PROGRAMMA AANSLUITING WIND OP ZEE (PAWOZ) - EEMSHAVEN

Deelrapport Leefomgeving

Ministerie van Klimaat en Groene Groei

7 FEBRUARI 2025

Witteveen + Bos

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

Project	Programma Aansluiting Wind Op Zee (PAWOZ) - Eemshaven
Opdrachtgever	Ministerie van Klimaat en Groene Groei
Titel	Deelrapport Leefomgeving
Organisatie	RHW - Combi RHDHV & W+B
Wekpakket	2.10 MER – Leefomgeving
Onderdeel	GEN - General
Soort	RP - Report
Discipline	MR - MER
Status	A1 - Client accepted
Voortgangspercentage	100%
Projectnummer	BI9148
Document Referentie	BI9148-RHW-2.10-GEN-RP-MR-000006
Datum	7 februari 2025

Adres

Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V.
Postbus 24087
3511 SW Utrecht
Nederland
www.witteveenbos.com

Royal HaskoningDHV Nederland B.V.
Postbus 1132
3818 EX Amersfoort
Nederland
www.royalhaskoningdhv.nl

INHOUDSOPGAVE

0 SAMENVATTING 6

1 INLEIDING 9

1.1 Aanleiding voor het Programma 9
1.2 Doelstelling van het Programma 9
1.3 Plangebied 10
1.4 Voornemen 11
1.4.1 Elektrische verbindingen 11
1.4.2 Waterstofverbindingen 13
1.4.3 Tunnelsysteem tussen Ballonplaat en Eemshaven 14

2 WETTELIJK- EN BELEIDSKADER 17

2.1 Aspect specifiek wettelijk kader 17
2.2 Aspect specifiek beleidskader 19
2.3 Toelichting beleidskader magneetvelden 20

3 HUIDIGE SITUATIE EN AUTONOME ONTWIKKELINGEN (HSAO) 24

3.1 Studiegebied 24
3.2 Huidige situatie 24
3.2.1 Geluid 24
3.2.2 Luchtkwaliteit 25
3.2.3 Magneetvelden 26
3.3 Autonome ontwikkelingen 26

4 ROUTES EN STATIONS 29

4.1 Inleiding 29
4.2 Vasteland 30
4.2.1 Zoekgebieden aanlandingspunt tunnel 30
4.2.2 Overzichtskaart landroutes kabelsystemen en leidingen 31
4.2.3 Landroutes kabelsystemen 32
4.2.4 Zoekgebieden transformator- en converterstations 32
4.2.5 Landroutes waterstofleidingen 33

4.2.6 Aanlandingsstations en afsluiterlocaties 34

5 METHODIEK 35

5.1 Inleiding 35
5.2 Ingreep-effectrelaties 35
5.3 Beoordelingskader 36
5.4 Generieke beoordelingsschaal 37
5.5 Bandbreedtemethode 37
5.6 Onderzoeksaanpak Geluid 37
5.6.1 Geluidhinder op geluidgevoelige objecten (aanlegfase) 38
5.6.2 Inpasbaarheid binnen geluidverdeelplan Eemshaven (gebruiksfase) 45
5.6.3 Cumulatieve geluidbelasting op geluidgevoelige objecten 51
5.6.4 Geluidhinder door laagfrequent geluid op geluidgevoelige objecten 53
5.7 Onderzoeksaanpak Luchtkwaliteit 54
5.8 Onderzoeksaanpak magneetvelden 55

6 EFFECTENBESCHRIJVING EN -BEOORDELING VASTELAND 58

6.1 Inleiding 58
6.2 Geluidhinder op geluidgevoelige objecten (aanlegfase) 58
6.2.1 Effectbeschrijving geluidhinder op geluidgevoelige objecten (aanlegfase) 58
6.2.2 Effectbeoordeling geluidhinder op geluidgevoelige objecten (aanlegfase) 70
6.3 Inpasbaarheid binnen geluidverdeelplan Eemshaven (gebruiksfase) 72
6.3.1 Effectbeschrijving inpasbaarheid industrieterrein Eemshaven 73
6.3.2 Effectbeoordeling inpasbaarheid industrieterrein Eemshaven 76
6.4 Cumulatieve geluidbelasting op geluidgevoelige objecten (gebruiksfase) 79
6.4.1 Effectbeschrijving cumulatieve geluidbelasting op geluidgevoelige objecten (gebruiksfase) 79
6.4.2 Effectbeoordeling cumulatieve geluidbelasting op geluidgevoelige objecten (gebruiksfase) 86
6.5 Luchtkwaliteit 88
6.5.1 Effectbeschrijving luchtkwaliteit 88
6.5.2 Effectbeoordeling luchtkwaliteit 90
6.6 Magneetvelden 93
6.6.1 Effectbeschrijving magneetvelden 93
6.6.2 Effectbeoordeling magneetvelden 95

7 ROUTES EN STATIONS NA OPTIMALISATIE 98

7.1 Inleiding 98
7.2 Geoptimaliseerde landroutes en stationslocaties 99

8 HERBEOORDELING NA OPTIMALISATIE VASTELAND 101

8.1 Inleiding 101

8.2 Geluidhinder op geluidgevoelige objecten (aanlegfase) 101

8.2.1 Effectbeschrijving Geluidhinder op geluidgevoelige objecten 101
8.2.2 Effectbeoordeling Geluidhinder op geluidgevoelige objecten 102

8.3 Inpasbaarheid binnen geluidverdeelplan Eemshaven (gebruiksfase) 103

8.3.1 Effectbeschrijving Inpasbaarheid binnen geluidverdeelplan Eemshaven 103
8.3.2 Effectbeoordeling Inpasbaarheid binnen geluidverdeelplanplan Eemshaven 103

8.4 Cumulatieve geluidbelasting op geluidgevoelige objecten (gebruiksfase) 104

8.4.1 Effectbeschrijving Cumulatieve geluidbelasting op geluidgevoelige objecten 104
8.4.2 Effectbeoordeling Cumulatieve geluidbelasting op geluidgevoelige objecten 104

8.5 Luchtkwaliteit 104

8.5.1 Effectbeschrijving luchtkwaliteit 104
8.5.2 Effectbeoordeling luchtkwaliteit 106

8.6 Magneetvelden 107

8.6.1 Effectbeschrijving magneetvelden 107
8.6.2 Effectbeoordeling magneetvelden 108

9 CONCLUSIE EFFECTENBEOORDELING NA OPTIMALISATIE 111

10 CUMULATIE EN MITIGERENDE MAATREGELEN 121

10.1 Cumulatie 121

10.2 Mitigerende maatregelen 121

11 LEEMTEN IN KENNIS, MONITORING EN EVALUATIE 123

11.1 Leemten in kennis 123

11.2 Monitoring en evaluatie 123

12 AFKORTINGEN- EN BEGRIPPENLIJST 124

Laatste pagina 131

Bijlage(n) Aantal pagina's

I Achtergrondconcentraties huidige situatie en autonome ontwikkeling 3

0

SAMENVATTING

Dit is de samenvatting van het deelrapport Leefomgeving van het milieueffectrapport (MER) van het Programma Aansluiting Wind Op Zee - Eemshaven (hierna: PAWOZ). Deze samenvatting bouwt voort op de samenvatting van het hoofdrapport van het MER. In het deelrapport Leefomgeving zijn specifiek de effecten onderzocht op de leefomgeving in de gebieden waar de nieuwe routes voor kabelsystemen en leidingen voor het transport van waterstof doorheen lopen. Dit betreft bijvoorbeeld geluid, luchtkwaliteit en magneetvelden. Tabel 0.1 laat zien welke effecten zijn onderzocht in het deelrapport.

