informatiewaarde van het rijksmonument of AMK-terrein grotendeels verdwijnt.

4.2.2 Effect op gebieden met een hoge en/of middelhoge archeologische verwachting

Het doorsnijden van een gebied met een hoge of middelhoge archeologische verwachting hoeft niet per definitie een effect te hebben op archeologische waarden, omdat er nog sprake is van een *verwachting* op archeologische resten. Deze verwachting moet nog aangetoond worden door archeologisch veldonderzoek.

Bij de beoordeling van dit criterium is gekeken naar de doorsnijding van gebieden die door provincie of gemeente een middelhoge of hoge archeologische verwachtingswaarde toegekend hebben gekregen. Aantasting van gebieden met een hoge en/of middelhoge archeologische verwachtingswaarde wordt in principe als negatief beschouwd. Met GIS wordt berekend of werklocaties overlappen met een gebied met een middelhoge of hoge archeologische verwachtingswaarde.

Om de effecten te classificeren en te beoordelen zijn de onderstaande klassegrenzen gehanteerd.

Tabel 4.3 | *Klassegrenzen criterium 'Effecten op gebieden met een hoge en/of middelhoge archeologische verwachting'*

++	N.v.t.
+	N.v.t.
0/+	N.v.t.
0	Geen ruimtebeslag op gebieden met een hoge en/of middelhoge archeologische verwachtingswaarde.
0/-	Beperkt ruimtebeslag (tot 100 m ²) op gebieden met een hoge en/of middelhoge archeologische verwachtingswaarde.
-	Ruimtebeslag (100-500 m ²) op gebieden met een hoge en/of middelhoge archeologische verwachtingswaarde.
--	Groot ruimtebeslag (vanaf 500 m ²) op gebieden met een hoge en/of middelhoge archeologische verwachtingswaarde.

4.3 Referentiesituatie: huidige situatie en autonome ontwikkeling

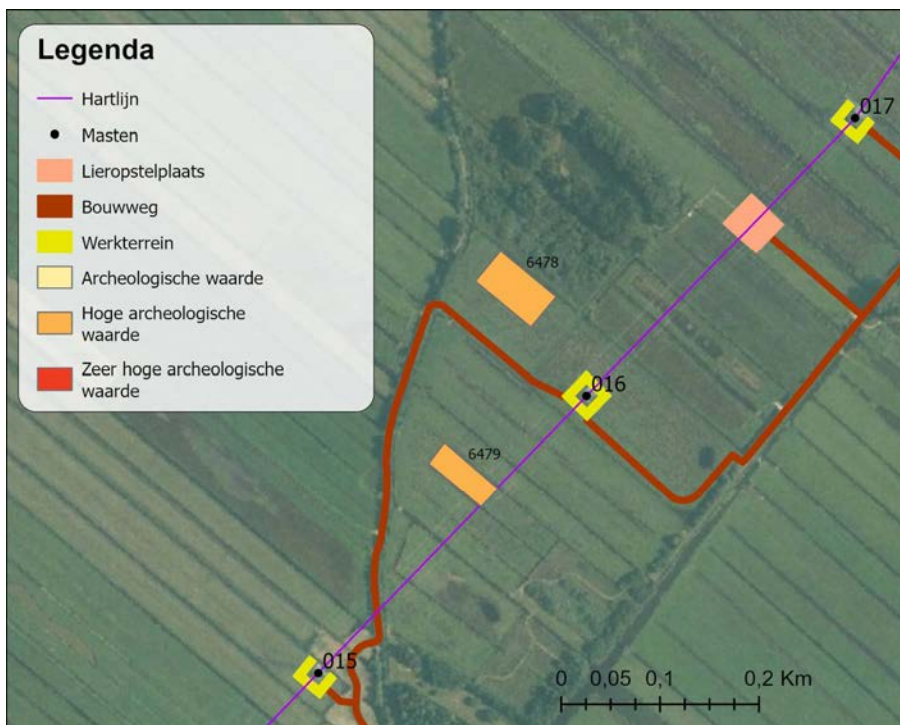
4.3.1 Inleiding

De 380 kV-hoogspanningsverbinding is momenteel al in gebruik. Het toekomstige gebruik zal hiermee niet wijzigen, de hoogspanningsmasten worden slechts versterkt door het versterken van de masten en fundering. Bij circa 45% van de masten zal de fundering worden versterkt. De ingrepen aan de mastvoeten/fundering zijn echter relatief beperkt, deze bestaan uit het ontgraven van de mastvoeten tot 2 m -mv in combinatie met tijdelijke bemaling. Er worden echter ook bouwwegen, werkterreinen en lieropstelplaatsen aangelegd waarbij tot maximaal 50 cm -mv in de bodem wordt geroerd.

4.3.2 Bekende archeologische waarden

Op diverse locaties binnen het tracé van de 380 kV-hoogspanningsverbinding is momenteel sprake van bekende archeologische waarden. Dit betreffen zones die reeds (deels) zijn onderzocht en waar op basis van verkennende onderzoeken een bepaalde archeologische waarde geldt of waar het een AMK-terrein of archeologisch rijksmonument betreft.

Zo staat mast 016 binnen de gemeente Krimpenewaard en de naastgelegen bouwweg langs AMK-terrein 6478. Terrein 6478 bestaat uit een middeleeuwse huisterp met mogelijke huisplattgrond. Er is tevens veel huttenleem aangetroffen. Deze vindplaats is echter nooit begrensd. Het is daarom mogelijk dat deze vindplaats zich uitstrekt tot de bouwweg bij mast 016.



Figuur 4.1 | Ligging AMK-terrein 6478 nabij mast 016.

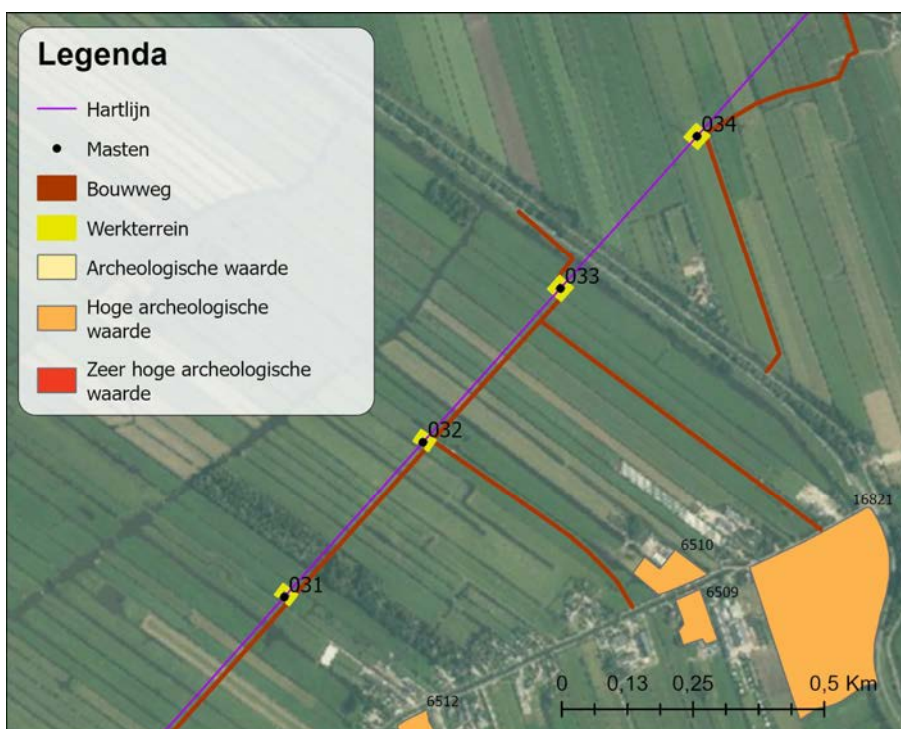
Direct naast mast 028 en de naastgelegen bouwweg liggen AMK-terreinen 6494 en 6493. Dit betreft een huisterp met resten van bewoning uit de Middeleeuwen en Nieuwe tijd. Het is onbekend of deze begrensd zijn, daarom is ook hier de archeologische waarde hoog.



Figuur 4.2 | Ligging AMK-terreinen 6494 en 6493 nabij mast 028.

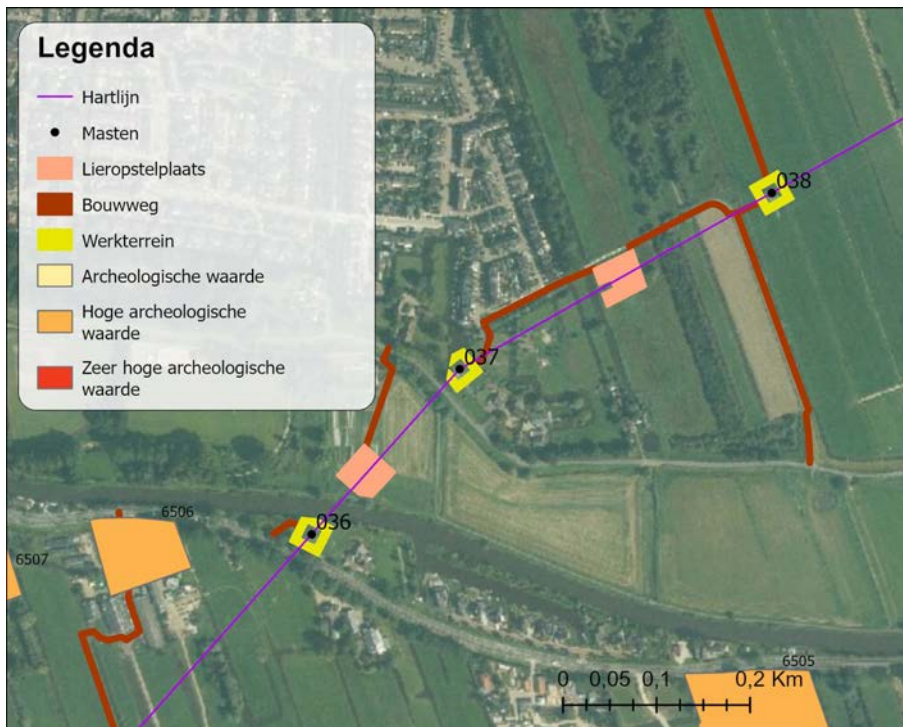
De bouwweg van mast 032 ligt naast AMK-terreinen 6510 en 6509. Ook dit betreft een huisterp uit de late Middeleeuwen/Nieuwe tijd. Het is ook hier mogelijk dat deze vindplaats zich uitstrekt tot de bouwweg.

Aan het uiteinde van de bouwweg behorende bij mast 033 is een kasteel en kasteelterrein aanwezig, het betreft een terrein met de (mogelijke) restanten van de ronde burcht 't Hofland, Vredebest uit de 14^e eeuw, dat in het verleden een stervormige begrenzing heeft gehad. De ronde vorm is op basis van het AHN (Actueel hoogtebestand Nederland) bepaald maar niet exact begrensd. Ook hier is een archeologische waarde verwacht.



Figuur 4.3 | Ligging AMK-terreinen 6510, 6509 en 16821 nabij bouwweg van mast 032 en 033.

De lieropstelplaats die tussen mast 037 en 038 ligt, ligt op de locatie van een oude molen. Het betreft de inmiddels verdwenen molen 'Land van Stein, Hoge Molen' die in 1839 gebouwd is en in 1883 is afgebroken. Dit betreft een zogenaamde kantige molen, type grondzeiler.



Figuur 4.4 | Ligging locatie oude molen ter plaatse van de lieropstelplaats tussen mast 037 en 038.

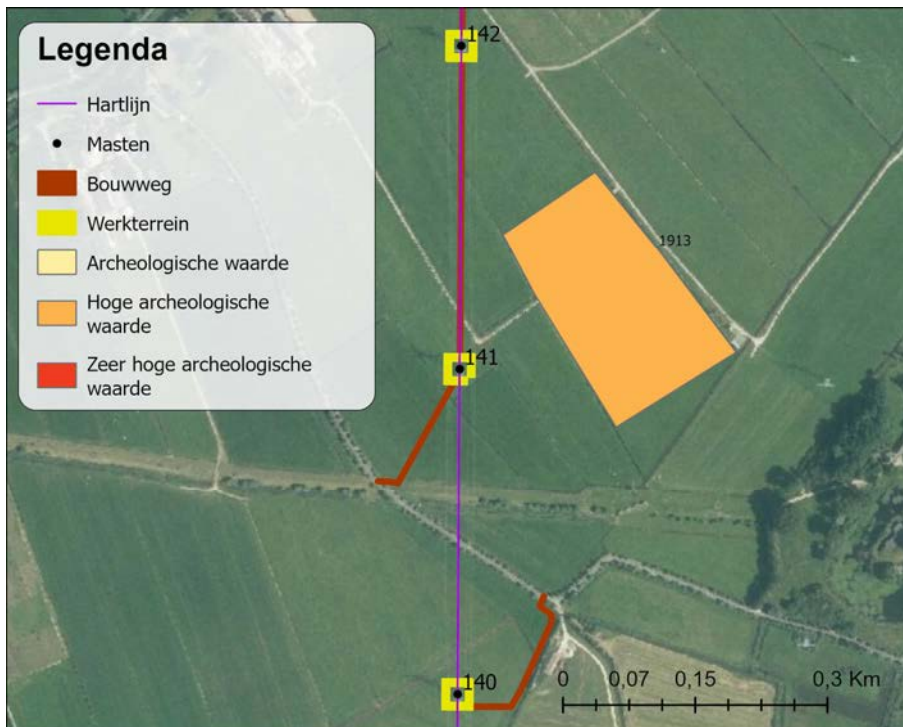
Mast 083 in de gemeente Woerden staat mogelijk op de locatie van de Romeinse Limesweg. Deze weg is op diverse locaties reeds aangetoond en de meest waarschijnlijke ligging van deze weg loopt onder mast 083 door. Deze Limesweg is hier dan ook hoogstwaarschijnlijk aanwezig. De Limesweg valt onder Werelderfgoed en is dan ook een zeer belangrijke archeologische waarde.

Mast 113 en de bouwweg van mast 114, plus een deel van de bouwweg van mast 112 liggen binnen AMK-terrein 15596. Het AMK-terrein 15596 betreft een terrein met vestingwerk van de Linie ter Aa. Er zijn vestingwerken bekend waaronder een liniewal bestaande uit twee bastions met aan de uiteinden een vierkante redoute. Een deel van de liniewal is verstoord door de aanleg van een bedrijventerrein.



Figuur 4.5 | Ligging AMK-terrein 15596 ter plaatse van mast 113 en de bouwweg van mast 114.

In de gemeente De Ronde Venen staan mast 141 en 142, en de naastgelegen bouwweg naast een groot AMK-terrein (1913). Dit betreft een terrein met sporen van bewoning uit de IJzertijd en late Middeleeuwen. De resten liggen direct onder de bouwvoor in de top van de oeverafzettingen. In de jaren 80 van de vorige eeuw is hier een veldkartering uitgevoerd op basis waarvan het AMK-terrein is vastgesteld. Tijdens de veldkartering zijn onder andere aardewerk uit deze periode aangetroffen. Tijdens boringen die hier zijn gezet is een bewoningslaag aangetroffen van 40-70 cm dikte, die was afgedekt door een laag klei. Deze vindplaats is echter nog niet begrensd. Ook zijn er in de directe omgeving meerdere vondstmeldingen aanwezig die hier een vindplaats doen suggereren.



Figuur 4.6 | Ligging AMK-terrein 1913 nabij mast 141 en 142.

Resultaten booronderzoek

De resultaten van het booronderzoek leiden in principe niet tot een aanpassing in de bekende archeologische waarden. De zones met een bekende archeologische waarde zijn doorgaans aangetoond in de boringen, zoals bijvoorbeeld de molenlocatie. De ligging nabij diverse AMK-terreinen staat eveneens niet ter discussie.

4.3.3 Archeologische verwachtingswaarde

Inleiding

De archeologische verwachting rond het tracé is in hoge mate gerelateerd aan het landschap. In het gebied, wat in hoge mate uit veengebied bestaat, werd slechts gewoond op oevers van rivieren die het gebied ontwaterden vanaf circa het Neolithicum. Ook werd er gewoond op de oevers van grotere stroomgordels waarvan er diverse door het tracé heen lopen. Bewoning kon ook plaatsvinden op speciaal opgeworpen hoger gelegen terpen, die door middel van plagen veen werden opgeworpen, om zo een hoog en droog terrein te creëren om te bewonen. Bewoning vond daarnaast vanaf de Middeleeuwen plaats langs bewoningslinten waar vanuit het veen ontgonnen werd. Deze bewoning bevond zich doorgaans op hoger gelegen zones in langgerekte zones langs historische wegen en ontstonden meestal op de oevers van veenriviertjes.

Gespecificeerde verwachting

Het plangebied bevindt zich in het Hollands veen- en kleigebied. De verwachte bodemopbouw in het plangebied bestaat uit afwisselingen tussen klei en veen, behorende tot stroomgordels van de Formatie van Echteld en de Formatie van Nieuwkoop, Hollandveen Laagpakket.

Het plangebied ligt verder grotendeels in deels ontgonnen veengebied, waar het veen oudere rivierafzettingen heeft afgedekt. Vanaf ongeveer de 10^e eeuw, ook wel de Volle Middeleeuwen genoemd, werd er een start gemaakt met de systematische ontginning van het gebied. De stroomruggen en in mindere mate ook crevasse-afzettingen vormen in het huidige cultuurlandschap kenmerkende verhogingen, maar tijdens de incultuurname van het gebied in de 11^e eeuw waren vrijwel alle stroomruggen nog niet aan het maaiveld zichtbaar. Zij zijn daarom in de regel ook niet als ontginningsbasis gebruikt, daarvoor dienden in eerste instantie veelal de veenstroompjes. Door ontwatering klonk het veen in, waardoor de zandige (en deels ook kleiige) afzettingen van de stroomruggen relatief hoger kwamen te liggen (differentiële klink). Vanzelfsprekend vormden deze verhogingen geschikte woonplaatsen, vooral in de Late Middeleeuwen (ná de eerste ontginningen) en in Nieuwe Tijd. De 11^e -eeuwse ontginningsassen waren echter de belangrijkste woonplaatsen.

Op de verschillende in het plangebied aanwezige stroomgordels kunnen archeologische resten uit de periode Neolithicum - Vroege Middeleeuwen verwacht worden. De diverse stroomgordels die door het gebied lopen zorgen voor een middelhoge tot hoge archeologische verwachting bij masten: 016, 017, 018, 021, 022, 025, 026, 029, 033 t/m 037, 042 t/m 046, 048, 057, 058, 059, 068 t/m 072, 083 t/m 086, 098, 108 t/m 111, 113, 114, 124 t/m 128, 130, 131, en 140 t/m 147. Archeologische vindplaatsen uit deze perioden kunnen sterk verschillen in materiaal en omvang. De omvang varieert van relatief klein (50 - 250 m²) tot grotere nederzettingen. Vanaf het Neolithicum kunnen ook akkerlagen, ploegsporen, greppels, nederzettingssporen (e.g. huisplattegronden, paalkuilen, waterputten en -kuilen, afvalkuilen), grafvelden en aardewerk worden aangetroffen. Vanaf de Bronstijd komen hier metaalresten bij en glazen artefacten vanaf de Romeinse Tijd. Vanaf deze periode komen naast houten ook stenen funderingen voor.

Specifiek langs de oevers van de Rijn bij mast 083 t/m 086 geldt een zeer hoge archeologische verwachting op resten uit de Romeinse tijd behorend bij de Romeinse Limesweg die hier hoogstwaarschijnlijk ergens het tracé kruist (vermoedelijk bij mast 083). Maar ook andere resten behorend bij de Limesweg kunnen hier in de omgeving aanwezig zijn, zoals wachttorens, beschoeiingen, begraafplaatsen etc.

De oevers van deze stroomgordels kunnen ondiep voorkomen, vanaf het maaiveld tot circa 1,5 á 2 meter -mv. Het grootste deel van de stroomgordels lijkt echter zeer ondiep aanwezig te zijn.

Vanwege de systematische ontginning van het veengebied in de omgeving kunnen langs de ontginningsassen met bewoningslinten en oude dorpskernen resten uit de periode vanaf de Volle Middeleeuwen tot de Nieuwe Tijd verwacht worden. Dit geldt voor mastlocaties 002 t/m 013 en 016 (tevens nabij AMK terrein), de lieropstelplaats tussen mast 024 en 025, mast 053, de bouwweg tussen mast 055 en 056, mast 059 t/m 066, 075, 076, 090, 091, 099, 100, 103, de bouwweg van mast 109 en mast 121 t/m 123. Dergelijke archeologische waarden kunnen zich aan of op geringe diepte onder het maaiveld bevinden, maar worden voornamelijk (intact) verwacht op het niveau direct onder de bouwvoor.

Naast ontginningsassen komen tevens woonterpen voor. Dit is het geval nabij mast 001. Hier is de verwachting middelhoog op bewoningsresten vanaf de Volle Middeleeuwen. Resten op woonterpen kunnen worden verwacht vanaf de bouwvoor op een opgehoogd plaggenpakket.

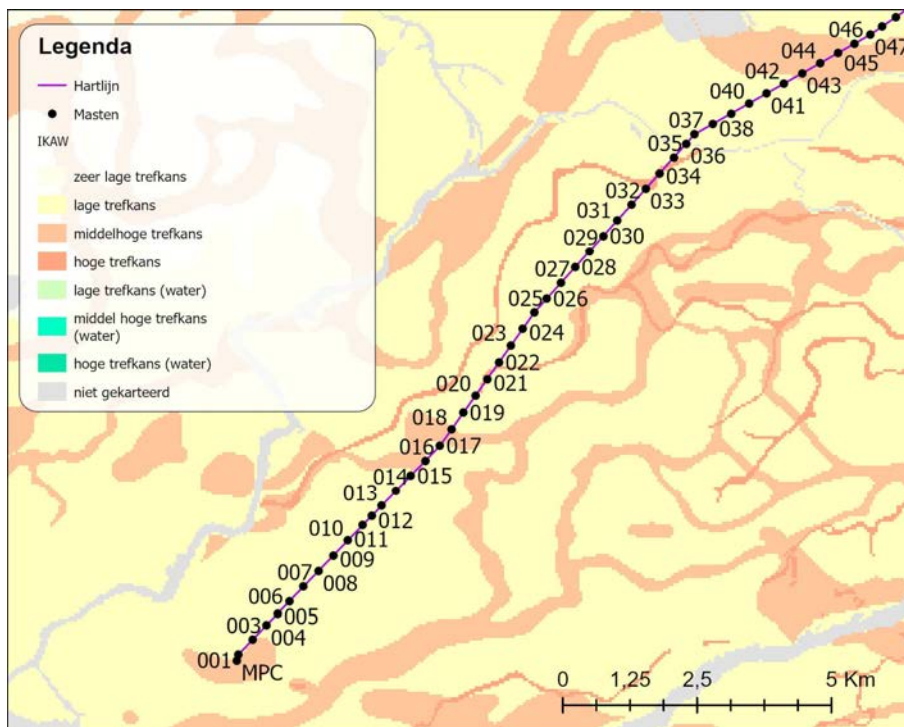
Ter hoogte van de lieropstelplaats tussen de masten 037 en 038 heeft de inmiddels verdwenen molen 'Land van Stein, Hoge Molen' gestaan die in 1839 gebouwd is en in 1883 is afgebroken. Voor deze locatie kan daarom een hoge archeologische verwachting op het aantreffen van (bakstenen of houten) fundamente van deze molen worden vastgesteld. Dergelijke archeologische waarden kunnen zich aan of op geringe diepte onder het maaiveld bevinden.

Bij mast 112 en 114 is de linie van de Aa aanwezig. Dit betreft een terrein met vestingwerken van de Linie ter Aa, het plangebied ligt deels in dit terrein. Er zijn vestingwerken bekend waaronder een liniewal bestaande uit twee bastions met aan de uiteinden een vierkante redoute. Een deel van de liniewal is verstoord door de aanleg van een bedrijventerrein. Hier is de archeologische verwachting zeer hoog op resten van deze Linie zoals vestingwerken. Deze resten bevinden zich vermoedelijk direct vanaf de bouwvoor.

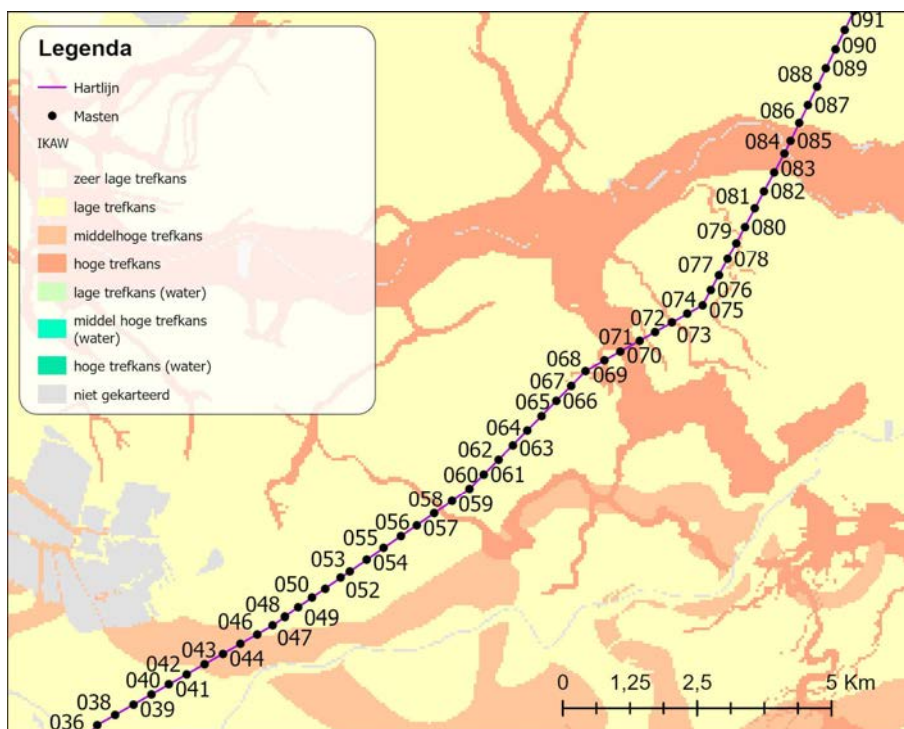
Resten uit de periode Volle Middeleeuwen - Nieuwe Tijd kunnen bestaan uit ophogingslagen; paalkuilen; stenen of houten funderingen of muurwerk; afval- of waterkuilen; of vondstmateriaal bestaande uit metaal, glas, (natuur)steen, keramiek of organisch materiaal zoals leer, dierlijk bot, hoorn, of hout. Vindplaatsen uit deze perioden zijn meestal relatief groot van omvang, ter grootte van boerderijen en huisplaatsen. Deze resten bevinden zich direct onder het maaiveld.

Op basis van de nabij en in het plangebied gelegen Vordere Wasserstelling is het aannemelijk dat inundaties onderdeel van de linie kunnen hebben uitgemaakt ter hoogte van het plangebied. Op basis hiervan worden in het plangebied ter hoogte van de bouwwegen, werkterreinen en lieropstelplaatsen geen gebouwd erfgoed van bunkers of tankversperringen verwacht, maar is er een middelhoge verwachting op het aantreffen van archeologische resten van bijvoorbeeld gevechtsposities van infanterie, mobiele opstellingen voor geschut en mangaten.

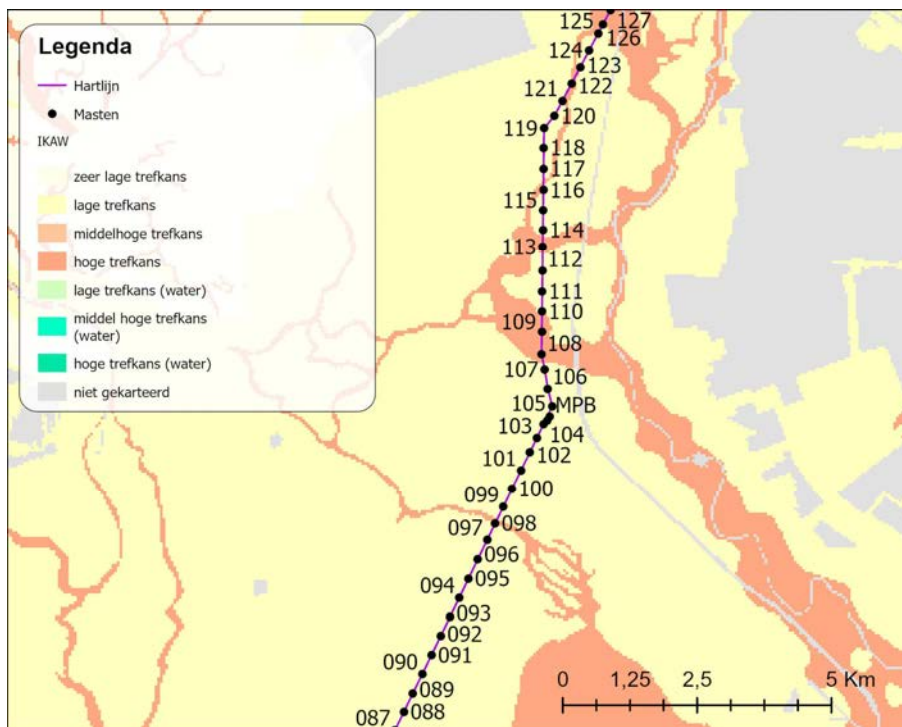
Eventuele verstoringen kunnen zijn veroorzaakt door (historische) akkerbouw en de bouw van de reeds bestaande 380 kV-hoogspanningsverbinding. Hierbij kan de top van de archeologische waarden die op geringe diepte onder het maaiveld verwacht worden, dusdanig verstoord zijn dat er geen archeologische resten *in situ* meer te verwachten zijn. Andere mogelijke verstoringen kunnen te maken hebben met infrastructuur zoals kabels en leidingen. Vermoedelijk is de conservering vanwege de hoge grondwaterstanden in het veengebied goed te noemen.



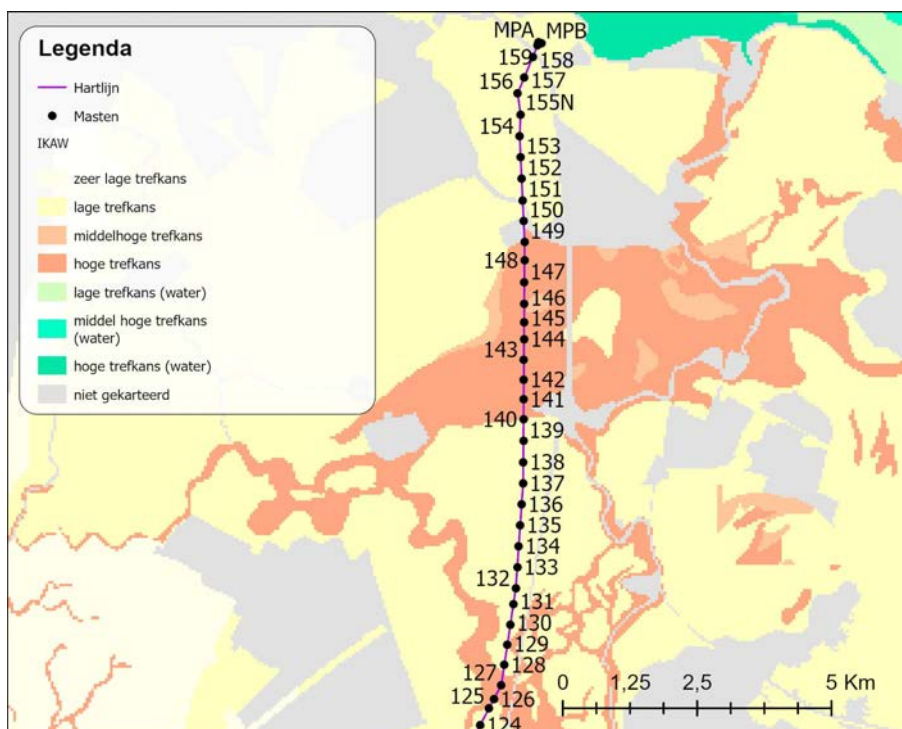
Figuur 4.7 | Archeologische verwachtingswaarde tussen mast 001 en 047.