Tabel 0.1 Generiek beoordelingskader deelrapport leefomgeving

Aspect	Criterium
Geluid	Geluidhinder op geluidgevoelige objecten (aanlegfase)
	Inpasbaarheid binnen geluidverkavelingsplan industrieterrein Eemshaven (gebruiksfase)
	Cumulatieve geluidbelasting op geluidgevoelige objecten (gebruiksfase)
	Geluidhinder door laagfrequent geluid op geluidgevoelige objecten (gebruiksfase)
Luchtkwaliteit	Invloed op luchtkwaliteit (aanlegfase)
Magneetvelden	Aantal gevoelige bestemmingen binnen de 0,4 microtesla magneetveldcontour

De effecten van elk criterium zijn beoordeeld. De beoordeling is bepaald op basis van wet- en regelgeving en beleid. De beoordeling gaat via een zespuntsschaal en heeft sterk negatieve (---), negatieve (--), licht negatieve (-), neutrale (0), positieve (+) en sterk positieve (++) effecten. Sterk negatieve (---) effecten laten zien dat de effecten zo groot zijn dat de route of stationslocatie niet mogelijk is.

De beoordeling laat alleen de effecten van de routes en stationslocaties op het vasteland zien. In deze samenvatting zijn alleen de negatieve (--) en sterk negatieve (---) effecten beschreven. De mogelijke mitigerende maatregelen zijn per milieueffect bijgevoegd.

Vasteland

Geluid

De aanlandingsstations 1, 2, 4, 5, 7, 9, 10, 12, 14, 17, 21, 24, 25 en 26 voor waterstof zijn negatief (--) beoordeeld op ‘cumulatieve geluidbelasting op geluidgevoelige bestemmingen’, omdat het aantal ernstig geluidgehinderden >45 dB met >5 % toeneemt. De aanlandingsstations 1, 4, 5, 6, 7, 12, 17 en 24 voor waterstof, het zoekgebied van het aanlandingspunt van de tunnel in de Oostpolder én het zoekgebied van de aanlandingspunt van de tunnel ten westen van de Eemshaven, zijn negatief (--) beoordeeld op ‘geluidhinder op geluidgevoelige objecten’, omdat de heiwerkzaamheden bij meer dan 10 gevoelige objecten de norm overschrijdt.

Het zoekgebied van de aanlandingspunt van de tunnel in de Oostpolder is sterk negatief (---) beoordeeld op 'inpasbaarheid binnen geluidverkavelingsplan', omdat het risico bestaat dat een geluidoverschrijding van meer dan 55 dB(A) bestaat op woningen in de Oostpolder. Door de juiste perceelkeuze binnen het zoekgebied, kan dit risico teruggebracht worden naar een neutrale (0) beoordeling. Zowel het zoekgebied van het aanlandingspunt van de tunnel in de Eemshaven als het zoekgebied van het Transformatorstation TNW (Middenweg) zijn hierop negatief (--) beoordeeld. Dit komt door een mogelijke overschrijding van het kavelbudget.

Luchtkwaliteit

In het noorden van Nederland wordt ruim voldaan aan de grenswaarden. Een toetsing van het plan aan de wettelijke luchtkwaliteitseisen is daarmee niet noodzakelijk. Bij 10 routes zijn er woningen gelegen binnen 50 meter vanaf de centerline van de corridor. Rondom 15 stationslocaties liggen woningen binnen een straal van 100 meter. Hierdoor worden mensen wel tijdelijk blootgesteld aan luchtverontreiniging gedurende de werkzaamheden in de aanlegfase. Deze routes en stationslocaties zijn hierom licht negatief (-) beoordeeld.

Magneetvelden

Het aspect magneetvelden speelt enkel tijdens de gebruiksfase. In de aanlegfase loopt er nog geen stroom door de kabelsystemen, dan is er geen sprake van magneetvelden. PAWOZ kent twee technieken waarop elektrische energie wordt getransporteerd, met gelijkstroom of wisselstroom. De gelijkstroomtechniek heeft geen magneetvelden die blootstellingslimieten op publiekelijk toegankelijke locaties overschrijd. Magneetvelden afkomstig van gelijkstroomverbindingen zijn daarom in dit MER niet onderzocht.

Naast gelijkstroom bestaat de mogelijkheid dat wisselstroom wordt toegepast op een gedeelte van het elektriciteitsnet. De magneetvelden afkomstig van wisselstroomcomponenten zijn in kaart gebracht. Voor alle geoptimaliseerde routes geldt dat er geen nieuwe bestemmingen vallen binnen de 0,4 microtesla magneetveldencontour. Alle routes zijn daarom als neutraal (0) beoordeeld.

Het zoekgebied voor het aanlandingspunt van de tunnel in de Eemshaven is als licht negatief (-) beoordeeld, omdat het gebied dusdanig groot is dat in de huidige fase onduidelijk is of gevoelige bestemmingen binnen de magneetveldencontour zullen vallen.

De stationslocaties zijn, op het zoekgebied voor het toekomstige converterstation Oostpolder na, als neutraal (0) beoordeeld, omdat geen gevoelige bestemmingen zich bevinden binnen de 0,4 microtesla magneetveldcontour van deze stations. Het zoekgebied van het toekomstige Converterstations in de Oostpolder is negatief (--) beoordeeld, omdat één gevoelige bestemming zich binnen de magneetveldcontour bevindt.

Cumulatie

In dit plan-MER is cumulatieve effect van geluid in beeld gebracht. De cumulatieve geluidbelasting wordt alleen in de gebruiksfase beschouwd. Voor de aspecten luchtkwaliteit en magneetvelden zijn cumulatieve effecten binnen en tussen routes niet van belang.

Mitigerende maatregelen

De onderzochte milieueffecten geven geen aanleiding om routes en stationslocaties vanuit het perspectief van leefomgeving uit te sluiten. De negatieve (--) effecten zijn te mitigeren. Wel geldt dat het MER uitgaat van bepaalde voorwaarden waar het Programma aan moet voldoen. Deze voorwaarden zijn opgesteld op basis van zowel uitgangspunten van de effectenbeoordelingen als effecten die uit het MER naar voren komen. Dit betreft maatregelen om de effecten van de voorgenomen activiteit en de cumulatieve effecten van de kabelsystemen en leidingen onderling te verminderen (te mitigeren). Voor deelrapport Leefomgeving betreft dit de volgende voorwaarden:

- er is sprake van cumulatieve geluidbelasting door de transformator-, converter- en aanlandingsstations en mogelijk de aanlandingspunten van de tunnel (naar verwachting alleen het aanlandingspunt Ten Westen van de Eemshaven) in de gebruiksfase. Het aantal geluidgehinderden kan beperkt worden door bij de selectie van de in gebruik te nemen stationslocaties en het aanlandingspunt voor de tunnel zo veel mogelijk rekening te houden met voldoende afstand tot woningen. Op deze wijze vallen er geen geluidgevoelige bestemmingen binnen de 45 dB contour. Als een akoestisch optimale ligging om

overwegende redenen niet mogelijk is, kunnen maatregelen worden genomen zoals het omkasten of inpandig maken van significante geluidbronnen, afscherming op het perceel, of het verbeteren van de isolatie aan woningen (geluidwerend glas, suskasten, et cetera). Deze maatregelen dienen in de vervolgfase van de planstudie (ten tijde van de project-MER) nader onderzocht te worden en te worden doorgerekend;