Figuur 4.8 | Archeologische verwachtingswaarde tussen mast 047 en 091.



Figuur 4.9 | Archeologische verwachtingswaarde tussen mast 087 en 127.



Figuur 4.10 | Archeologische verwachtingswaarde tussen mast 124 en 159.

Resultaten booronderzoek

Uit het booronderzoek blijkt dat bij mast 1 geen archeologische waarden aanwezig zijn zoals verwacht op basis van het bureauonderzoek. Wel is zoals genoemd de molenlocatie mogelijk aangetoond (lierlocatie ten zuidwesten van

mast 38), hier blijft de verwachting behouden. Daarnaast is op basis van een aanwezige ophogingslaag in de gemeente Krimpenerwaard een verwachting aanwezig vanaf de late Middeleeuwen rondom mast 6, 16, 22, 26, en de werkweg van mast 33.

In de gemeente Oudewater bleek de archeologische verwachting op basis van de boringen beperkt, alleen bij de boringen die niet gezet konden worden in verband met het ontbreken van betredingstoestemmingen bij de werkweg tussen mast 62 en 63 kan de verwachting behouden blijven. Daarnaast is bij mast 48 een intacte oeverafzetting aangetroffen. Hier is een verwachting op archeologische waarden vanaf het Neolithicum aanwezig. Er is tevens een intacte oever aangetroffen bij mast 53, alleen hier bevindt de top van de oever zich vanaf circa 60 cm -mv. Aangezien de geplande ingreep tot 50 cm -mv dit niveau niet zal bereiken, kunnen deze archeologische waarden *in situ* behouden blijven.

In de gemeente Woerden is een bekende verwachtingswaarde aanwezig in de vorm van de Romeinse Limesweg nabij mast 83. Deze zone dient niet dieper dan 30 cm -mv te worden verstoord. Daarnaast zijn er kansrijke archeologische gebieden aangetoond bij mast 76 en 86. Hier zijn mogelijk ofwel bewoningsresten aanwezig vanaf de late Middeleeuwen langs een ontginningslint (mast 76) ofwel bewoning in de top van de aanwezige oeverafzettingen vanaf het Neolithicum (mast 86). Bij mast 90 is tevens een verwachting aanwezig op basis van de aanwezigheid van een ontginningslint, echter hier reiken de verstoringen/ophogingslaag tot circa 80 cm diep. Deze diepte wordt met de geplande ingreep niet bereikt. Daarnaast konden enkele boringen niet worden gezet vanwege het ontbreken van betredingstoestemmingen. Daardoor moet de verwachting ter hoogte van de werkweg van mast 91 worden behouden.

In de gemeente Stichtse Vecht is in bijna alle onderzochte masten (98, 99, 103, 108 t/m 110, 113, 114, 118, 119, 121, 122, 124, 125, 126 en 127) een archeologische verwachting aanwezig. De enige zones waar geen archeologische verwachtingswaarden meer aanwezig zijn, zijn mast 113, 114 en een deel van de werkweg nabij mast 124. Bij mast 99, 103 en mast 110 moet de verwachting worden behouden omdat de boringen hier niet gezet konden worden vanwege het ontbreken van betredingstoestemming. In de rest van het plangebied is een archeologische verwachting op basis van de aanwezigheid van een historisch bewoningslint, ofwel de aanwezigheid van intacte oeverafzettingen. Tevens is er nabij mast 114 een bekende archeologische waarde aanwezig in de vorm van de Oude Hollandse Waterlinie.

De masten in de gemeente De Ronde Venen hebben over het algemeen een hoge archeologische verwachting vanwege de aanwezigheid van ontginningslinten en een veelheid aan relatief intacte oeverafzettingen. Daarom is er voor alle onderzochte masten een archeologische verwachting (masten 128, 130, 131 en 140 t/m 147), met uitzondering van mast 130 en 140. Hier is op basis van het booronderzoek geen archeologische verwachting meer aanwezig.

4.3.4 Autonome ontwikkeling

Er zijn geen relevante (ruimtelijke) autonome ontwikkelingen die relevant zijn voor het thema archeologie.

4.4 Effectbeschrijving en -beoordeling

4.4.1 Archeologische waarden

Op en rond het tracé zijn reeds bekende archeologische waarden aanwezig zoals historische bewoningskernen- of linten, mogelijk de Romeinse Limesweg, de Linie van de Aa en een historische molen uit de Nieuwe tijd op de lierlocatie tussen mast 37 en 38. De resultaten van het booronderzoek bevestigen deze waarden en hebben niet geleid tot andere inzichten. De verstoring van de bodem van circa 50 cm -mv ter plaatse van bouwwegen, werkterreinen en lieropstelplaatsen, en het tot 2 m -mv ontgraven van de mastvoeten, kan aanzienlijke schade aanbrengen aan deze bekende archeologische waarden die mogelijk al vanaf 30 cm -mv aanwezig zijn, zowel op stroomgordelafzettingen als op de oevers van hoger gelegen veenstroompjes of opgeworpen terpen. Ook het verlagen van de grondwaterstand door bemaling zou invloed kunnen hebben op organische archeologische resten. Uit het geohydrologisch onderzoek (zie hoofdstuk 2) blijkt echter dat deze effecten zeer beperkt zullen zijn. Deze zijn derhalve niet meegenomen in de effectbeoordeling.

In totaal zijn er meer dan 100 m² aan werkzaamheden gepland binnen zones met een bekende archeologische waarden die kunnen leiden tot verstoringen. Het effect op bekende archeologische waarden is daarom op basis van de klassegrenzen in tabel 4.2, sterk negatief beoordeeld (effectbeoordeling: - -).

4.4.2 Archeologische verwachting

In delen van het plangebied, specifiek ter hoogte van historische kernen, langs ontginningsassen en in de omgeving van terpen, maar ook op basis van de aanwezigheid van stroomgordels waarvan op de oevers gewoond kan zijn vanaf het Neolithicum, is een middelhoge tot hoge verwachting aanwezig. Uit het booronderzoek blijkt dat met name in de gemeenten De Ronde Venen en de Stichtse Vecht sprake is van een aanzienlijke verwachtingswaarde. Deze waarden zijn doorgaans direct vanaf de bouwvoor (van circa 30 cm -mv) aanwezig. De geplande verstoringen in zones met een middelhoge tot hoge verwachting zijn aanzienlijk, gezien de breedte van de bouwweg van circa 6 meter en de diverse grotere werkterreinen en lieropstelplaatsen. Ook het verlagen van de grondwaterstand door bemaling zou invloed kunnen hebben op organische archeologische resten. Uit het geohydrologisch onderzoek (zie hoofdstuk 2) blijkt echter dat deze effecten zeer beperkt zullen zijn. Deze zijn derhalve niet meegenomen in de effectbeoordeling.

In totaal zijn er meer dan 500 m² aan werkzaamheden gepland binnen zones met een middelhoge tot hoge archeologische verwachting die kunnen leiden tot verstoring. Het effect op archeologische verwachting is daarom op basis van de klassegrenzen in tabel 4.3 sterk negatief beoordeeld (effectbeoordeling: - -).

4.4.3 Samenvatting effectbeoordeling

Verstoring van de bodem door (graaf)werkzaamheden heeft een sterk negatief effect op zowel bekende als verwachte archeologische waarden langs het tracé. Archeologische waarden kunnen direct vanaf het maaiveld, op circa 30 cm diepte, worden verwacht. Verstoringen van dit niveau tot 50 cm -mv kan leiden tot vernietiging of aantasting van archeologische sporen en vondsten. Ook heeft een aanzienlijk deel van het tracé een middelhoge tot hoge archeologische verwachting of waarde. De effecten op zowel bekende als verwachte archeologische waarden zijn daarom sterk negatief beoordeeld (effectbeoordeling: - -).

Tabel 4.4 | Samenvatting effectbeoordeling archeologie

Beoordelingscriterium	Effectbeoordeling
Effecten op archeologische waarden	- -
Effecten op archeologische verwachting	- -

4.5 Mitigerende maatregelen

Mitigerende maatregelen ten behoeve van archeologische waarden zijn het minder diep verstoren van de bodem. Maximale toegelaten verstoringsdiepten zijn doorgaans 30 cm -mv. Als niet dieper wordt verstoord dan zijn archeologische waarden *in situ* te behouden. Verwacht wordt dat er dan geen tot weinig aanvullend archeologisch onderzoek nodig is. Waar het niet mogelijk is om de verstoringsdiepte te beperken tot 30 cm -mv zal, op locaties met een middelhoge tot hoge archeologische verwachting, vervolgonderzoek moeten worden uitgevoerd. De ontgravingen van de masten die dieper reiken dan 30 cm -mv, zullen beperkt archeologische waarden verstoren omdat hier al de nodige verstoring in de bodem aanwezig zal zijn vanwege de bouw van de hoogspanningsmasten. Enige uitzondering hierop zijn zones met een zeer hoge archeologische verwachting, zoals de Limesweg die langs mast 083 loopt. Deze mast zal echter niet versterkt worden waardoor hier de archeologische waarden *in situ* kunnen worden behouden.

5. Gebruiksfuncties

5.1 Inleiding

In dit hoofdstuk is de effectbeschrijving en -beoordeling opgenomen voor het thema gebruiksfuncties. Paragraaf 5.2 start met een beschrijving van de beoordelingscriteria en de methodiek die is gehanteerd voor de effectbeschrijving en -beoordeling. Vervolgens is in paragraaf 5.3 per beoordelingscriterium de referentiesituatie beschreven, deze is opgebouwd uit de huidige situatie inclusief autonome ontwikkelingen. In paragraaf 5.4 is de effectbeschrijving en -beoordeling van de verschillende beoordelingscriteria opgenomen. Deze paragraaf eindigt met een samenvatting van de effectbeoordelingen voor de verschillende beoordelingscriteria, uitgedrukt in een beoordelingstabel. Het hoofdstuk wordt afgesloten met een overzicht van de mitigerende en compenserende maatregelen in paragraaf 5.5.

5.2 Beoordelingscriteria

Voor het MER is op basis van de Kennisgeving Voornemen en voorstel Participatie (10 april 2025) en ervaring met eerdere opwaarderingsprojecten een beoordelingskader vastgesteld. Voor het thema gebruiksfuncties geldt het volgende beoordelingskader.

Tabel 5.1 | Beoordelingscriteria gebruiksfuncties

Thema	Criterium	Beoordeling
Gebruiksfuncties	Effect op landbouw	Kwantitatief: oppervlakteverlies landbouwareaal (GIS-analyse).
	Effect op recreatie	Kwantitatief: doorsnijding recreatiegebieden (GIS-analyse).
	Effect op houten palen van panden	Kwalitatief o.b.v. expert judgement.
	Effect op onttrekkingen van derden	Kwalitatief o.b.v. expert judgement.
	Effect op waterkeringen en infrastructuur	Kwalitatief o.b.v. expert judgement.

5.2.1 Effect op landbouw

Voor de opwaardering van de 380 kV-verbinding zijn tijdelijk bouwwegen, werkterreinen en lieropstelplaatsen nodig. Deze tijdelijke voorzieningen liggen nagenoeg allemaal in agrarisch gebied (vnl. grasland). Door de aanleg van

bouwwegen, werkterreinen en lieropstelplaatsen kan het gebied tijdelijk niet worden gebruikt. Na afloop van de werkzaamheden worden deze tijdelijke voorzieningen weer opgeruimd en wordt de bodem weer in zijn oorspronkelijke staat teruggebracht.

Bij de effectanalyse voor landbouw is gekeken naar het tijdelijk ruimtebeslag dat nodig is voor de aanleg van bouwwegen, werkterreinen en lieropstelplaatsen. De gehanteerde klassegrenzen zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 5.2 | Klassegrenzen criterium 'Effect op landbouw'

++	N.v.t.
+	N.v.t.
0/+	N.v.t.
0	Geen ruimtebeslag op landbouwgrond.
0/-	Ruimtebeslag op landbouwgrond 0 - 20 ha
-	Ruimtebeslag landbouwgrond 20 - 40 ha
--	Ruimtebeslag op landbouwgrond > 40 ha

5.2.2 Effect op recreatie

Bij de effectanalyse voor recreatie is gekeken naar het aantal doorsnijding van recreatieve functies door werkterreinen, bouwwegen en lieropstelplaatsen. Hierbij zijn de volgende recreatieve functies meegenomen in de beoordeling: recreatieparken (waaronder campings), recreatiegebieden, sportlocaties, golfbanen, jachthavens, volkstuinten en maneges. De gehanteerde klassegrenzen zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 5.3 | Klassegrenzen criterium 'Effect op recreatie'

++	N.v.t.
+	N.v.t.
0/+	N.v.t.
0	Geen doorsnijding recreatieve functies
0/-	Doorsnijding 1 - 5 recreatieve functies
-	Doorsnijding 5 - 10 recreatieve functies
--	Doorsnijding 5 - 10 recreatieve functies

5.2.3 Effect op houten palen van panden

Het op te waarden tracé ligt in een gebied waar panden (mogelijk) gefundeerd zijn op houten palen. Als ten behoeve van de versteviging van de fundering de grondwaterstand langdurig wordt verlaagd, kan dit leiden tot schade door paalrot en het verlies van draagkracht. Elke periode van droogstand leidt tot schade aan het droogstaande funderingshout. Een cumulatieve droogstand van 10 tot 20 jaar kan voldoende zijn om het draagvermogen van de fundering ernstig aan te tasten. Droogstand van het funderingshout dient dus zo veel mogelijk te worden voorkomen.

Binnen het invloedsgebied in de deklaag is één pand aanwezig, dat pand is gebouwd na 1970. De verwachting is (gezien het bouwjaar) dat dit pand niet is gefundeerd op houten palen. Droogstand van houten palen als gevolg van de bemalingswerkzaamheden wordt daarom niet verwacht. Daarnaast is het belangrijk om op te merken, dat ook al zouden er wel panden met houten palen binnen het invloedsgebied aanwezig zijn, de droogstand door de relatief korte bemalingsduur (enkele weken) minimaal zou zijn.

Op basis van het bovenstaande kan worden geconcludeerd dat de opwaardering (bemaling) geen effect heeft op houten palen van panden. Dit beoordelingscriterium is daarom niet verder onderzocht in het MER.

5.2.4 Effect op onttrekkingen van derden

Tijdelijke stijghoogteverlagingen in het diepere watervoerende pakket als gevolg van bemalingswerkzaamheden kunnen invloed hebben op onttrekkingen van derden, zoals 'kleinere' onttrekkingen, drinkwaterwinningen en open warmte-/koude systemen (WKO-systemen). Wanneer de grondwaterstand bij een van deze objecten wordt verlaagd, kan dat zorgen voor een negatieve werking van deze onttrekkingen. In het geval van drinkwaterwinningen kan het ook zo zijn dat een grondwaterverontreiniging richting een drinkwaterwinning wordt verplaatst.

In het invloedsgebied (eerste watervoerend pakket) van de bemalingswerkzaamheden zijn kleinere onttrekkingen van derden en open WKO-systemen aanwezig. Hierop worden minimale effecten verwacht omdat de stijghoogteverlagingen bij deze onttrekkingen klein zijn, er per mastlocatie maar kort wordt bemalen (enkele weken) en de onttrekkingen van derden zich naar verwachting op grotere dieptes bevinden. Bij Breukelen reikt een invloedsgebied net tot aan een grondwaterbeschermingsgebied. De stijghoogteverlaging is ter plaatse van het grondwaterbeschermingsgebied echter minimaal (maximaal 5 cm) waardoor er geen negatieve effecten worden verwacht als gevolg van de bemaling.

Op basis van het bovenstaande kan worden geconcludeerd dat de opwaardering (bemaling) geen effect heeft op onttrekkingen van derden. Dit beoordelingscriterium is daarom niet verder onderzocht in het MER.

5.2.5 Effect op waterkeringen en infrastructuur

Spanningsbemaling heeft een groter invloedsgebied dan bemaling in de deklaag. Zo is het invloedsgebied bij bemaling in de deklaag bij de meeste locaties beperkt tot maximaal 25 m, terwijl bij spanningsbemaling het invloedsgebied in het diepere pakket kan oplopen van 100 m tot maximaal 2.000 m in een worst-case scenario. Uitgaande van de beschikbare gegevens zal bij een deel van de mastlocaties spanningsbemaling van het diepere grondwater noodzakelijk zijn om opbarstrisico weg te nemen. Dit opbarstrisico is bij bepaalde locaties aanwezig door de slappe bodem en de relatief hoge stijghoogten. Om bij de uitvoering te bepalen of spanningsbemaling noodzakelijk is, wordt voor aanvang van de werkzaamheden de stijghoogte gemeten. Indien blijkt dat de stijghoogte lager is dan de maximale stijghoogte om opbarsten te voorkomen, dan is geen spanningsbemaling noodzakelijk.

Spanningsbemaling kan leiden tot zettingen in de ondergrond, wat kan leiden tot zettingen van panden, waterkeringen, spoorbanen en rijkswegen. Om de mogelijke zettingen in beeld te brengen zijn zettingsberekeningen bij deze onderdelen in het invloedsgebied uitgevoerd. Hieruit blijkt dat de optredende zettingen maximaal 3 cm bedragen. In de bemalingsadviezen is per object beschouwd of er kans op schade is. Er wordt geen schade als gevolg van de bemalingswerkzaamheden op deze onderdelen verwacht. Wel is in de bemalingsadviezen geadviseerd om de stijghoogtes bij risicovolle objecten te

monitoren. Ook wordt geadviseerd om van zettingsgevoelige panden nabij mastlocaties waar spanningsbemaling wordt toegepast, bouwkundige opnames te maken.

ProRail heeft richtlijnen voor wat betreft zettingen op hun spoorbanen. De berekende zettingen vallen daar onder (< 18 mm). Daarom zijn naast monitoring van de stijghoogte geen mitigerende maatregelen noodzakelijk. Voor rijkswegen is onbekend wat de maximaal toelaatbare zetting is. Daarom is in het bemalingsadvies geadviseerd contact op te nemen met Rijkswaterstaat om te bepalen of mitigerende maatregelen noodzakelijk zijn.

Op basis van het bovenstaande kan worden geconcludeerd dat de opwaardering (spanningsbemaling) geen wezenlijk effect heeft op waterkeringen en infrastructuur. Indien na contact met bevoegde gezagen (waterschappen, ProRail, Rijkswaterstaat) blijkt dat de berekende zettingen toch groter zijn dan toegestaan, dan zullen mitigerende maatregelen zoals een retourbemaling worden genomen, waardoor de effecten minimaal zullen zijn. Dit beoordelingscriterium is daarom niet verder onderzocht in het MER.

5.3 Referentiesituatie: huidige situatie en autonome ontwikkeling

5.3.1 Landbouw

Het gebied waar de 380 kV-verbinding staat betreft een veenweidegebied en is nagenoeg geheel in agrarisch gebruik. De ondergrond bestaat uit een deklaag van veen en klei met daaronder een dik zandpakket. Het maaiveld ligt gemiddeld op NAP -2 m. Het gebied is bijna geheel in gebruik als grasland met plaatselijk akkerland.

5.3.2 Recreatie

De 380 kV-verbinding doorsnijdt het recreatiegebied Cattenbroek (zie figuur 5.1). Dit gebied ligt ten oosten van Woerden en bestaat uit een grote recreatieplas met strand en ligweiden. Het gebied biedt diverse recreatiemogelijkheden zoals wandelen, zonnen en watersport mogelijkheden zoals zwemmen, surfen en zeilen. In en rond het gebied liggen diverse wandel- en fietspaden.



Figuur 5.1 | Recreatiegebied Cattenbroek

5.3.3 Autonome ontwikkeling

Er zijn geen relevante (ruimtelijke) autonome ontwikkelingen die relevant zijn voor het thema gebruiksfuncties.

5.4 Effectbeschrijving en -beoordeling

5.4.1 Landbouw

Bij het effect op landbouw is gekeken naar het oppervlakteverlies door bouwwegen, werkterreinen en lieropstelplaatsen. Dit is een tijdelijk effect. Na afronding van de werkzaamheden worden deze tijdelijke voorzieningen weer opgeruimd en wordt gebied in zijn oorspronkelijke staat terug gebracht.

In onderstaande tabel is het tijdelijk oppervlakteverlies aan landbouwareaal weergegeven, onderverdeeld in akkerland en grasland.

Tabel 5.4 | Tijdelijk oppervlakteverlies door bouwwegen, lieropstelplaatsen en werkterreinen

	Bouwwegen	Lieropstelplaatsen	Werkterreinen	Totaal
Grasland	25,06 ha	4,59 ha	8,66 ha	38,34 ha
Akkerland	1,06 ha	0,19 ha	0,34 ha	1,59 ha
Totaal	26,12 ha	4,78 ha	9 ha	39,93 ha

Door de aanleg van bouwwegen, werkterreinen en lieropstelplaatsen kan het gebied tijdelijk niet worden gebruikt voor agrarische doeleinden. Het effect op

landbouw is op basis van de klassegrenzen in tabel 5.2 negatief beoordeeld (effectbeoordeling: -).

5.4.2 Recreatie

De 380 kV-verbinding doorsnijdt het recreatiegebied Cattenbroek. Twee masten staan binnen het recreatiegebied (zie figuur 5.2). Het ruimtebeslag van werkterreinen en bouwwegen binnen het recreatiegebied bedraagt 0,7 hectare (0,52 ha werkterrein en 0,18 ha bouwweg). De bouwwegen doorsnijden wandel- en fietspaden in het oosten van het recreatiegebied. Dit gebied kan tijdens de bouwphase tijdelijk niet worden gebruikt voor recreatie doeleinden.



Figuur 5.2 | Recreatiegebied Cattenbroek

Het effect op recreatie is op basis van de klassegrenzen in tabel 5.3 beperkt negatief beoordeeld (effectbeoordeling: 0/-).

5.4.3 Samenvatting effectbeoordeling

De aanleg van bouwwegen, werkterreinen en hieropstelplaatsen (ruimtebeslag van circa 39,9 hectare) leidt er toe dat het gebied tijdelijk niet kan worden gebruikt voor agrarische doeleinden. Het effect op landbouw is daarom negatief beoordeeld (effectbeoordeling: -). Dit geldt ook voor het recreatiegebied Cattenbroek. Binnen dit recreatiegebied liggen enkele werkterreinen en bouwwegen (ruimtebeslag 0,7 ha), waardoor een deel van het recreatiegebied tijdelijk niet worden gebruikt voor recreatieve doeleinden. Het effect op recreatie is daarom beperkt negatief beoordeeld (effectbeoordeling: 0/-).

Tabel 5.5 | Samenvatting effectbeoordeling gebruiksfuncties

Beoordelingscriterium	Effectbeoordeling
Effecten op landbouw	-

5.5 Mitigerende maatregelen

Om effecten op gebruiksfuncties te beperken of te voorkomen kunnen mitigerende maatregelen worden genomen. Onderstaand zijn de mitigerende maatregelen opgenomen voor het thema gebruiksfuncties.

Monitoring stijghoogtes en retourbemaling

Bemalingswerkzaamheden kunnen zettingen veroorzaken, vooral in zettingsgevoelige veen- en kleilagen. Berekeningen tonen aan dat er zettingen kunnen optreden bij panden, dijklichamen, spoorbanen en rijkswegen, met een maximale berekende zetting van 3 cm. Om schade te voorkomen worden specifieke maatregelen getroffen waarbij de stijghoogtes bij deze objecten worden gemonitord. Dit helpt om ervoor te zorgen dat de stijghoogte niet verder wordt verlaagd dan berekend. Daarnaast worden van zettingsgevoelige panden nabij mastlocaties waar spanningsbemaling wordt toegepast, bouwkundige opnames gemaakt om de situatie voor en na de werkzaamheden te kunnen vergelijken.

Indien na contact met bevoegde gezagen (waterschappen, ProRail, Rijkswaterstaat) blijkt dat de berekende zettingen toch groter zijn dan toegestaan, dan zullen mitigerende maatregelen zoals een retourbemaling worden genomen, waardoor de effecten minimaal zullen zijn.

6. Leefomgeving en gezondheid

6.1 Inleiding

In dit hoofdstuk is de effectbeschrijving en -beoordeling opgenomen voor het thema leefomgeving en gezondheid. Paragraaf 6.2 start met een beschrijving van de beoordelingscriteria en de methodiek die is gehanteerd voor de effectbeschrijving en -beoordeling. Vervolgens is in paragraaf 6.3 per beoordelingscriterium de referentiesituatie beschreven, deze is opgebouwd uit de huidige situatie inclusief autonome ontwikkelingen. In paragraaf 6.4 is de effectbeschrijving en -beoordeling van de verschillende beoordelingscriteria opgenomen. Deze paragraaf eindigt met een samenvatting van de effectbeoordelingen voor de verschillende beoordelingscriteria, uitgedrukt in een beoordelingstabel. Het hoofdstuk wordt afgesloten met een overzicht van de mitigerende en compenserende maatregelen in paragraaf 6.5.

Voor het onderdeel leefomgeving en gezondheid is gebruik gemaakt van het onderzoek naar magneetvelden en gevoelige bestemmingen (DNV, 2025). In dit hoofdstuk zijn de belangrijkste resultaten opgenomen. Voor uitgebreidere informatie wordt verwezen naar het onderzoek naar magneetvelden en gevoelige bestemmingen.

6.2 Beoordelingscriteria

Voor het MER is op basis van de Kennisgeving Voornemen en voorstel Participatie (10 april 2025) en ervaring met eerdere opwaarderingsprojecten een beoordelingskader vastgesteld.

Voor het thema leefomgeving en gezondheid geldt het volgende beoordelingskader.

Tabel 6.1 | Beoordelingscriteria leefomgeving en gezondheid

Thema	Criterium	Beoordeling
Leefomgeving en gezondheid	Gevoelige gebouwen binnen magneetveldzone (aanleg- en gebruiksfase)	Kwantitatief: aantal gevoelige gebouwen binnen de specifieke magneetveldzone (GIS-analyse).
	Effecten op geluidsgevoelige gebouwen (gebruiksfase)	Kwantitatief: aantal geluidsgevoelige gebouwen rond mastlocaties en lieropstelplaatsen.

In het voorzorgsbeleid magneetvelden (KGG, 2023) en het uitgevoerde onderzoek naar magneetvelden en gevoelige bestemmingen (DNV, 2025) wordt nog het begrip “gevoelige bestemmingen” gebruikt. Dit begrip sloot aan bij de terminologie van de Wet ruimtelijke ordening. Onder de Omgevingswet wordt het begrip “bestemmingen” niet langer gebruikt. In plaats daarvan wordt het begrip “gevoelige gebouwen” gebruikt. In dit MER wordt het begrip “gevoelige gebouwen” gehanteerd.

In dit hoofdstuk is alleen ingegaan op de effecten op (geluids)gevoelige gebouwen in de gebruiksfase. De effecten op geluidsgevoelige gebouwen in de aanlegfase zijn beoordeeld in hoofdstuk 7 (hinder door aanlegwerkzaamheden).

6.2.1 Gevoelige gebouwen binnen magneetveldzone (aanleg- en gebruiksfase)

Bij de beoordeling voor het criterium ‘gevoelige gebouwen binnen magneetveldzone’ is gekeken naar de toe- of afname van gevoelige gebouwen binnen de magneetveldzone van de opgewaardeerde hoogspanningsverbinding. In de huidige situatie staan er mogelijk al gevoelige gebouwen in de magneetveldzone en als gevolg van de opwaardering kan dit aantal toenemen of juist afnemen. Onderstaande tabel toont de klassegrenzen die zijn gehanteerd bij de beoordeling van dit criterium.

Tabel 6.2 | Klassegrenzen criterium ‘Gevoelige gebouwen binnen magneetveldzone’

++	Sterke verbetering ten opzichte van de referentiesituatie (afname 100 of meer gevoelige gebouwen binnen de specifieke magneetveldzone)
+	Verbetering ten opzichte van de referentiesituatie (afname 50 - 100 gevoelige gebouwen binnen de specifieke magneetveldzone)
0/+	Beperkte verbetering ten opzichte van de referentiesituatie (afname 1 - 50 gevoelige gebouwen binnen de specifieke magneetveldzone)
0	Geen verbetering en geen verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie
0/-	Beperkte verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie (toename 1 - 50 gevoelige gebouwen binnen de specifieke magneetveldzone)
-	Verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie (toename 50 - 100 gevoelige gebouwen binnen de specifieke magneetveldzone)
--	Sterke verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie (toename 100 of meer gevoelige gebouwen binnen de specifieke magneetveldzone)

6.2.2 Effecten op geluidsgevoelige gebouwen (gebruiksfase)

Bij de beoordeling voor het criterium ‘effect op geluidsgevoelige gebouwen’ voor de gebruiksfase is gekeken naar de toe- of afname van coronageluid en windfluiten als gevolg van de opgewaardeerde hoogspanningsverbinding. In de huidige situatie staan er mogelijk gevoelige gebouwen rond de hoogspanningsverbinding die als gevolg van de opwaardering meer of minder geluidshinder ervaren. Er is overigens geen wettelijke normering voor dergelijk geluid.

Coronageluid ontstaat door elektrostatische ontladingen (vonkjes), die soms hoorbaar zijn als gekraak of geknetter. Coronageluid zal onder droge weersomstandigheden nauwelijks hoorbaar zijn en zal daarmee ook geen hinder veroorzaken. Onder natte omstandigheden zijn diverse factoren van invloed op de mate waarin coronageluid hoorbaar zal zijn. In een worstcase

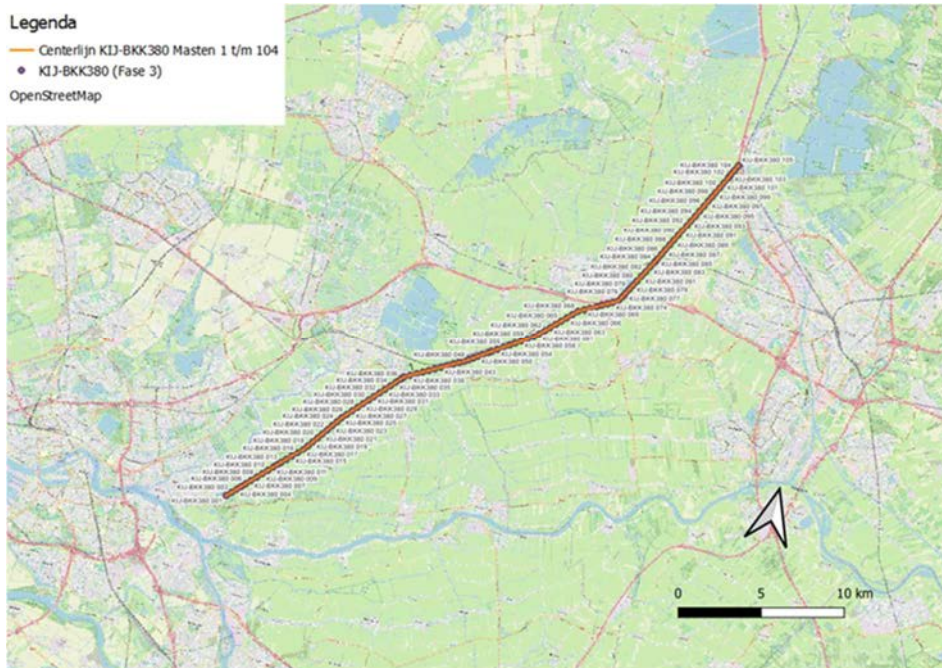
situatie (een opeenstapeling van nachtperiode met regen, weinig wind, lage achtergrondgeluidsniveaus én geopende ramen) zal coronageluid hoorbaar kunnen zijn. Opgemerkt moet worden dat de omstandigheden met regen gedurende de nachtperiode zich in Nederland slechts gedurende 7-8 % van de tijd voordoen. De combinatie van regen gedurende de nacht met geopende ramen, weinig wind en lage achtergrondgeluidsniveaus zal zich nog minder vaak voordoen. Op grond van het voorgaande kan worden aangenomen dat het effect van coronageluid in vrijwel alle voorzienbare gevallen lager is dan van andere geluidbronnen. Het effect op de gezondheid is daardoor zeer beperkt.