- bij de zoekgebieden voor het Converterstation DDW (Waddenweg) en toekomstige Converterstations Oostpolder wordt een overschrijding van het kavelbudget verwacht op de zonegrens. Bij het zoekgebied Transformatorstation TNW (Middenweg) wordt een overschrijding van het kavelbudget verwacht op zowel de geluidgevoelige objecten binnen de zonegrens als op de zonegrens zelf. De uiteindelijke beoordeling van de inpasbaarheid van de transformator- en converterstations ligt bij de zonebeheerder. Geconstateerde overschrijdingen dienen zo veel mogelijk gemitigeerd te worden door het treffen van maatregelen zoals extra isolatie of afscherming. Ook een akoestisch optimale oriëntatie van de stations kan mogelijk uitkomst bieden. Omdat de geconstateerde overschrijdingen waarschijnlijk niet volledig ongedaan kunnen worden gemaakt door het treffen van maatregelen, moet aan de inrichting naar verwachting een iets hoger emissiebudget ter beschikking worden gesteld dan op grond van het zonebeheerplan beschikbaar is. De vergunbaarheid is in dat geval afhankelijk van de beoordeling van het bevoegd gezag. Bij deze beoordeling wordt meegewogen of de geluidreserve van het terrein niet onevenredig wordt aangetast, en of best beschikbare technieken (BBT) of eventueel extra maatregelen worden toegepast;
- de betonfabriek als onderdeel van de tunnel is alleen inpasbaar in de Eemshaven en de Oostpolder op de percelen met een hoog geluidbudget. In de Eemshaven zijn dit alle gebieden behalve Noord, Zuidwest en de terreinen van Vopak. In de Oostpolder is dit alleen op de gebieden met de aanduiding Zwaar, geconcentreerd aan de noordoostzijde van de Oostpolder. Door de betonfabriek daar te lokaliseren kunnen geluidseffecten teruggebracht worden naar neutraal (0);
- het aantal mensen dat tijdelijk wordt blootgesteld aan luchtverontreiniging gedurende de werkzaamheden in de aanlegfase kan worden gemitigeerd door de kabelsystemen en leidingen op voldoende afstand (meer dan 50 meter) van woningen aan te leggen. Daarnaast wordt er voorgesteld om stationslocaties in gebruik te laten gaan die meer dan 100 meter vanaf woningen liggen. Op deze wijze worden effecten van tijdelijke blootstelling aan luchtverontreinigende stoffen beperkt;
- om de effecten van magneetvelden te mitigeren wordt geadviseerd om de AC-kabelsystemen en AC-netcomponenten binnen de converterstations op meer dan 25 m afstand vanaf woningen of andere gevoelige bestemmingen aan te leggen. Op die manier wordt voorkomen dat gevoelige bestemmingen binnen de 0,4 microtesla magneetveldencontour komen te liggen.

1

INLEIDING

Dit is het deelrapport over de Leefomgeving van het Milieueffectrapport (MER) van het Programma Aansluiting Wind Op Zee - Eemshaven. In het MER zijn de milieueffecten onderzocht van meerdere routes voor kabelsystemen en waterstofleidingen vanaf toekomstige windparken op de Noordzee, door het Waddengebied en het vasteland naar de Eemshaven. Het MER zorgt ervoor dat de minister van Klimaat en Groene Groei de milieueffecten goed meeneemt in het besluit over het Programma.

1.1 Aanleiding voor het Programma

Boven de Waddeneilanden komen nieuwe windparken op de Noordzee. Dat zijn in elk geval het windpark Ten Noorden van de Waddeneilanden (TNW, 700 Megawatt) en het windpark Doordewind (DDW, 4 Gigawatt). De Nederlandse overheid heeft plannen om in de toekomst nog meer windparken op zee te ontwikkelen. Energie vanuit deze nieuwe windparken moet ook aan land worden gebracht.

De energie van deze windparken moet naar het landelijke hoogspanningsnet van TenneT of het Waterstofnetwerk Nederland van Gasunie in de buurt van de Eemshaven worden gebracht. Dit kan met elektriciteitskabels (hierna: kabelsystemen) of, als de stroom op zee wordt omgezet naar waterstof, met waterstofleidingen (hierna: leidingen). Het Rijk onderzoekt nu, samen met de omgeving, op welke routes en locaties het mogelijk is om kabelsystemen, leidingen en bijbehorende stations aan te leggen, te gebruiken en te onderhouden om de windenergie naar de Eemshaven te brengen. En welke routes de voorkeur hebben om eerst te worden gebruikt.

Daarbij is het belangrijk om goed te onderzoeken wat de effecten zijn van allerlei routes en stationslocaties, en hoe deze verschillen bij gebruik van verschillende aanlegtechnieken. De besluitvorming over welke routes te benutten en in welke volgorde vindt plaats in het Programma Aansluiting Wind Op Zee – Eemshaven (hierna: PAWOZ).

1.2 Doelstelling van het Programma

Het doel van PAWOZ is om te onderzoeken waar voldoende ruimte is om kabelsystemen, leidingen en de bijbehorende stations in de Noordzee, het Waddengebied en op land aan te leggen. Met ruimte wordt de combinatie van fysieke ruimte en milieuruimte bedoeld. Beiden zijn nodig om kabelsystemen, leidingen en stations aan te kunnen leggen. Het gaat in elk geval om de ruimte voor het aansluiten van windparken TNW en DDW, waarbij het streven is om deze in 2031 aan te sluiten. En verder is onderzocht hoeveel ruimte er nog meer is voor toekomstige aansluitingen. Hierbij is de scope voor dit onderzoek vastgezet op een maximum van 10,7 GW aan elektrische verbindingen en 36-42 GW aan waterstof verbindingen.

Op elke route zijn er uitdagingen, omdat er bepaalde regels gelden en er andere gebruikers zijn. Per route is onderzocht hoeveel beschikbare ruimte er is. Deze informatie vormt input voor het Programma. In het Programma worden de routes geprioriteerd.

Dit betekent dat de ene route de voorkeur krijgt boven een andere route. Als TNW en DDW worden ontwikkeld, dan worden routes uit PAWOZ gebruikt om de windparken aan te sluiten. Voor andere

toekomstige windparken worden routes uit PAWOZ meegewogen met de routes uit pVAWOZ. PAWOZ draagt zo bij aan het aansluiten van windparken op zee en daarmee aan het terugbrengen van de Nederlandse CO_2-uitstoot en de energietransitie van Nederland.

Opgave aangewezen en toekomstige windenergiegebieden

Opgave DDW
Windenergiegebied Doordewind (DDW) gaat bestaan uit twee windkavels, DDW-1 en DDW-2. Beide krijgen een capaciteit van 2 GW. In dit MER zijn beide toekomstige windkavels voor de eenvoud samengenomen. Het wordt aangeduid als 'Windpark DDW' met een capaciteit van 4 GW. DDW wordt met twee gelijkstroom (DC)-kabelsystemen (van elk 2 GW) aangesloten op het landelijk hoogspanningsnet.

Opgave TNW
Windpark Ten Noorden van de Waddeneilanden (TNW) krijgt een capaciteit van 700 MW. Het windpark is in maart 2023 aangewezen als een demonstratieproject voor waterstof voor 500 MW en moet met een leiding worden aangesloten op het Waterstofnetwerk Nederland. Ook wordt gekeken of er ruimte is om de resterende 200 MW met een elektrische verbinding te kunnen koppelen aan DDW. Als alternatief is onderzocht of TNW met twee wisselspanning (AC)-kabelsystemen (van elk 350 MW) kan worden aangesloten op het landelijk hoogspanningsnet.

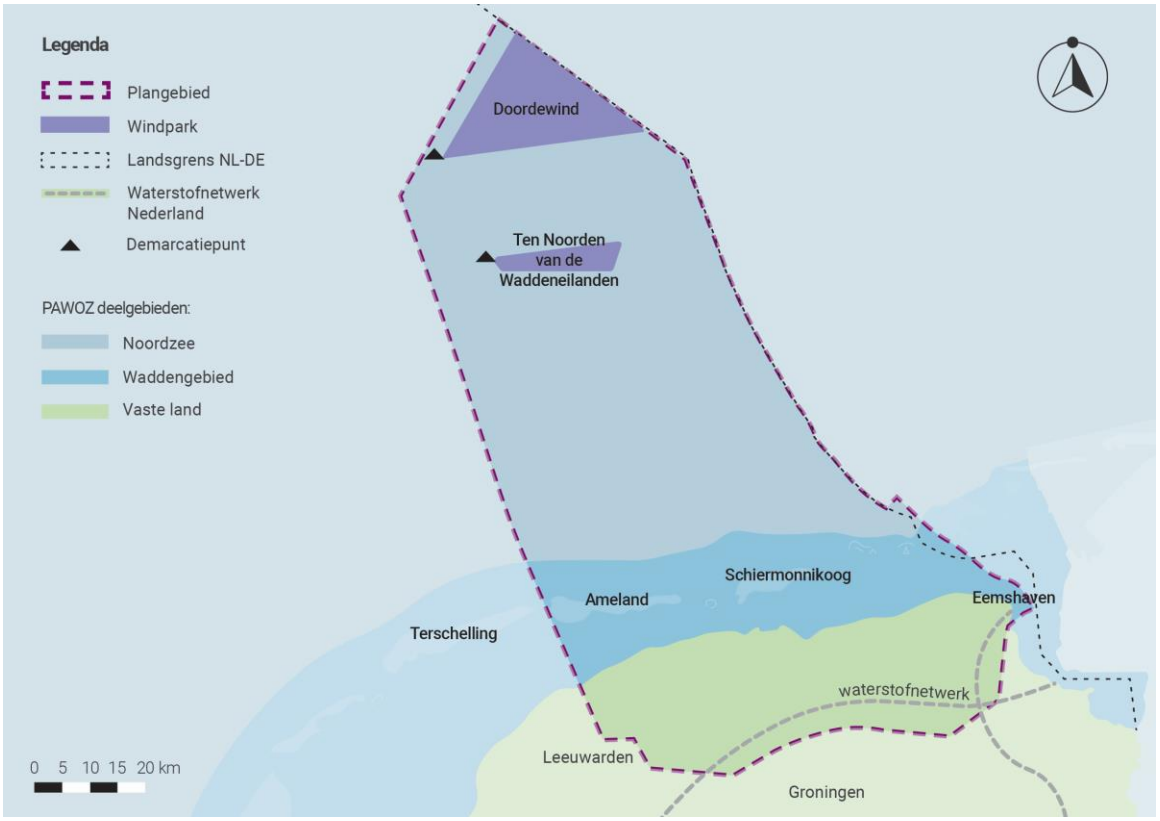
Toekomstige windenergiegebieden
Het is nog niet besloten welke gebieden er in de toekomst, na windenergiegebieden TNW en DDW, worden gereserveerd voor windenergie en waar de energie van deze parken gaat aanlanden. Het Programma Verbindingen Aanlanding Wind Op Zee 2031-2040 (pVAWOZ) onderzoekt de aanlanding van de toekomstige windparken. pVAWOZ gebruikt de resultaten van PAWOZ om te bepalen of en via welke routes toekomstige windgebieden kunnen aansluiten op de Eemshaven.

1.3 Plangebied

Afbeelding 1.1 laat zien in welk gebied de routes en stationslocaties zijn onderzocht. Dit wordt het plangebied van PAWOZ genoemd. Het plangebied is verdeeld in drie deelgebieden: de Noordzee, het Waddengebied en het vasteland. De Waddeneilanden en de kust van het vasteland zijn onderdeel van het Waddengebied.

Demarcatie PAWOZ - pVAWOZ
Tussen de onderzoeken voor PAWOZ en pVAWOZ is gewerkt met zogenaamde demarcatiepunten. Omdat de onderzoeken van deze programma's gelijktijdig plaatsvinden is afgesproken tot waar PAWOZ een route onderzoekt en waar pVAWOZ start. Het demarcatiepunt is dus het punt waar de te onderzoeken routes van PAWOZ en pVAWOZ op elkaar aansluiten. Voor kabelsystemen ligt het demarcatiepunt ten westen van windgebied DDW. Voor leidingen ligt het demarcatiepunt ten westen van windgebied TNW.

Afbeelding 1.1 Het plangebied van PAWOZ



1.4 Voornemen

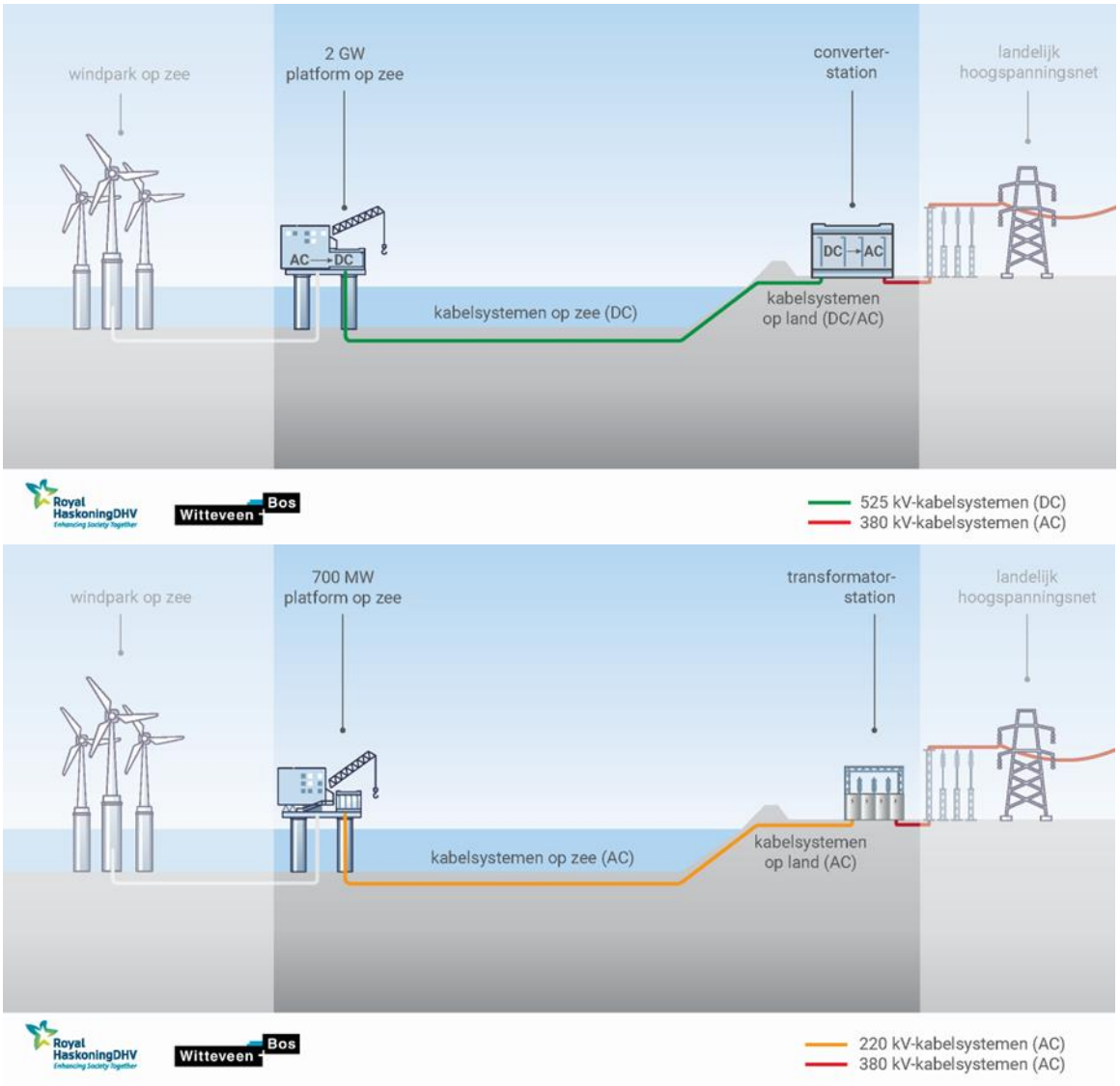
Het voornemen voor PAWOZ is om energie van windparken op zee boven de Waddeneilanden aan te sluiten op het landelijke hoogspanningsnet van TenneT of het Waterstofnetwerk Nederland van Gasunie in de buurt van de Eemshaven. Er is ook onderzocht of een tunnelsysteem kan worden gebruikt om onder het grootste deel van het Waddengebied door te gaan. In deze paragraaf staan de hoofdlijnen van het elektriciteitsnet, het waterstofnetwerk, en het tunnelsysteem. Een uitgebreidere toelichting van het voornemen en de aanlegtechnieken staat in het hoofdrapport van het MER en is uitgewerkt in de Notitie Routeontwikkeling.