Naast coronageluid is een ander optredend effect dat kan plaatsvinden bij hoogspanningsverbindingen: het fluiten van de hoogspanningslijnen en de mast bij hoge windsnelheden (**windfluiten**). Dit geluid is hoogfrequent geluid (hoge tonen). Een eigenschap van hoogfrequent geluid is dat dit geluid met de afstand sterker afneemt dan geluiden met een lagere frequentie, waardoor het geluid minder ver reikt. In dit geval neemt het door de wind veroorzaakte geluid relatief snel af met de afstand. Ook wordt het optredende geluid gemaskeerd door andere optredende windeffecten, zoals door de wind bewegende takken of andere 'fluitende objecten'. Er wordt daarom gesteld dat ten aanzien van geluidshinder als gevolg van wind geen relevante effecten zullen optreden. Bovendien zal de hinder als gevolg van coronageluid of windfluiten als gevolg van de opwaardering niet toenemen ten opzichte van de referentiesituatie. De verbinding blijft namelijk op dezelfde locatie aanwezig, alleen met nieuwe geleiders. Dit zal het optreden van dergelijk geluid ten tijde van harde wind of vochtig weer niet beïnvloeden. Aan nieuwe geleiders worden bovendien extra eisen gesteld aan het gebruikte materiaal, waardoor coronageluid tot een minimum wordt beperkt. De effecten blijven naar verwachting gelijk aan de referentiesituatie, met mogelijk zelfs een verbetering ten aanzien van coronageluid. Het knetteren heeft overigens geen schadelijke gevolgen voor de gezondheid. Dit criterium is omwille van voorgaande niet verder onderzocht.

6.3 Referentiesituatie: huidige situatie en autonome ontwikkeling

6.3.1 Magneetvelden

De referentiesituatie is de huidige situatie waarin er nog geen aanpassing aan de bovengrondse hoogspanningsverbinding is gedaan. Voor magneetvelden betekent dit het aantal gevoelige gebouwen dat momenteel al binnen de specifieke magneetveldzone van de bestaande verbinding staat. De magneetveldzone hangt vooral af van de sterkte van de stroom door de geleiders, gemeten in ampère (A) of kiloampère (kA). De sterkte van het magnetisch veld van een hoogspanningsverbinding is recht evenredig met de stroomsterkte. Verdubbeling van de stroomsterkte geeft, gemeten op een bepaalde plaats, een verdubbeling van de sterkte van het magnetisch veld. Daar staat tegenover dat een verdubbeling van de afstand tot een hoogspanningsverbinding, bijvoorbeeld van tien naar twintig meter, een vier keer lagere magnetische veldsterkte geeft. Onderstaande figuren tonen de mastlocaties van de huidige hoogspanningsverbinding.



Figuur 6.1 | De ligging van de 380 kV-hoogspanningsverbinding Krimpen aan den IJssel – Breukelen Kortrijk tussen mast 1 en 104 eers



Figuur 6.2 | De ligging van de 380 kV-hoogspanningsverbinding Breukelen Kortrijk - Diemen tussen mast 105 en 159

In de huidige situatie varieert de magneetveldzone (0,4 microtesla zone) tussen de 95 en 105 meter aan beide zijden van de verbinding (DNV, 2025). Binnen de huidige magneetveldzone staan 189 gevoelige gebouwen, 105 tussen Krimpen aan den IJssel en Breukelen Kortrijk en 84 tussen Breukelen Kortrijk en

Diemen. De 105 gevoelige gebouwen die tussen Krimpen aan den IJssel en Breukelen Kortrijk binnen de magneetveldzone liggen zijn geconcentreerd rond 23 vaksegmenten tussen masten. De 84 gevoelige gebouwen die tussen Breukelen Kortrijk en Diemen binnen de magneetveldzone liggen zijn geconcentreerd rond 12 vaksegmenten.

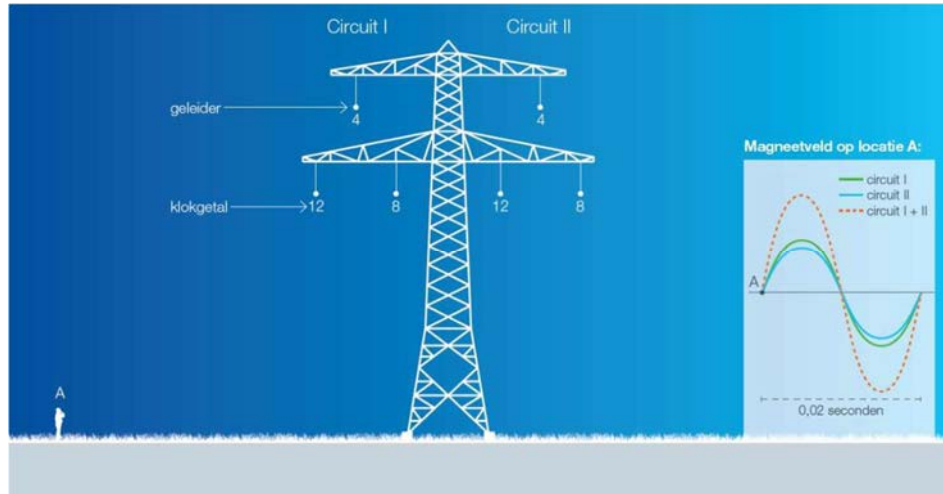
6.3.2 Autonome ontwikkeling

Er zijn geen relevante (ruimtelijke) autonome ontwikkelingen die relevant zijn voor het thema leefomgeving en gezondheid.

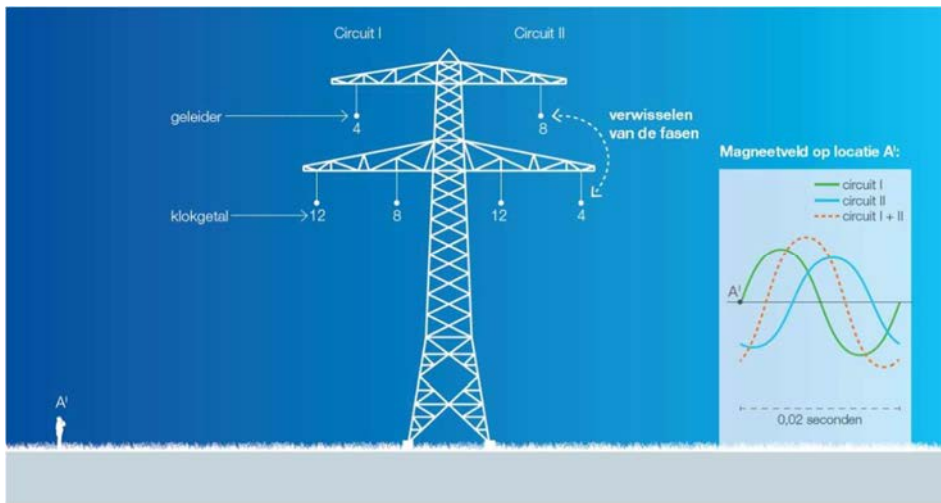
6.4 Effectbeschrijving en -beoordeling

6.4.1 Gevoelige gebouwen binnen magneetveldzone (gebruiksfasen)

De magneetveldzone zal ten opzichte van de huidige situatie wijzigen als gevolg van de toename van de transportcapaciteit en het toepassen van klokgetal-optimalisatie. Een klokgetal-aanduiding geeft de ruimtelijke circuitvorm weer. Door de verdeling van de klokgetallen (12, 8, 4) aan te passen kan worden gezocht naar de situatie waarin de magneetvelden van de afzonderlijke circuits elkaar maximaal dempen. In situaties waarin die verdeling in de huidige situatie nog niet optimaal is, kan op deze manier de breedte van de magneetveldzone gelijk blijven of worden verkleind. Onderstaande figuren tonen de situatie met en zonder klokgetal-optimalisatie.



Figuur 6.3 | Situatie zonder klokgetal-optimalisatie (huidige situatie)



Figuur 6.4 | Situatie met klokgetal-situatie (toekomstige situatie)

De magneetveldzone zal in de toekomstige situatie aan weerszijden 80 tot 95 meter breed worden. Echter, als gevolg van de werkzaamheden zal de magneetveldzone tijdelijk wel iets breder zijn, circa 105 tot 125 meter. Deze tijdelijke situatie duurt circa 2 - 3 jaar en hangt samen met de inlissing op het 380 kV-station Breukelen (zie toelichting in paragraaf 3.2 van MER deel A).

In de tijdelijke situatie, met een enkele inlissing bij hoogspanningsstation Breukelen, liggen er 220 gevoelige gebouwen binnen de magneetveldzone, dat zijn er 31 meer dan in de huidige situatie. In de eindsituatie, bij toepassing van klokgetal-optimalisatie, liggen er 147 gevoelige gebouwen binnen de magneetveldzone. Dit zijn er 42 minder dan in de huidige situatie. In de toekomstige situatie zijn er ook geen nieuwe gevoelige bestemmingen die binnen de magneetveldzone komen te vallen. Zie onderstaande tabel voor een overzicht van de gevoelige gebouwen binnen de magneetveldzone in de huidige, tijdelijke en toekomstige situatie (bij toepassing van klokgetal-optimalisatie).

Tabel 6.3 | Aantal gevoelige gebouwen binnen de magneetveldzone van de vaksegmenten (groen = afname t.o.v. de huidige situatie)

Vaksegment	Huidige netsituatie	Tijdelijke netsituatie	Toekomstige netsituatie
6 – 7	2	3	1
10 – 11	1	1	1
11 – 12	3	3	3
12 – 13	3	3	1
25 – 26	3	3	3
26 – 27	0	2	0
28 – 29	1	1	0
35 – 36	2	2	2
36 – 37	3	3	2
37 – 38	44	45	34
47 – 48	1	1	1
48 – 49	2	2	2
51 – 52	1	1	1
52 – 53	5	5	5
59 – 60	8	8	5
71 – 72	4	6	3
83 – 84	8	8	7
84 – 85	3	7	1
86 – 87	1	1	1
89 – 90	2	2	2

Vaksegment	Huidige netsituatie	Tijdelijke netsituatie	Toekomstige netsituatie
90 – 91	2	2	2
97 – 98	1	1	1
98 – 99	3	3	3
102 – 103	2	3	2
107 – 108	9	9	6
109 – 110	1	1	1
116 – 117	2	2	2
120 – 121	1	1	1
121 – 122	2	2	0
125 – 126	18	22	16
126 – 127	2	2	0
127 – 128	33	41	27
129 – 130	1	1	0
146 – 147	9	11	7
149 – 150	3	6	1
150 – 151	3	4	3
151 – 152	0	2	0
Totaal	189	220	147

Omwillen van de afname aan gevoelige gebouwen binnen de magneetveldzone in de gebruiksfase is de opwaardering beperkt positief beoordeeld (effectbeoordeling: 0/+). De tijdelijke toename aan gevoelige gebouwen binnen de magneetveldzone in de aanlegfase is beperkt negatief beoordeeld (effectbeoordeling: 0/-).

6.4.2 Samenvatting effectbeoordeling

Als gevolg van de opwaardering, door toepassing van fasen-optimalisatie, komen er ten opzichte van de referentiesituatie 42 gevoelige gebouwen minder binnen de magneetveldzone te liggen. Dit resulteert in een beperkt positieve beoordeling (effectbeoordeling: 0/+). In de tijdelijke situatie is sprake van een toename van

In de tijdelijke situatie, met een enkele inlissing bij hoogspanningsstation Breukelen, liggen er 220 gevoelige gebouwen binnen de magneetveldzone, dat zijn er 31 meer dan in de huidige situatie. Dit resulteert in een beperkt negatieve beoordeling (effectbeoordeling: 0/-).

Tabel 6.4 | Samenvatting effectbeoordeling leefomgeving en gezondheid

Beoordelingscriterium	Effectbeoordeling
Gevoelige gebouwen binnen magneetveldzone (gebruiksfase)	0/+
Gevoelige gebouwen binnen magneetveldzone (aanlegfase)	0/-

6.5 Mitigerende maatregelen

Mitigerende maatregelen worden niet noodzakelijk geacht, aangezien er ten opzichte van de referentiesituatie in de gebruiksfase geen negatieve effecten worden verwacht aangaande leefomgeving en gezondheid.

7. Hinder door aanlegwerkzaamheden

7.1 Inleiding

In dit hoofdstuk is de effectbeschrijving en -beoordeling opgenomen voor het thema hinder door aanlegwerkzaamheden. Paragraaf 7.2 start met een beschrijving van de beoordelingscriteria en de methodiek die is gehanteerd voor de effectbeschrijving en -beoordeling. Vervolgens is in paragraaf 7.3 per beoordelingscriterium de referentiesituatie beschreven, deze is opgebouwd uit de huidige situatie inclusief autonome ontwikkelingen. In paragraaf 7.4 is de effectbeschrijving en -beoordeling van de verschillende beoordelingscriteria opgenomen. Deze paragraaf eindigt met een samenvatting van de effectbeoordelingen voor de verschillende beoordelingscriteria, uitgedrukt in een beoordelingstabel. Het hoofdstuk wordt afgesloten met een overzicht van de mitigerende en compenserende maatregelen in paragraaf 7.5.

7.2 Beoordelingscriteria

Voor het MER is op basis van de Kennisgeving Voornemen en voorstel Participatie (10 april 2025) en ervaring met eerdere opwaarderingsprojecten een beoordelingskader vastgesteld. Voor het thema hinder door aanlegwerkzaamheden geldt het volgende beoordelingskader.

Tabel 7.1 | Beoordelingscriteria hinder door aanlegwerkzaamheden

Thema	Criterium	Beoordeling
Hinder door aanlegwerkzaamheden	Geluidshinder (aanlegfase)	Kwantitatief: aantal geluidsgevoelige gebouwen rond mastlocaties, lieropstelplaatsen en bouwwegen.
	Luchtkwaliteit (aanlegfase)	Kwantitatief: aantal gevoelige gebouwen rond mastlocaties, lieropstelplaatsen en bouwwegen.
	Lichthinder (aanlegfase)	Kwantitatief: aantal gevoelige gebouwen rond mastlocaties, lieropstelplaatsen en bouwwegen.
	Trillingshinder (aanlegfase)	Kwantitatief: aantal gevoelige gebouwen rond mastlocaties, lieropstelplaatsen en bouwwegen.
	Verkeersveiligheid (aanlegfase)	Kwalitatief: mate van vermenging bouwverkeer met andere weggebruikers.

7.2.1 Geluidshinder

Bij de beoordeling voor het criterium 'geluidshinder' voor de aanlegfase is getoetst aan de dagwaarde van 60 dB(A) waarvoor een onbeperkte blootstellingsduur geldt. Bij overschrijding van deze dagwaarde wordt getoetst of er voldaan wordt aan de maximaal toegestane blootstellingsduur of dat nodig wordt geacht om een ontheffing aan te vragen. Er wordt bij de beoordeling rekening gehouden met maximale hinderafstanden. De geluidcontour van 50 dB(A) ligt op maximaal 95 meter van het werkterrein en de geluidcontour van 60 dB(A) ligt op maximaal 35 meter van het werkterrein. Er wordt daarom gekeken hoeveel woningen tijdelijk worden blootgesteld aan deze geluidbelasting. Naast de mastlocaties zijn ook de lieropstelplaatsen en bouwwegen in de beoordeling bekeken. Onderstaande tabel toont de klassegrenzen die zijn gehanteerd bij de beoordeling van dit criterium.