1.4.1 Elektrische verbindingen

De elektrische verbinding voor PAWOZ bestaat uit kabelsystemen en de bijbehorende stations. Dat zijn de platforms op zee bij TNW en DDW en de transformator- of converterstations op land. De onderzoeksopgave voor PAWOZ bestaat uit twee wisselstroom (AC)-verbindingen van 220 kV (350 MW) en vijf gelijkstroom (DC)-verbindingen van 525 kV (2 GW). Beide soorten verbindingen staan in Afbeelding 1.2.

De AC- en DC-verbindingen lopen van een platform op zee, via kabelsystemen onder de zeebodem naar het vasteland. Vervolgens wordt de elektriciteit met kabelsystemen op land naar een transformatorstation (voor AC) of converterstation (voor DC) gebracht. Daar wordt het spanningsniveau omgezet naar 380 kV. Tenslotte wordt de elektriciteit getransporteerd naar een 380 kV-hoogspanningsstation waar het wordt aangesloten op het landelijke hoogspanningsnet. De 380 kV-stations die in beeld zijn voor de aansluiting op het landelijke hoogspanningsnet zijn Eemshaven Oudeschip en Eemshaven Oostpolderweg. Deze 380 kV-stations zijn geen onderdeel van het voornemen.

Afbeelding 1.2 Schematische weergave van het elektriciteitsnet (boven: gelijkstroom, onder: wisselstroom)



Platforms op zee

De platforms van TNW en DDW zijn onderdeel van het voornemen. Voor DDW zijn twee zoekgebieden onderzocht. TenneT heeft een standaard ontworpen voor een 700 MW wisselstroomplatform en voor een 2 GW gelijkstroom platform. De platforms van toekomstige windparken zijn niet meegenomen. Dat is omdat nog niet duidelijk is of, en zo ja welke, windparken worden aangesloten op de Eemshaven. De windturbines zelf en de parkbekabeling maken geen onderdeel uit van PAWOZ. Deze onderdelen worden in een latere fase in kavelbesluiten verder uitgewerkt.

Kabelsystemen op zee

Uitgangspunt voor de onderlinge afstand tussen TenneT kabelsystemen op zee is 200 m. Dit geldt zowel voor AC- als DC-kabelsystemen. Voor de aanleg van kabelsystemen op de Noordzee en het Waddengebied wordt het principe 'bury and would like to forget' toegepast. Dat principe is erop gericht kabelsystemen in één keer voldoende diep te begraven, zodat ze niet blootspoelen. De diepte is bepaald in een begraafdiepte studie die als bijlage is opgenomen in de Notitie Routeontwikkeling.

Er zijn verschillende kabelinstallatietechnieken voor op zee, de ondiepere geulen en de droogvallende wadplaten. Er kan baggerwerk nodig zijn om voldoende waterdiepte voor de installatievaartuigen of voldoende ingraafdiepte te realiseren. Voor het passeren van de kust en de eilanden worden horizontaal

gestuurde boringen (hierna: HDD-boring) toegepast. De duur van de werkzaamheden voor de aanleg van een kabelsysteem op zee is onder andere afhankelijk van de aanlegtechniek, de kabellengte en de route. Het uitgangspunt van PAWOZ is dat er maximaal één kabelsysteem per jaar wordt aangelegd.

Kabelsystemen op land

Waar de kabelsystemen aan land komen, moeten die worden omgezet naar ondergrondse kabelsystemen op land. Om de kabelsystemen op land en op zee op elkaar aan te sluiten is op deze locatie (aan de landzijde van de waterkering) een overgangsmof nodig. Dat is een soort 'kroonsteen' tussen de kabelsystemen op land en op zee.

Voor de aanleg van kabelsystemen op land zijn twee installatietechnieken: een open ontgraving of een HDD-boring.

Transformatorstation of converterstation

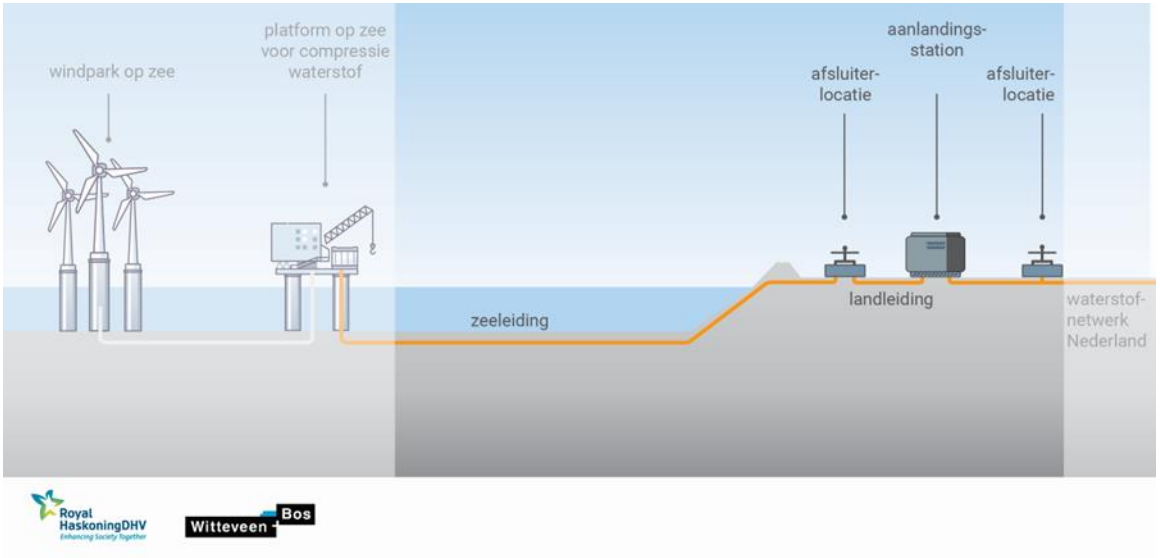
Voordat de kabelsystemen op land kunnen worden aangesloten op het landelijke hoogspanningsnet moet de spanning worden getransformeerd naar 380 kV wisselspanning. Dat gebeurt in een transformatorstation. In het geval van een DC-verbinding betekent dit dat deze eerst nog moet worden geconverteerd (van DC naar AC). Dit gebeurt in een converterstation.

1.4.2 Waterstofverbindingen

De waterstofverbinding voor PAWOZ bestaat uit leidingen en de bijbehorende stations, zoals weergegeven in Afbeelding 1.3. Dat zijn de aanlandingsstations en afsluiterlocaties. De onderzoeksopgave voor PAWOZ bestaat uit drie leidingen voor het transport van waterstof, inclusief waterstof aanlandingsstation en afsluiterlocaties.

Vanaf een platform op zee loopt een leiding over de zeebodem naar het vasteland. Bij de aanlanding komt een waterstof aanlandingsstation. Bij de aanlanding komt ook een afsluiterlocatie waar de leiding op zee kan worden afgesloten van de leiding op land. De leidingen op land worden aangesloten op het Waterstofnetwerk Nederland dat wordt ontwikkeld door Hynetwork (100 % dochteronderneming van Gasunie, www.hynetwork.nl). Bij de aansluiting op het landelijk waterstofnetwerk is ook een afsluiterlocatie voorzien.

Afbeelding 1.3 Schematische weergave van een waterstofverbinding



Platform op zee

Waterstof wordt gemaakt door elektrolyse. Daarbij wordt met behulp van elektriciteit (opgewekt uit windenergie) zeewater gesplitst in waterstof (in gasvorm) en zuurstof. Elektrolyse op zee kan plaatsvinden in de turbine zelf (decentraal) of op een platform (centraal). Bij centrale compressie van waterstof, kunnen verschillende type onderconstructies worden gebruikt.

De platforms voor waterstof zijn geen onderdeel van het voornemen. De platforms zijn niet meegenomen. De windturbines zelf en de parkbekabeling maken ook geen onderdeel uit van PAWOZ.

Leiding op zee

Uitgangspunt voor PAWOZ zijn nieuwe leidingen met een diameter van 48 inch. Voor de aanleg van leidingen op de Noordzee en het Waddengebied is het uitgangspunten om de leidingen in één keer voldoende diep te begraven, zodat ze niet blootspoelen. De diepte is bepaald in een begraafdiepte studie die als bijlage is opgenomen bij de Notitie Routeontwikkeling.

Er kunnen verschillende installatietechnieken worden gebruikt op zee, de ondiepere geulen en de droogvallende wadplaten. Er kan baggerwerk nodig zijn om voldoende waterdiepte voor de installatievaartuigen of voldoende ingraafdiepte te realiseren.

Leiding op land

Ook voor leidingen op land is het uitgangspunt nieuwe leidingen met een diameter van 48 inch. Voor de aanleg van leidingen op land zijn er twee type installatietechnieken: een open ontgraving of een sleufloze techniek, zoals een horizontaal gestuurde boring (hierna: HDD-boring).

Aanlandingsstations en afsluiterlocaties

Uitgangspunt is dat een waterstof aanlandingsstation een oppervlakte van 2 ha heeft. Daarbij is ervan uitgegaan dat de compressie van waterstof op zee plaatsvindt. Waar mogelijk wordt een waterstof aanlandingsstation gebouwd in de nabijheid van reeds aanwezige infrastructuur (‘bundelingsprincipe’). Een afsluiterlocatie heeft een oppervlakte van 20 m bij 20 m.

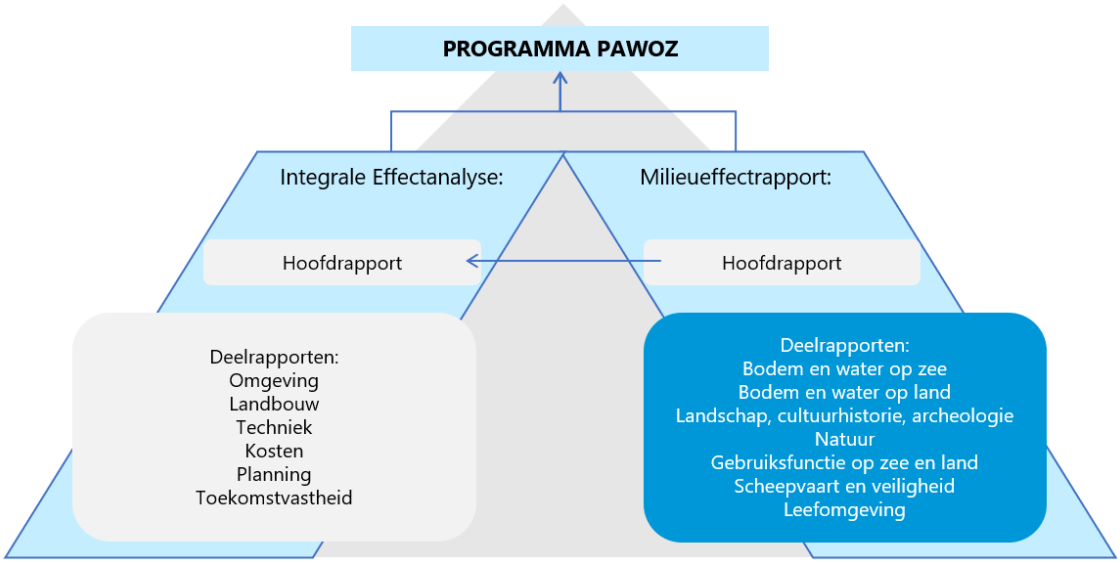
1.4.3 Tunnelsysteem tussen Ballonplaat en Eemshaven

Als alternatief op de in de vorige paragrafen beschreven aanlegtechnieken voor het elektriciteitsnet en waterstofnetwerk is onderzocht of kabelsystemen of leidingen in een geboord tunnelsysteem onder het Waddengebied kunnen worden aangelegd. De uitgangspunten die op dit alternatief van toepassing zijn, wijken af van de uitgangspunten uit de vorige paragrafen. Voor de ontwikkeling van het tunnelsysteem is een intredepunt op de Noordzee en een aanlandingspunt in of nabij de Eemshaven nodig. Het intredepunt op de Noordzee ligt op de Ballonplaat. Voor het aanlandingspunt in de Eemshaven is met zoekgebieden gewerkt. Het tunnelsysteem bestaat uit meerdere tunnelbuizen waar de kabelsystemen en leidingen in liggen. Het tunnelsysteem wordt enkel onderzocht als route voor het doorkruisen van het Waddengebied. Vanaf zowel het intredepunt als aanlandingspunt worden de kabelsystemen en leidingen naar respectievelijk de windparken en de aansluitpunten op het vasteland met conventionele technieken aangelegd.

1.5 Leeswijzer deelrapport

Het MER PAWOZ bestaat uit een hoofdrapport en zeven deelrapporten. In het hoofdrapport staan de hoofdlijnen over de milieueffecten voor de besluitvorming over het Programma. In de deelrapporten staan de effectbeschrijvingen en beoordelingen van alle thema's. Dit is het deelrapport over Leefomgeving. De Integrale effectanalyse en het MER geven samen de overwegingen op het gebied van milieu, omgeving, landbouw, techniek, kosten, planning en toekomstvastheid voor PAWOZ. Het milieudeel van de IEA is gebaseerd op de resultaten van het MER.

Afbeelding 1.4 Positie van dit deelrapport in de rapportagestructuur van de IEA en het MER



Opbouw van dit deelrapport

De opbouw van dit deelrapport volgt de onderzoeksaanpak voor de effectanalyse en -beoordeling. Het rapport bestaat uit de volgende stappen:

- hoofdstuk 2 geeft een overzicht van beleid en regelgeving dat relevant is voor de effectbeoordeling;
- hoofdstuk 3 beschrijft de verzamelde informatie over de huidige situatie in en rondom het deelgebied vasteland. In het hoofdstuk zijn ook de autonome ontwikkelingen beschreven. De huidige situatie en de autonome ontwikkelingen vormen samen de referentiesituatie ten opzichte waarvan de milieueffecten zijn bepaald;
- de verschillende routes en stationslocaties die zijn onderzocht zijn beschreven in hoofdstuk 4;
- hoofdstuk 5 legt de gevolgde effectbeoordelingsmethodiek uit;
- hoofdstuk 6 geeft de eerste effectbeoordeling voor het vasteland;
- de resultaten van de eerste effectbeoordeling zijn gebruikt om de routes en stationslocaties te optimaliseren. De uitkomst hiervan zijn geoptimaliseerde routes en stationslocaties, die beschreven zijn in hoofdstuk 7;
- de effecten van de geoptimaliseerde routes en stationslocaties zijn opnieuw beoordeeld. Hoofdstuk 8 geeft de effectbeoordeling na optimalisatie van de routes en stationslocaties;
- hoofdstuk 9 geeft een samenvattend overzicht van de beoordelingen van de geoptimaliseerde routes en stationslocaties op het vasteland;
- hoofdstuk 10 beschrijft de effecten van de routes en stations in cumulatie met andere projecten en de mitigerende maatregelen. De mitigerende maatregelen zijn maatregelen die kunnen worden gebruikt om de negatieve effecten van de geoptimaliseerde routes en stations te beperken. De voorgestelde mitigerende maatregelen zijn uitvoerbaar en kunnen in het projectMER verder worden uitgewerkt;
- het rapport eindigt in hoofdstuk 11 met een beschrijving van de leemten in kennis en een aanzet voor het evaluatie en monitoringsprogramma.