Tabel 7.2 | Klassegrenzen criterium 'Geluidshinder (aanlegfase)'

0	Er wordt voldaan aan de 50 dB(A) etmaalwaarde
0/-	Er wordt voldaan aan de dagwaarde van 60 dB(A)
-	De dagwaarde van 60 dB(A) wordt op enkele plekken overschreden
- -	De dagwaarde van 60 dB(A) wordt op veel plekken overschreden

7.2.2 Luchtkwaliteit

In het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) zijn de volgende omgevingswaarden voor stikstofdioxide en fijnstof opgenomen:

- Voor stikstofdioxide (NO₂) geldt een grenswaarde van 40 µg/m³ als kalenderjaargemiddelde en een uurgemiddelde van 200 µg/m³, dat ten hoogste 18 keer per kalenderjaar mag worden overschreden.
- Voor fijnstof (PM₁₀) geldt een grenswaarde van 40 µg/m³ als kalenderjaargemiddelde en een 24-uurgemiddeld van 50 µg/m³, dat ten hoogste 35 keer per kalenderjaar mag worden overschreden.

Onderstaande tabel toont de klassegrenzen die zijn gehanteerd bij de beoordeling van dit criterium.

Tabel 7.3 | Klassegrenzen criterium 'Luchtkwaliteit (aanlegfase)'

0	Verskil in luchtkwaliteit ten opzichte van de referentiesituatie is verwaarloosbaar
0/-	Er is sprake van een beperkte verslechtering van de luchtkwaliteit
-	Er is sprake van een verslechtering van de luchtkwaliteit
- -	Er is sprake van een sterke verslechtering van de luchtkwaliteit

Er wordt bij de beoordeling van het criterium luchtkwaliteit gekeken of sprake kan zijn van een significante verslechtering van de luchtkwaliteit rond mastlocaties, lieropstelplaatsen en bouwwegen.

7.2.3 Lichthinder

De werkzaamheden zullen voornamelijk gedurende de dag worden uitgevoerd, conform het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl). Dit betekent dat werkzaamheden tussen 7:00 uur en 19:00 uur worden verricht, enkel op werkdagen en op zaterdag. In de praktijk zullen werkzaamheden voornamelijk in de dagperiode tussen 7:00 en 17:00 uur plaatsvinden. Dit zorgt ervoor dat er enkel in de winterperiode in de ochtend tussen 7.00 en 9.00 kunstmatige

verlichting nodig zal zijn. De duur van de werkzaamheden verschilt per mastlocatie, maar is relatief beperkt. Zo duren de werkzaamheden voor versteviging van de mast enkele dagen en voor het verstevigen van de fundering enkele weken. Omwille hiervan wordt niet verwacht dat er sprake is van lichthinder en wordt dit criterium verder niet onderzocht in dit MER. Bovendien kan door gebruik te maken van vlakke armaturen en een beperkte hoogte van lichtmasten, eventuele tijdelijke effecten tot een minimum worden beperkt.

7.2.4 Trillingshinder

Bij 71 masten moet de fundering verstevigd worden (zie bijlage 1 bij MER deel A). Bij de masten waar de fundering verstevigd moet worden, zullen veelal extra palen worden geplaatst met een betonnen opstort (poer). Bij een aantal masten is er minder aanpassing aan de fundering nodig en volstaat het aanbrengen van extra ballast (verzwaring). Bij plaatsen van extra palen wordt een trillingsarme methode (voorboren/schroefpalen) gebruikt. Er wordt dus niet geheid. Hierdoor treden er als gevolg van deze werkzaamheden geen trillingen op. Wel kan sprake zijn van trillingen als gevolg van zwaar verkeer op bouwwegen van of naar werkterreinen. Er wordt daarom gekeken naar de ligging van gevoelige gebouwen binnen een zone van 10 meter en 20 meter rond werkterreinen en bouwwegen. Onderstaande tabel toont de klassegrenzen die zijn gehanteerd bij de beoordeling van dit criterium.

Tabel 7.4 | Klassegrenzen criterium 'Trillingshinder (aanlegfase)'

0	Er wordt geen trillingshinder verwacht
0/-	Er is trillingshinder op 10 meter afstand
-	Er is trillingshinder op 20 meter afstand

7.2.5 Verkeersveiligheid

Er is geen vast kader om de verkeersveiligheidseffecten van het bouwverkeer op de omgeving te meten. Omwille hiervan is er op kwalitatieve wijze bekeken wat de effecten kunnen zijn op de verkeersveiligheid tijdens de aanlegfase. De invloed van vrachtverkeer op de verkeersveiligheid hangt sterk samen met het optreden van conflictsituaties met andere weggebruikers, in het bijzonder kwetsbare weggebruikers zoals fietsers. Onderstaande tabel toont de klassegrenzen die zijn gehanteerd bij de beoordeling van dit criterium.

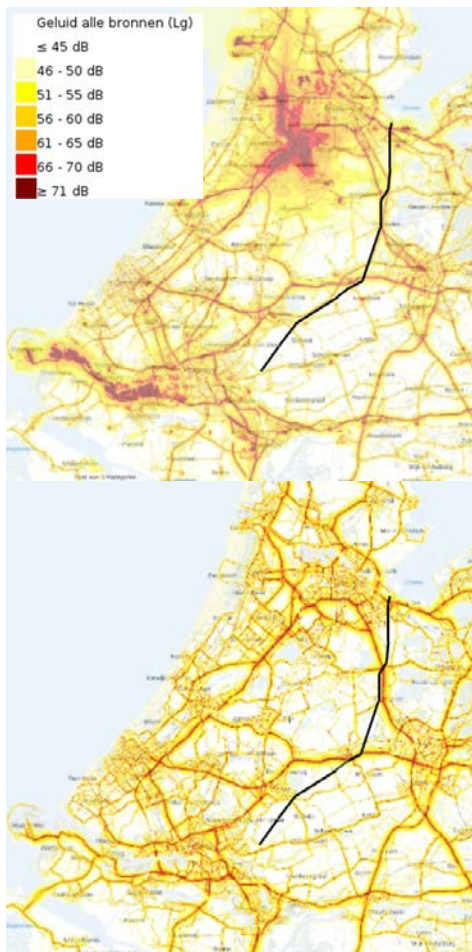
Tabel 7.5 | Klassegrenzen criterium 'Verkeersveiligheid (aanlegfase)'

0	Geen toename van conflictsituaties met langzaam verkeer / geschikt wegtype om vrachtverkeer af te wikkelen
0/-	Beperkte toename van conflictsituaties met langzaam verkeer / beperkte toename vrachtverkeer over wegen met een smal wegprofiel en erftoegangswegen
-	Toename van conflictsituaties met langzaam verkeer / toename vrachtverkeer over wegen met een smal wegprofiel en erftoegangswegen
- -	Sterke toename van conflictsituaties met langzaam verkeer / aanzienlijke toename vrachtverkeer over wegen met een smal wegprofiel en erftoegangswegen

7.3 Referentiesituatie: huidige situatie en autonome ontwikkeling

7.3.1 Geluid

De masten van de verbinding Krimpen aan den IJssel - Diemen, en daarmee de mastlocaties waar de werkzaamheden plaats zullen vinden, bevinden zich langs rijks- en vaarwegen, railverbindingen en bedrijvigheid. De geluidbelasting en eventuele trillingen worden in de huidige situatie vooral bepaald door wegverkeer van rijkswegen en lokale wegen, railverkeer en op enkele locaties ook door bedrijvigheid. De belangrijkste geluidbelasting wordt veroorzaakt door het wegverkeer op de rijkswegen, zie figuur 7.1 voor de geluidbelasting op deze wegen in dB(A).



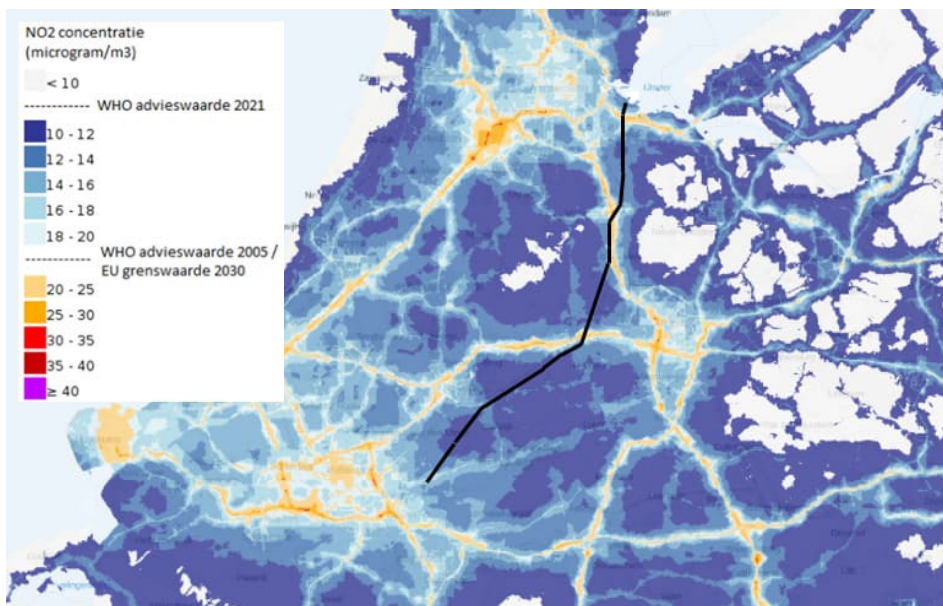
Figuur 7.1 | Links: geluid alle bronnen (Lg); rechts: geluid wegverkeer (Lden) (bron: RIVM, 2020; 2022)

7.3.2 Luchtkwaliteit

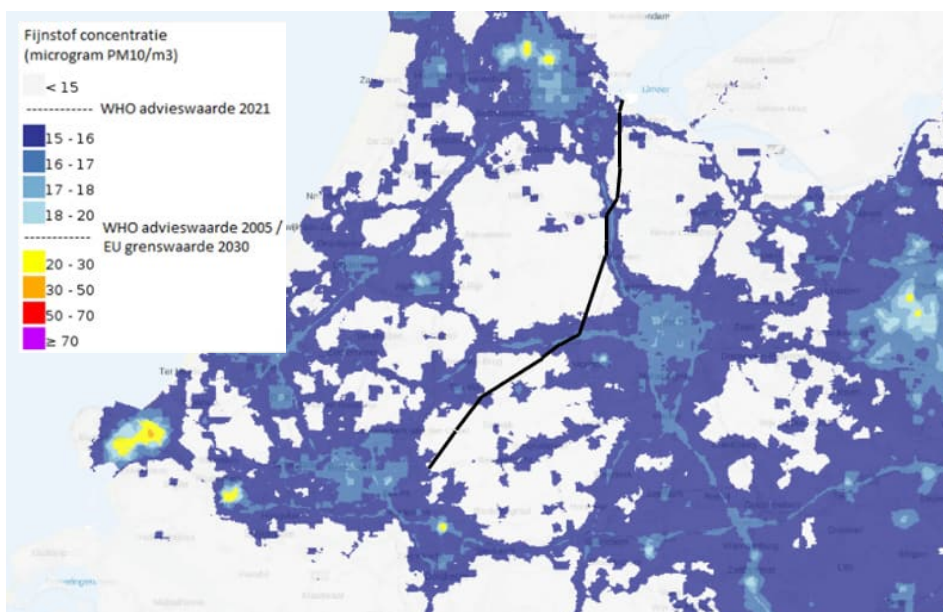
De concentratie aan stikstofdioxide (NO₂) en fijnstof (PM₁₀) in de huidige situatie in het gebied waar de hoogspanningsverbinding doorheen loopt wordt bepaald door industrie, wegverkeer, scheepvaart, landbouw en emissies uit het buitenland. In figuur 7.2 en 7.3 zijn de achtergrondconcentraties voor

stikstofdioxide (NO_2) en fijnstof (PM_{10}) weergegeven voor 2023. Aangezien het een groot plangebied betreft, lopen de waardes sterk uiteen. Op enkele plekken liggen de concentraties boven de WHO advieswaarde uit 2005 van $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Dit is het geval op de plekken waar de hoogspanningsverbinding de wegen A12, A2 en A1 kruist.

Bij het hoogspanningsstation Krimpen aan den IJssel lag de concentratie NO_2 in 2023 op circa $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$, bij hoogspanningsstation Breukelen Kortrijk op circa $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en bij hoogspanningsstation Diemen op maximaal $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Deze laatste twee hoogspanningsstations liggen langs respectievelijk de A2 en de A1.



Figuur 7.2 | Jaargemiddelde achtergrondconcentratie NO_2 in de huidige situatie (2023)



Figuur 7.3 | Jaargemiddelde achtergrondconcentratie PM_{10} in de huidige situatie (2023)

De jaargemiddelde concentratie van PM_{10} is eveneens vooral hoog langs de snelwegen, waaronder de A12, A2 en A1. Nergens rond de bestaande hoogspanningsverbinding is sprake van een concentratie die hoger is dan $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Veel gebieden die doorsneden worden hebben zelfs concentraties die lager zijn dan de WHO advieswaarden uit 2021, oftewel kleiner dan $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Bij het hoogspanningsstation Krimpen aan den IJssel lag de concentratie PM_{10} in 2023 op circa $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$, bij hoogspanningsstation Breukelen Kortrijk op circa $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en bij hoogspanningsstation Diemen op maximaal $15,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Ten opzichte van voorgaande jaren is er een verbetering te zien in de luchtkwaliteit. In 2013 was er nog sprake van een concentratie van PM_{10} van circa $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ter hoogte van de hoogspanningsstations. De concentratie NO_2 bedroeg in datzelfde jaar circa 24 a $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ter hoogte van de hoogspanningsstations.

7.3.3 Trillingen

Als gevolg van zwaar verkeer op wegen rond de hoogspanningsverbinding met een slecht wegdek of verkeersdrempels kan sprake zijn van trillingen. Deze trillingen kunnen aanwezig zijn ongeacht de opwaardering van de hoogspanningsverbinding.

7.3.4 Verkeersveiligheid

Het plangebied is omvangrijk en omvat provinciale wegen, stroomwegen, gebiedsontsluitingswegen en wegen voor bestemmingsverkeer. In de huidige situatie is er op verschillende wegen, met name in het landelijk gebied, sprake van gemengd verkeer met onder andere landbouwverkeer en kwetsbare weggebruikers. In het zuidelijke deel tussen Krimpen aan den IJssel en Breukelen Kortrijk loopt de Tiendweg-Oost in gemeente Ouderkerk aan den IJssel deels parallel aan de hoogspanningsverbinding. Deze weg wordt voornamelijk door bestemmingsverkeer en fietsers gebruikt en komt in het noordoosten uit op een fietspad dat ter hoogte van mast 13 wordt gekruist door de hoogspanningsverbinding. Een andere weg die vanaf mast 19 grotendeels parallel loopt met de hoogspanningsverbinding en waarvan veel van de hier aanwezige landbouwpercelen te bereiken zijn, is de Achterbroek bij Berkenwoude. Vanaf mast 27 loopt de hoogspanningsverbinding parallel aan de Beijerscheweg, een zeer smalle ontsluitingsweg langs een vaart waar vanuit de agrarische percelen waarop de hoogspanningsmasten staan ontsloten zijn. Vanaf mast 45 loopt de hoogspanningsverbinding parallel aan de Tiendweg te Haastrecht, een zeer smalle weg voor met name bestemmingsverkeer, landbouwverkeer en wandelaars. De hoogspanningsverbinding loopt vanaf mast 48 parallel aan de Poppeldam/Ruige Weide te Oudewater. Tussen mast 60 en 66 loopt de hoogspanningsverbinding parallel aan de Diemerbroek bij Papekop. Vervolgens loopt de verbinding door weilanden, waarbij de mastlocaties vanaf verschillende wegen te bereiken zijn, zoals de Parallelweg Oost bij Woerden (ten noorden) en de Haardijk (ten zuiden). De Haardijk vormt een belangrijke schakel in het recreatief fietsroutenetwerk. Vanaf mast 72 loopt de hoogspanningsverbinding een klein stuk parallel aan de Lagekade te Linschoten.

In het noordelijk deel tussen Breukelen Kortrijk en Diemen loopt de hoogspanningsverbinding ten noorden van hoogspanningsstation Breukelen

Kortrijk over een kort traject parallel aan de ontsluitingsweg van en naar het hoogspanningsstation, welke parallel loopt aan de A2. Vanaf het hoogspanningsstation tot aan mast 120 loopt de hoogspanningsverbinding parallel aan de A2. Tussen mast 121 en mast 125 loopt de hoogspanningsverbinding deels parallel aan de Polderweg/Angsteldkade te Loenersloot. Vanaf mast 142 tot aan mast 149 loopt het tracé parallel aan Gein-Zuid, een weg langs de rivier de Gein. De hoogspanningsverbinding kruist deze rivier tussen mast 146 en 147. Ter hoogte van mast 155N liggen verschillende fietspaden welke door de hoogspanningsverbinding gekruist worden.

Andere wegen van zuid naar noord waarmee de hoogspanningsverbinding kruist zijn opgenomen in tabel 7.6.

Tabel 7.6 | Kruisingen met wegen tussen hoogspanningsstation Krimpen aan den IJssel en Breukelen Kortrijk

Mastlocatie	Gekruiste weg	Toelichting
6 - 7	N475	Provinciale weg
6 - 7	Kerkweg	60 km/uur, met aan beide kanten water
19	Wellepoort	Smalle landelijke weg met passeerhavens met aan beide kanten water
27	Achterbroek	Smalle landelijke weg met passeerhavens met aan beide kanten water
33	N207	Provinciale weg
33	Goudseweg	Smalle landelijke weg met passeerhavens met aan beide kanten water
36	N228	Provinciale weg
37	Steinsedijk	Smalle weg op dijk met passeerhavens en aan beide kanten een stijl talud
48	Opweg	Smalle landelijke weg met aan beide kanten water
52	Ruige Weide	Smalle landelijke weg met passeerhavens met aan beide kanten water
60	Papekopperstraat	Smalle weg met aan één kant een kanaal en de andere kant woningen
60	Johan J. Vierbergenweg	Brede weg met aan één kant een kanaal
70	Haardijk	Smalle landelijke weg, voornamelijk in gebruik als recreatieve fietsroute
71 - 72	Korte Linschoten Westzijde	Smalle landelijke weg op dijk met aan één kant een kanaal en de andere kant water
71 - 72	N204	Provinciale weg
76	Cattenbroekerdijk	Brede weg naar het viaduct over de A12
75 - 76	A12	Autosnelweg
84	Veldwijk	Fietspad, hier wordt eveneens het spoor gekruist
84	Leidsestraatweg	Tunnel onder het spoor door
86 - 87	Wildveldseweg	Smalle landelijke weg met aan beide kanten water
90	Gerverscop	Landelijke weg met aan beide kanten water
94	Rodendijk	Onderdeel van een landelijke fietsroute (LF4)
98	Schutterskade	Landelijke weg met aan beide kanten water
99	Portengen	60 km/uur, met aan één kant water en de andere kant een vrijliggend fietspad
103	Kortrijk	60 km/uur, met aan één kant water

Tabel 7.7 | Kruisingen met wegen tussen hoogspanningsstation Breukelen Kortrijk en Diemen

Mastlocatie	Gekruiste weg	Toelichting
107 - 108	N401	Provinciale weg
113 - 114	Ter Aaseweg	60 km/uur naar het viaduct over de A2
119 - 120	A2	Autosnelweg

Mastlocatie	Gekruiste weg	Toelichting
126	Binnenweg	Weg met parkeerplaats langs één kant en woningen aan de andere kant + wegdeel dat aansluit op de N201
126	N201	Provinciale weg
127	Slotlaan	Smalle doodlopende weg richting fietspad langs het spoor, voornamelijk gebruikt door fietsers
134	Indijkweg	Smalle landelijke weg met passeerhavens met aan één kant water
140 - 141	Velterslaan	Smalle landelijke weg met passeerhavens
146 - 147	Gein-Zuid	Landelijke weg met aan één kant de rivier de Gein
151	N236	Provinciale weg
151	Lange Stammerdijk	Landelijke weg met passeerhavens en aan één kant de rivier de Gaasp
155N - 156	A9	Autosnelweg
157 - 158	A1	Autosnelweg
157 - 158	Diempolderweg	60 km/uur met daarnaast een vrijliggend fietspad in twee richtingen
157 - 158	Oude Muiderstraatweg	30 km/uur, fietsstraat
158	Kanaaldijk	Fietspad langs het Amsterdam-Rijnkanaal.

De meeste wegen in bovenstaande opsomming zijn smalle ontsluitingswegen voor lokaal doorgaand verkeer of bestemmingsverkeer. Ook worden meerdere provinciale wegen (N-wegen) en snelwegen (A-wegen) gekruist.

7.3.5 Autonome ontwikkeling

Er zijn geen relevante (ruimtelijke) autonome ontwikkelingen die relevant zijn voor het thema hinder door aanlegwerkzaamheden.

7.4 Effectbeschrijving en -beoordeling

7.4.1 Geluidshinder

Onderstaande tabel toont het aantal gebouwen dat binnen 95 en 35 meter van de masten, lieropstelplaatsen en bouwwegen ligt. Daarbij is ook aangegeven om hoeveel gevoelige gebouwen het gaat.

Tabel 7.8 | Aantal (gevoelige) gebouwen binnen 95 m (50 dB(A)-contour) en 35 m (60 dB(A)-contour) van masten, lieropstelplaatsen en bouwwegen

	(Gevoelige) gebouwen (binnen 95 meter)	Waarvan woningen (binnen 95 meter)	(Gevoelige) gebouwen (binnen 35 meter)	Waarvan woningen (binnen 35 meter)
Mastlocaties	50	13	13	2
Lieropstelplaatsen	28	5	12	4
Bouwwegen	82	25	28	9
Totaal	160	43	53	15

De werkzaamheden vinden plaats over een lang tracé met veel mastlocaties, in totaal gaat het om 159 masten tussen hoogspanningsstation Krimpen aan den IJssel en Diemen. De eventuele geluidshinder is tijdelijk van aard en bedraagt enkele weken voor het versterken van de fundering en enkele dagen voor het versterken van de mast. Er liggen over het gehele tracé in totaal 15 woningen binnen 35 meter afstand van mastlocaties, lieropstelplaatsen of bouwwegen. Hier kan tijdelijk sprake zijn van een geluidbelasting van meer dan 60 dB(A). Op grotere afstand liggen in totaal 43 woningen binnen 95 meter afstand van

mastlocaties, lieropstelplaatsen of bouwwegen. Hier is sprake van een tijdelijke geluidbelasting van meer dan 50 dB(A). Omwille van bovenstaande zijn de aanlegwerkzaamheden negatief beoordeeld (effectbeoordeling: -).

7.4.2 Luchtkwaliteit

Op de werklocaties is de toename van de jaargemiddelde NO₂-concentratie en PM₁₀-concentratie naar verwachting zeer beperkt, mede door de inzet van elektrisch materieel. De werkzaamheden zijn van korte duur en het materieel dat wordt gebruikt ten tijde van de werkzaamheden kent naar verwachting een beperkte uitstoot. Ook de hoeveelheid verkeer dat zich van en naar het werkterrein verplaatst is beperkt en zeer tijdelijk. De hoogspanningsverbinding en masten liggen voornamelijk in agrarisch gebied met relatief weinig bebouwing. Aangezien er echter niet volledig valt uit te sluiten dat overal sprake is van een verwaarloosbare toename, zijn de aanlegwerkzaamheden beperkt negatief beoordeeld (effectbeoordeling: 0/-).

7.4.3 Trillingshinder

Tijdens werkzaamheden vindt er transport plaats over bouwwegen en op werkterreinen. Zwaar materieel kan zorgen voor trillingshinder op nabijgelegen gebouwen. Binnen 10 meter afstand van de werkterreinen en bouwwegen bevinden zich tien gebouwen, waarvan drie gevoelige gebouwen. In totaal liggen er 21 panden binnen 20 meter afstand van de werkterreinen en bouwwegen, waarvan vijf gevoelige gebouwen. Derhalve zijn trillingen vanwege aanlegwerkzaamheden als negatief beoordeeld (effectbeoordeling: -).

7.4.4 Verkeersveiligheid

De lokale wegen die gekruist worden en parallel lopen aan de hoogspanningsverbinding worden gebruikt door het bouwverkeer tijdens de aanlegfase. De meeste van deze lokale wegen hebben een heel smal wegprofiel en zeker in het zuidelijke deel zijn er veel landelijke wegen die uitgerust zijn met passeerhavens. De meeste van deze wegen worden begrensd door watergangen, waardoor er weinig ruimte is rond het verharde deel van de weg. Sommige wegen worden bovendien gebruikt als recreatieve of functionele fietsroute, wat voor conflictsituaties kan zorgen. Ondanks dat de aanlegfase relatief van korte duur is, valt niet uit te sluiten dat sprake zal zijn van verkeershinder en een tijdelijke verslechtering van de verkeersveiligheid. Dit resulteert in een negatieve beoordeling (effectbeoordeling: -).

7.4.5 Samenvatting effectbeoordeling

Tijdens de werkzaamheden valt niet uit te sluiten dat er tijdelijk sprake zal zijn van hinder op omliggende gevoelige gebouwen. Zo liggen er over het gehele tracé in totaal 15 woningen binnen 35 meter afstand van mastlocaties, lieropstelplaatsen en bouwwegen. Hier treedt tijdelijk geluidshinder op met een geluidniveau > 60 dB(A). Ook valt niet uit te sluiten dat de luchtkwaliteit tijdelijk zal afnemen, al zal dat naar verwachting niet betekenen dat NO₂ en PM₁₀ boven aanvaardbare niveaus komen te liggen. Er liggen enkele gevoelige gebouwen op korte afstand van masten of bouwwegen, wat trillingshinder kan veroorzaken, ook hier is sprake van een negatief effect. De wegen waarlangs het bouwverkeer gedurende de aanlegfase naar de mastlocaties zullen rijden hebben veelal een smal profiel, met name in het zuidelijke deel tussen Krimpen

aan den IJssel en Breukelen Kortrijk. Negatieve effecten op de verkeersveiligheid zijn daardoor niet uit te sluiten.

Tabel 7.9 | Samenvatting effectbeoordeling hinder door aanlegwerkzaamheden

Beoordelingscriterium	Effectbeoordeling
Geluidshinder	-
Luchtkwaliteit	0/-
Trillingshinder	-
Verkeersveiligheid	-

7.5 Mitigerende maatregelen

Om hinder tijdens de aanlegfase te verminderen zijn diverse maatregelen mogelijk. Zo kan er geluid-/trillingsarm materieel worden ingezet. Of deze inzet noodzakelijk is, hangt af van de daadwerkelijke situatie per werklocatie en wordt vooraf aan de werkzaamheden bepaald. Ontsluitingsroutes van bouwverkeer worden zorgvuldig gesitueerd, zodat omwonenden gedurende de aanlegfase zo min mogelijk hinder ondervinden.

Aangezien de verslechtering van de luchtkwaliteit lokaal, tijdelijk van aard en naar verwachting zeer beperkt is, worden mitigerende maatregelen aangaande luchtkwaliteit niet noodzakelijk geacht.

Om de verkeersveiligheid te waarborgen kunnen de volgende mitigerende maatregelen worden ingezet:

- Transporten onder begeleiding naar de mastlocaties leiden.
- Inzetten van verkeersregelaars op momenten dat transporten het werkterrein willen bereiken.
- Tijdvakken aanwijzen waarin transporten de mastlocaties mogen bereiken en deze communiceren met betrokkenen.
- Om verkeersoverlast zoveel mogelijk te beperken wordt geadviseerd zoveel mogelijk openbare wegen te volgen met voldoende aslast en de tijdelijke bouwwegen zo te situeren dat ze niet te dicht bij woningen liggen. Ook wordt geadviseerd om zo veel als mogelijk rekening te houden met bestaand grondgebruik.
- Verkeersmaatregelen uitvoeren conform CROW96B voor niet autosnelwegen en CROW96A voor autosnelwegen.

8. Totaaloverzicht effectbeoordeling

Dit hoofdstuk geeft een samenvatting van de effectbeoordelingen per thema zoals beschreven in voorgaande hoofdstukken. In tabel 8.1 zijn de effectbeoordelingen weergegeven.

Bodem en water

Als gevolg van de bouwwerkzaamheden zullen beperkte tijdelijke effecten optreden. De effecten op de chemische bodemkwaliteit zijn positief beoordeeld (effectbeoordeling: +) omdat op een aantal locaties verontreinigde grond wordt afgevoerd. Dit leidt plaatselijk tot een verbetering van de bodemkwaliteit. De effecten op de bodemsamenstelling zijn gezien de beperkte verstoring van de bodemopbouw, de beperkte oppervlakte (alleen bij de mastvoeten) en het in de oorspronkelijk staat terug brengen van de bodem, neutraal beoordeeld (effectbeoordeling: 0).

De overige effecten (zetting, grondwaterkwaliteit, verlaging grondwaterstand en oppervlaktewaterkwaliteit) zijn gezien de beperkte omvang en tijdelijkheid beperkt negatief beoordeeld (effectbeoordeling: 0/-). Dit hangt samen met de geringe ontgravingsdiepte (en daarmee grondwaterstandsverlagingen) voor het versterken van de fundering op eenzelfde locatie.

Natuur

Natura 2000-gebieden

Er is geen sprake van directe effecten, zoals ruimtebeslag of verstoring door geluid of trillingen op de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden. Doordat er sprake is van een tijdelijke toename van stikstofdepositie op stikstofgevoelige habitats in Natura 2000-gebieden, is de kans aanwezig dat door het project stikstofgevoelige habitats een negatief effect oplopen. Om dit te bepalen is een ecologische beoordeling stikstof opgesteld (Sweco, 2026). Uit de ecologische beoordeling blijkt dat het is uitgesloten dat de berekende tijdelijke toenames van stikstofdepositie ten gevolge van de opwaardering van de hoogspanningsverbinding zullen leiden tot een negatief ecologisch effect.

Doordat de zichtbaarheid van de bliksemdraden wordt vergroot, is sprake van een positief effect door een afname van het aantal draadslachtoffers ten opzichte van de huidige situatie. Het effect voor de gebruiksfase wordt daarom positief beoordeeld (effectbeoordeling: +).

Beschermde soorten

Voor beschermde soorten treden tijdens de aanlegfase effecten op door tijdelijk ruimtebeslag en verstoring door onder andere geluid en trillingen. Voor alle soorten blijft in de eindsituatie voldoende leefgebied of nest- en verblijfmogelijkheden aanwezig. Effecten op beschermde soorten worden daarom negatief beoordeeld (effectbeoordeling: -). Passende maatregelen zijn noodzakelijk om de effecten te voorkomen of te verzachten.

Doordat de zichtbaarheid van de bliksemdraden wordt vergroot, is sprake van een positief effect door een afname van het aantal draadslachtoffers ten opzichte van de huidige situatie. Het effect voor de gebruiksfase wordt daarom positief beoordeeld (effectbeoordeling: +).

Rode lijstsoorten

Voor beschermde soorten treden tijdens de aanlegfase effecten op door tijdelijk ruimtebeslag en verstoring door onder andere geluid en trillingen. Voor alle soorten blijft in de eindsituatie voldoende leefgebied of nest- en verblijfmogelijkheden aanwezig. Effecten op Rode lijstsoorten worden daarom beperkt negatief beoordeeld (effectbeoordeling: 0/-). Passende maatregelen zijn noodzakelijk om de effecten te voorkomen of te verzachten.

Doordat de zichtbaarheid van de bliksemdraden wordt vergroot, is sprake van een positief effect door een afname van het aantal draadslachtoffers ten opzichte van de huidige situatie. Het effect voor de gebruiksfase wordt daarom positief beoordeeld (effectbeoordeling: +).

Houtopstanden

De uitvoering van het project leidt tot een zeer beperkte afname van houtopstanden. Enkel wat de projectuitvoering in de weg staat, zal worden verwijderd. In totaal wordt circa 0,45 hectare beplanting gekapt. Het effect in de aanlegfase is gezien de beperkte oppervlakte beperkt negatief beoordeeld (effectbeoordeling: 0/-).

In de gebruiksfase zijn er geen effecten, derhalve is het effect in de gebruiksfase neutraal beoordeeld (effectbeoordeling: 0).