Het rapport sluit af met de afkortingen- en begrippenlijst. In bijlage I staan de achtergrondconcentraties voor de huidige situatie en autonome ontwikkelingen.

2

WETTELIJK- EN BELEIDSKADER

Het algemene wettelijk en beleidskader is als bijlage aan het MER-hoofdrapport toegevoegd. Dit hoofdstuk geeft een overzicht van het wettelijk kader en het beleidskader dat relevant is voor leefomgeving. Hieronder vallen de thema's geluid, luchtkwaliteit en magneetvelden.

2.1 Aspect specifiek wettelijk kader

Deze paragraaf beschrijft het wettelijk kader voor het thema Leefomgeving, inclusief alle specifieke wettelijke kaders. Dit wordt weergegeven in Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Wettelijk kader leefomgeving

Wet- en regelgeving	Uitleg en relevantie
Internationale verdragen en Europese richtlijnen	
Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic (OSPAR), 1992	Verdrag tussen vijftien landen in het noordoostelijk Atlantisch gebied en de Europese Unie met als doel het beschermen van het mariene milieu van de Noordoost-Atlantische Oceaan tegen risico's van antropogene vervuiling. Er is behoefte aan de best beschikbare emissiereductietechnologie. De gestandaardiseerde technologie en planningsprincipes omvatten eisen voor de reductie van emissies van de van windparken, platforms en kabels en bevatten de overweging over het meenemen van natuurgebieden in de planning. Daarnaast is het een criterium dat het mariene milieu niet in gevaar wordt gebracht en dat gebruiksconflicten worden meegenomen in de gebiedsbepaling voor nieuwe ontwikkelingen. *Voor het MER zijn de emissie-eisen en de eisen voor geluid relevant.*
Richtlijn 2013/35/EU, 2013 [verankerd in het Nederlandse Arbeidsomstandighedenbesluit]	Deze richtlijn beschrijft de minimumvoorschriften inzake gezondheid en veiligheid met betrekking tot de blootstelling van werknemers aan de risico's van fysische agentia (elektromagnetische velden). TenneT dient te voldoen aan deze richtlijn ter bescherming van werknemers (ook van derden) op diens werkplek. *Magneetvelden* In deze richtlijn is ter bescherming van de werknemers een grenswaarde voor blootstelling (GWB) voor de magnetische veldsterkte vastgelegd voor normale arbeidsomstandigheden voor gelijkstroom (DC) [bijlage II, tabel A1] van 2.000.000 microtesla. Het referentieniveau voor blootstelling aan magneetveldsterktes voor de werkomgeving zonder toepassing van beschermings- of voorzorgsmaatregelen is begrensd voor wisselstroom (AC, 50 Hz) [bijlage II, tabel B2] middels de volgende actieniveaus op: - laag: 1.000 uT; - hoog: 6.000 uT. *Elektrische velden*

Wet- en regelgeving	Uitleg en relevantie
	Het referentieniveau voor blootstelling aan elektrische veldsterktes voor de werkomgeving zonder toepassing van beschermings- of voorzorgsmaatregelen is begrensd voor wisselstroom (AC, 50 Hz) op [bijlage II, tabel B1] middels de volgende actieniveaus: - laag: 10 kV/m (beperken van vonkontladingen op de arbeidsomgeving); - hoog: 20 kV/m (vermijden van hinderlijke vonkontladingen). Voor gelijkstroom (DC, statisch elektrisch veld) is geen E-veldwaarde opgenomen in de richtlijn. *Voor het plan-MER is het relevant om rekening te houden met de richtlijnen ter bescherming van werknemers. Het is relevant voor het criterium magneetvelden.*
Nationaal	
Omgevingswet	De Omgevingswet stelt regels voor de fysieke leefomgeving, meer in het bijzonder met betrekking tot natuur, milieu, water en bouw(werk)en. De Omgevingswet bestaat voor natuur uit twee delen: gebiedsbescherming en soortenbescherming. De Europese Vogel- en Habitatrichtlijn verplicht tot die bescherming, welke is geïmplementeerd in de Omgevingswet. De gebiedsbescherming ziet op Natura2000-gebieden en de soortenbescherming op de soorten en habitattypen die in heel Nederland leven. Daaraan gerelateerd is de Omgevingswet relevant omdat Europese richtlijnen die betrekking hebben op de fysieke leefomgeving erin zijn geïmplementeerd. Aanvullende voorbeelden daarvan zijn de Kaderrichtlijn Water, de Grondwaterrichtlijn en de Richtlijn 2014/52/EU (de Europese mer-richtlijn). De Omgevingswet is dus ook een uitwerking van laatstgenoemde richtlijn en bevat regels die het opstellen van onderhavige milieueffectrapportage verplichten. Wanneer een programma kaders stelt voor toekomstige mer-plichtige activiteiten of projecten die grote milieueffecten kunnen hebben is een plan-MER verplicht (artikel 16.34, 16.36 en 16.43 Ow). *Voor het MER is de Omgevingswet relevant omdat het kaders en beperkingen meegeeft voor de beoordeling van de ingreep op de fysieke leefomgeving en verplicht tot onderhavig MER.*
Besluit bouwwerken leefomgeving	Het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl) is een van de vier algemene maatregelen van bestuur waar de Omgevingswet in doorwerkt. In het Bbl staan regels over veiligheid, gezondheid, duurzaamheid en bruikbaarheid van bouwwerken. Ook staan in het Bbl regels met betrekking tot het uitvoeren van bouw- en sloopwerkzaamheden. *Dit besluit is voor het MER relevant vanwege regels omtrent de geluidbelasting tijdens de aanlegfase van aanlandingsstations, transformatorstation, converterstations en de routealternatieven.*
Besluit kwaliteit leefomgeving	Het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) is ook een van de algemene maatregelen van bestuur waar de Omgevingswet in doorwerkt. Het Bkl is gericht op het beschermen en verbeteren van de kwaliteit van de leefomgeving. Het stelt specifieke regels over milieu, natuur, water, en andere aspecten die belangrijk zijn voor een gezonde omgeving. Het Bkl biedt ook het kader voor de toetsing van geluidbelasting. De stations dienen voor geluid te voldoen aan de algemene regels uit het Bkl (§ 5.1.4.2). *Voor het MER is het relevant om rekening te houden met de algemene regels uit het Bkl. Het is met name relevant voor het criterium geluid.*

Wet- en regelgeving	Uitleg en relevantie
Regionaal	
Omgevingsverordening provincie Groningen	In de omgevingsverordening zijn regels opgenomen ten aanzien van geluidbelasting. In de verordening zijn stiltegebieden opgenomen. Het is verboden in een stiltegebied zonder noodzaak zoveel geluid voort te brengen, te doen of te laten voortbrengen dat de heersende natuurlijke rust in dat gebied kennelijk is of wordt verstoord. *Voor het MER is de verordening relevant omdat het regels omvat met betrekking tot geluidsbelasting.*
Bestemmingsplan Eemshaven (ontwerp) 15-12-2023 en het Provinciaal Inpassingsplan Bedrijventerrein Oostpolder (ontwerp) 15-12-2023	Beide plannen zijn door respectievelijk de gemeente Hogeland en Provincie Groningen voor de inwerkingtreding van de Omgevingswet in ontwerp ter inzage gelegd en scheppen het kader voor de toekomstige invulling van deze gebieden. Hierbij is ook een geluidverdeelplan opgesteld waaraan getoetst moet worden ten tijde van de realisatie van PAWOZ. *Voor het MER is het relevant voor het bepalen van de 'inpasbaarheid binnen het geluidverdeelplan'.*

2.2 Aspect specifiek beleidskader

Deze paragraaf beschrijft het beleidskader voor het thema Leefomgeving. Dit wordt weergegeven in een Tabel 2.2. Voor magneetvelden is het EU- en het Nederlandse voorzorgsbeleid nader toegelicht.