Natuurnetwerk Nederland (NNN) en Ecologische Verbindingszones (EVZ's)

De effecten op provinciaal beschermde gebieden is beperkt tot tijdelijke effecten op het Natuurnetwerk Nederland (NNN) en Ecologische Verbindingszones (EVZ's). De effecten treden op tijdens de aanlegfase door een beperkt ruimtebeslag (circa 9,47 hectare) op aanwezige beheertypen door de benodigde bouwwegen, werkterreinen en lieropstelplaatsen. Dit is echter relatief eenvoudig te compenseren, waarbij het ruimtebeslag beperkt zal blijven, per locatie en in het totaal. Het effect op NNN tijdens de aanlegfase is daarom negatief beoordeeld (effectbeoordeling: -).

In de gebruiksfase treden geen effecten op omdat het plangebied na uitvoering weer op dezelfde wijze als voorheen gebruikt zal worden. Het effect op NNN tijdens de gebruiksfase is daarom neutraal beoordeeld (effectbeoordeling: 0).

Weidevogel- en ganzenfoerageergebieden

De uitvoering van het project leidt tot tijdelijk ruimtebeslag en verstoring van weidevogelgebied. Dit is voornamelijk van toepassing in het zuidelijke deel van

het plangebied, waar gebieden als weidevogelgebied zijn aangewezen. Het tijdelijk ruimtebeslag binnen weidevogelvoerageergebied bedraagt 7,3 hectare. Direct rondom het plangebied zijn voldoende alternatieve voerageergebieden aanwezig. Effecten op weidevogelgebieden worden daarom negatief beoordeeld (effectbeoordeling: -).

Doordat de zichtbaarheid van de bliksemdraden wordt vergroot, is sprake van een positief effect door een afname van het aantal draadslachtoffers ten opzichte van de huidige situatie. Het effect voor de gebruiksfase wordt daarom positief beoordeeld (effectbeoordeling: +).

Archeologie

Verstoring van de bodem door (graaf)werkzaamheden heeft een sterk negatief effect op zowel bekende als verwachte archeologische waarden langs het tracé. Archeologische waarden kunnen direct vanaf het maaiveld, op circa 30 cm diepte, verwacht worden. Verstoringen van dit niveau tot 50 cm -mv kan leiden tot vernietiging of aantasting van archeologische sporen en vondsten. Ook heeft een aanzienlijk deel van het tracé een middelhoge tot hoge archeologische verwachting of waarde. De effecten op zowel bekende als verwachte archeologische waarden zijn daarom sterk negatief beoordeeld (effectbeoordeling: - -).

Gebruiksfuncties

De aanleg van bouwwegen, werkterreinen en lieropstelplaatsen (ruimtebeslag circa 39,9 hectare) leidt er toe dat het gebied tijdelijk niet kan worden gebruikt voor agrarische doeleinden. Het effect op landbouw is daarom negatief beoordeeld (effectbeoordeling: -). Dit geldt ook voor het recreatiegebied Cattenbroek. Binnen dit recreatiegebied liggen enkele werkterreinen en bouwwegen (ruimtebeslag 0,7 ha), waardoor een deel van het recreatiegebied tijdelijk niet worden gebruikt voor recreatieve doeleinden. Het effect op recreatie is daarom beperkt negatief beoordeeld (effectbeoordeling: 0/-).

Leefomgeving en gezondheid

Als gevolg van de opwaardering, door toepassing van fasen-optimalisatie, komen er ten opzichte van de referentiesituatie in de gebruiksfase 42 gevoelige gebouwen minder binnen magneetveldzone te liggen. Dit resulteert in een beperkt positieve beoordeling (effectbeoordeling: 0/+). In de tijdelijke situatie, met een enkele inlissing bij hoogspanningsstation Breukelen, liggen er 220 gevoelige gebouwen binnen de magneetveldzone, dat zijn er 31 meer dan in de huidige situatie. Dit resulteert in een beperkt negatieve beoordeling (effectbeoordeling: 0/-). Geluidshinder in de gebruiksfase als gevolg van coronageluid of windfluiten blijft naar verwachting gelijk aan de referentiesituatie (effectbeoordeling: 0).

Hinder door aanlegwerkzaamheden

Tijdens de werkzaamheden valt niet uit te sluiten dat er tijdelijk sprake zal zijn van hinder op omliggende gevoelige gebouwen. Zo liggen er over het gehele tracé in totaal 15 woningen binnen 35 meter afstand van mastlocaties, lieropstelplaatsen en bouwwegen. Hier treedt tijdelijk geluidshinder op met een geluidniveau > 60 dB(A). Ook valt niet uit te sluiten dat de luchtkwaliteit tijdelijk zal afnemen, al zal dat naar verwachting niet betekenen dat NO₂ en PM₁₀ boven aanvaardbare niveaus komen te liggen. Er liggen enkele gevoelige gebouwen op korte afstand van masten of bouwwegen, wat trillingshinder kan

veroorzaken, ook hier is sprake van een negatief effect. De wegen waarlangs het bouwverkeer gedurende de aanlegfase naar de mastlocaties zullen rijden hebben veelal een smal profiel, met name in het zuidelijke deel tussen Krimpen aan den IJssel en Breukelen Kortrijk. Negatieve effecten op de verkeersveiligheid zijn daardoor niet uit te sluiten.

Tabel 8.1 | Totaaloverzicht effectbeoordeling

Criterion	Effectbeoordeling aanlegfase	Effectbeoordeling gebruiksfase
<i>Bodem en Water</i>		
Chemische bodemkwaliteit	+	n.v.t.
Verandering bodemsamenstelling	0	n.v.t.
Zetting	0/-	n.v.t.
Grondwaterkwaliteit	0/-	n.v.t.
Verlaging grondwaterstand	0/-	n.v.t.
Oppervlaktewaterkwaliteit	0/-	n.v.t.
<i>Natuur</i>		
Effecten op Natura 2000-gebieden	0	+
Effecten op beschermde soorten	-	+
Effecten op Rode lijst-soorten	0/-	+
Effecten op houtopstanden	0/-	0
Effecten op Natuurnetwerk Nederland	-	0
Effecten op weidevogel- en ganzenfoerageergebieden	-	+
<i>Archeologie</i>		
Effecten op archeologische waarden	--	n.v.t.
Effecten op archeologische verwachting	--	n.v.t.
<i>Gebruiksfuncties</i>		
Effecten op landbouw	-	n.v.t.
Effecten op recreatie	0/-	n.v.t.
<i>Leefomgeving en gezondheid</i>		
Gevoelige gebouwen binnen magneetveldzone aanleg- en gebruiksfase)	0/-	0/+
Effecten op geluidsgevoelige gebouwen (gebruiksfase)	n.v.t.	0
<i>Hinder door aanlegwerkzaamheden</i>		
Geluidshinder	-	n.v.t.
Luchtkwaliteit	0/-	n.v.t.
Trillingshinder	-	n.v.t.
Verkeersveiligheid	-	n.v.t.

9. Effectbeschrijving en -beoordeling inclusief mitigerende maatregelen

9.1 Inleiding

In het voorgaande hoofdstuk zijn de effecten van de opwaardering beoordeeld, zonder de toepassing van mitigerende maatregelen. Uit de effectbeoordeling blijkt dat de meeste effecten lokaal optreden en beperkt van omvang zijn, en alleen tijdens de aanlegfase optreden. De positieve en beperkt positieve effecten in de gebruiksfase ontstaan doordat kunststof vogelweringsspiralen worden toegepast in de bliksemdraden waardoor er minder draadslachtoffers vallen en doordat minder gevoelige gebouwen binnen de magneetveldzone komen te liggen.

Belangrijk om te noemen is dat alle negatieve effecten tijdelijk van aard zijn. Dat betekent dat de negatieve effecten verdwijnen als de opwaardering van de 380 kV-verbinding is afgerond. Voor de effecten die optreden tijdens de aanlegfase zijn in de voorgaande effecthoofdstukken diverse mitigerende maatregelen benoemd. Deze mitigerende maatregelen zijn in paragraaf 9.2 toegelicht. In paragraaf 9.3 is per thema beoordeeld of de toepassing van de mitigerende maatregelen leidt tot een andere beoordeling.

9.2 Mitigerende maatregelen

Bodem en water

Voor dit thema zijn gezien de tijdelijkheid en beperkte omvang van de effecten, geen mitigerende maatregelen voorgesteld.

Natuur

Er zijn in de aanlegfase verschillende maatregelen die getroffen kunnen worden om effecten op beschermde soorten te voorkomen:

- verwijderen van bomen en struiken vóór aanvang van het broedseizoen;
- het gebruik van dragline schotten over een sloot in plaats van de sloot met een duiker deels te dempen, waardoor er geen aantasting is van leefgebied en/of beschermde soorten, zoals grote modderkruiper en/of platte schijfhoren;

Voor de uitvoering worden de te nemen maatregelen beschreven in het activiteitenplan, die als onderlegger dient van de aan te vragen Omgevingsvergunning.

Archeologie

Een belangrijke mitigerende maatregel is het minder diep verstoren van de bodem. Maximale toegelaten verstoringsdiepten zijn doorgaans 30 cm -mv. Als niet dieper wordt verstoord dan zijn archeologische waarden *in situ* te behouden. Verwacht wordt dat er dan geen tot weinig aanvullend archeologisch onderzoek nodig is. Waar het niet mogelijk is om de verstoringsdiepte te beperken tot 30 cm -mv zal, op locaties met een middelhoge tot hoge archeologische verwachting, vervolgonderzoek moeten worden uitgevoerd. De ontgravingen van de masten die dieper reiken dan 30 cm -mv, zullen beperkt archeologische waarden verstoren omdat hier al de nodige verstoring in de bodem aanwezig zal zijn vanwege de bouw van de hoogspanningsmasten. Enige uitzondering hierop zijn zones met een zeer hoge archeologische verwachting, zoals de Limesweg die langs mast 083 loopt. Deze mast zal echter niet versterkt worden waardoor hier de archeologische waarden *in situ* kunnen worden behouden.

Gebruiksfuncties

Voor dit thema zijn gezien de tijdelijkheid en beperkte omvang van de effecten, geen mitigerende maatregelen voorgesteld.

Leefomgeving en gezondheid

Voor dit thema zijn geen mitigerende maatregelen voorgesteld, aangezien er ten opzichte van de referentiesituatie geen negatieve effecten in de gebruiksfase worden verwacht.

Hinder door aanlegwerkzaamheden

Om hinder tijdens de aanlegfase te verminderen zijn diverse maatregelen mogelijk. Zo kan er geluid-/trillingsarm materieel worden ingezet. Of deze inzet noodzakelijk is, hangt af van de daadwerkelijke situatie per werklocatie en wordt vooraf aan de werkzaamheden bepaald. Ontsluitingsroutes van bouwverkeer worden zorgvuldig gesitueerd, zodat omwonenden gedurende de aanlegfase zo min mogelijk hinder ondervinden.

Om de verkeersveiligheid te waarborgen kunnen de volgende mitigerende maatregelen worden ingezet:

- transporten onder begeleiding naar de mastlocaties leiden;
- inzetten van verkeersregelaars op momenten dat transporten het werkterrein willen bereiken;
- tijdvakken aanwijzen waarin transporten de mastlocaties mogen bereiken en deze communiceren met betrokkenen.
- om verkeersoverlast zoveel mogelijk te beperken wordt geadviseerd zoveel mogelijk openbare wegen te volgen met voldoende aslast en de tijdelijke bouwwegen zo te situeren dat ze niet te dicht bij woningen liggen.
- verkeersmaatregelen uitvoeren conform CROW96B voor niet autosnelwegen en CROW96A voor autosnelwegen.

9.3 Effectbeschrijving en -beoordeling mitigerende maatregelen

Voor de thema's natuur, archeologie en hinder door aanlegwerkzaamheden zijn in de effecthoofdstukken mitigerende maatregelen voorgesteld. Onderstaand is per thema toegelicht of de toepassing van mitigerende maatregelen leidt tot een andere effectbeoordeling.

Natuur

Voor het thema natuur worden diverse mitigerende maatregelen voorgesteld om effecten tijdens de aanlegfase te voorkomen. De voorgestelde maatregelen zijn gericht op het voorkomen dat soorten en hun verblijfplaatsen worden aangetast. Deze maatregelen zullen een positieve invloed hebben op de criteria beschermde soorten, Rode lijst-soorten en weidevogel- en ganzenfoerageergebieden. De toepassing van deze mitigerende maatregelen leidt echter niet tot een andere beoordeling van de criteria.

Archeologie

Voor het thema archeologie wordt als mitigerende maatregel voorgesteld om de bodem minder diep te verstoren dan 30 cm -mv. Als niet dieper wordt verstoord, dan zijn archeologische waarden *in situ* te behouden. Verwacht wordt dat er dan ook geen tot weinig aanvullend archeologisch onderzoek nodig is. Waar het niet mogelijk is om de verstoringdiepte te beperken tot 30 cm -mv zal, op locaties met een middelhoge tot hoge archeologische verwachting, vervolgonderzoek moeten worden uitgevoerd.

Ter plaatse van de masten waar de fundering versterkt moet worden is het niet mogelijk om de graafwerkzaamheden te beperken tot 30 cm -mv. Daar zullen de werkzaamheden archeologische waarden beperkt verstoren omdat hier in het verleden al de nodige verstoring heeft plaatsgevonden bij de bouw van de hoogspanningsmasten.

Het verstoren van de bodem ontstaat vooral bij het verwijderen van de bouwwegen, werkterreinen en liepopstelplaatsen nadat de werkzaamheden zijn afgerond. Er vinden dan diverse cultuurtechnische maatregelen plaats, zoals ploegen, frezen en egaliseren om de bodem te herstellen in zijn oorspronkelijke staat zodat de bodem weer geschikt is voor landbouwkundig gebruik. De diepte tot waar de structuur van de bodem herstelt dient te worden is afhankelijk van het gebruik van de bouwwegen, werkterreinen en liepopstelplaatsen. Bij gebruik door zware voertuigen is mogelijk diepere bodembewerking nodig dan de eerder genoemde 30 cm -mv waardoor archeologische waarden verstoord kunnen worden.

Het minder diep verstoren van de bodem heeft een positieve invloed op de criteria archeologische waarden en archeologische verwachting. Het toepassen van deze mitigerende maatregel (verstoring tot maximaal 30 cm -mv) leidt tot een positievere beoordeling van beide criteria. Beide criteria worden na toepassing van de mitigerende maatregel beperkt negatief beoordeeld (effectbeoordeling: 0/-) in plaats van sterk negatief (effectbeoordeling: - -).

Hinder door aanlegwerkzaamheden

Voor het thema hinder door aanlegwerkzaamheden worden diverse mitigerende maatregelen voorgesteld om effecten tijdens de aanlegfase te voorkomen. De voorgestelde maatregelen zijn gericht op het beperken van mogelijke overlast door het inzetten van geluid- en trillingsarm materieel en het waarborgen van de verkeersveiligheid door het treffen van diverse maatregelen.

Deze maatregelen zullen een positieve invloed hebben op de criteria geluidshinder, trillingshinder en verkeersveiligheid. De toepassing van deze mitigerende maatregelen leidt echter niet tot een andere beoordeling van de criteria.

9.4 Cumulatie

Bij cumulatie wordt gekeken naar de kans dat er sprake is van een stapeling van gelijksoortige effecten door verschillende oorzaken, bronnen of projecten. Het moet gaan om projecten die nog niet zijn uitgevoerd, maar waarvan wel zeker is dat deze uitgevoerd gaan worden omdat er al juridisch bindende besluitvorming over heeft plaatsgevonden. In de directe omgeving van de verbinding spelen geen relevante autonome ontwikkelingen waar mogelijk cumulatieve effecten mee kunnen optreden.

9.5 Leemten in kennis en monitoring en evaluatie

Er zijn geen leemten in kennis geconstateerd die van belang zijn voor de besluitvorming.

Gezien de verwachte effecten (lokaal en tijdelijk) is er geen noodzaak voor het opzetten van een evaluatieprogramma.

10. Literatuur

Wordt opgenomen nadat de conditionerende onderzoeken definitief zijn.