Tabel 2.2 Beleidskader thema Leefomgeving

Beleidskader	Uitleg en relevantie
Europese Unie	
EU aanbeveling 1999/519/EG (12 juli 1999)	Voor hoogspanningsverbindingen, hoogspanningsstations en opstijgpunten is de aanbeveling van de Europese Unie voor bescherming van leden van de bevolking (1999/519/EG) het uitgangspunt. TenneT moet altijd voldoen aan de referentieniveaus op locaties die publiekelijk toegankelijk zijn. *Magneetvelden* In deze aanbeveling is ter bescherming van de bevolking een referentieniveau voor blootstelling voor de magnetische veldsterkte vastgelegd van [bijlage III, tabel 2]: - maximaal 100 microtesla voor wisselstroom (AC, 50 Hz); - maximaal 40.000 microtesla voor gelijkstroom (DC). *Elektrische velden* Het referentieniveau voor blootstelling aan elektrische veldsterktes is begrensd op 5 kV/m voor wisselstroom (AC, 50 Hz) [bijlage III, tabel 2]. Voor gelijkstroom (DC, statisch elektrisch veld) is geen E-veldwaarde opgenomen in de aanbeveling, omdat de meeste mensen elektrische oppervlakteladingen bij een elektrische veldsterkte van minder dan 25 kV/m niet als hinderlijk ervaren. *Voor het MER is het relevant om rekening te houden met de aanbevelingen van de Europese Unie. Het is relevant voor het criterium magneetvelden.*
Nationaal	
(Herijkt) Voorzorgbeleid voor magneetvelden bij elektriciteitsvoorzieningen, 2023	Het (landelijke) voorzorgbeleid magneetvelden is erop gericht om, zoveel als redelijkerwijs mogelijk is en uit voorzorg, te voorkomen dat burgers langdurig worden blootgesteld aan magneetvelden die afkomstig zijn van de elektriciteits-infrastructuur. Het herijkt voorzorgbeleid is gericht op het beperken van (de blootstelling aan) magneetvelden afkomstig van 50 hertz wisselspanningscomponenten in het

Beleidskader	Uitleg en relevantie
	elektriciteitsnet. Het herijkt voorzorgbeleid heeft geen betrekking op gelijkspanningscomponenten in het elektriciteitsnet. *Voor het MER is het relevant om rekening te houden met het landelijke voorzorgbeleid bij de beoordeling van magneetvelden.*
Richtlijnen voor beoordeling laagfrequent geluid (LFG)	Laagfrequent geluid (LFG) is geluid dat bestaat uit zeer lage tonen: frequenties (aantal golfbewegingen per seconde) tussen 20 Hz – 100/125 Hz (Hertz). Geluid onder 20 Hz wordt infrasoon geluid genoemd. Geluid boven 100/125 Hz noemen we gewoon geluid. Er is geen wettelijke normering voor LFG. Voor het vaststellen van een acceptabel niveau van laagfrequent geluid wordt de zogenoemde Vercammencurve gehanteerd. De Vercammencurve is gebaseerd op 3 tot 10 % gehinderden door laagfrequent geluid. Uit jurisprudentie (zie uitspraak RvS 200509380/1 d.d. 13 december 2006) blijkt dat dit een geaccepteerde methode is om de hinder vanwege laagfrequent geluid te beoordelen. Bij ruimtelijke en milieubesluitvorming moet onderzocht worden of LFG kan optreden. De Omgevingswet brengt in het voorgaande geen wijziging. *Voor het MER zijn de richtlijnen relevant om te bepalen hoe omgegaan dient te worden met laagfrequent geluid in het MER.*
Provinciaal	
Omgevingsvisie provincie Groningen	In de omgevingsvisie van de provincie Groningen worden eisen gesteld m.b.t. geluid en luchtkwaliteit. Zo is stilte een kernkarakteristiek van de provincie Groningen. De provincie heeft in de omgevingsvisie drie stiltegebieden aangewezen: het Lauwersmeer, de Waddenzee en delen van de oever van het Schildmeer. Daarnaast zijn twee aandachtsgebieden voor stilte en duisternis aangewezen, waar extra stimuleringsmaatregelen worden getroffen. Deze aandachtsgebieden liggen in de gemeente Vlagtwedde (met name in Westerwolde) en in de gemeente Winsum ten westen van de provinciale weg Groningen-Winsum. Voor gebied Eemsmond-Delfzijl is een cumulatieve geluidsnorm van 65 dB LCUM vastgesteld (conform de Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl). Daamaast streeft de provincie naar een goede luchtkwaliteit in de provincie. Waar de provincie voor de luchtkwaliteit een bevoegdheid heeft, wordt gestreefd naar een gezondheidskwaliteit (GES-score16) van 4 op alle plaatsen waar een provinciale bevoegdheid mede de luchtkwaliteit bepaald. Dit wordt gerealiseerd door: - gebruik te maken van de bevoegdheden bij vergunningverlening, toezicht en handhaving; - het toetsen van ruimtelijke plannen op luchtverontreinigende stoffen waarvoor grenswaarden gelden. *Voor het MER is de omgevingsvisie relevant omdat het de kaders en beperkingen geeft met betrekking tot de cumulatieve geluidsnorm en luchtkwaliteit.*
Omgevingsvisie Provincie Fryslân	In de omgevingsvisie staan verschillende doelen vermeld m.b.t. geluid en luchtkwaliteit. De rust, duisternis en stilte karakteriseren de provincie en bepalen hoe het landschap wordt beleefd. In Fryslân liggen enkele gebieden waar het nog echt stil is en waar het ‘s nachts nog nagenoeg donker is zodat de sterrenhemel goed zichtbaar is, zoals het Lauwersmeer. De provincie wil deze kwaliteiten behouden en zo mogelijk versterken. Daarnaast stelt de provincie dat de luchtkwaliteit in Fryslân minimaal op het huidige niveau blijft. In het kader van de wettelijke taak om omgevingsvergunningen te verlenen voor categorieën van bedrijven, moet minimaal aan de wettelijke normen voor luchtkwaliteit worden voldaan. *Voor het MER is de omgevingsvisie relevant om rekening te houden met de doelen voor geluid en luchtkwaliteit.*

2.3 Toelichting beleidskader magneetvelden

In deze sectie wordt het algemeen beleidskader voor magneetvelden binnen Nederland breed toegelicht, waarna beschreven wordt op welke wijze specifiek omgegaan wordt met het beleidskader binnen dit MER. In dit MER worden twee techniek onderzocht om elektriciteit te transporteren. De primaire vorm die wordt

onderzocht is middels gelijkstroom. Daarnaast bestaat de mogelijkheid dat een gedeelte van het elektrisch vermogen getransporteerd wordt middels wisselstroom. De magneetvelden afkomstig uit gelijkstroom en wisselstroom hebben andere karakteristieken en andere gevolgen op de gezondheid van personen. In het beleidskader is daarom onderscheid gemaakt tussen de magneetvelden afkomstig uit gelijkstroom en de magneetvelden afkomstig van wisselstroom.

Wat is een magneetveld?

Stroom die door een kabel, hoogspanningslijn of converterstation loopt, veroorzaakt een magneetveld. Dit is ook het geval voor de hoogspanningsstations en kabels die onderdeel uitmaken van PAWOZ. De hoeveelheid stroom die erdoorheen gaat, de afstand tot de kabels of tot de hoogspanningsstations en de onderlinge afstand tussen de kabels bepalen de sterkte van het magneetveld. De sterkte van een magneetveld neemt af naarmate de afstand tot de bron groter wordt. In andere woorden, des te groter de afstand tot de bron van het magneetveld, des te zwakker het magneetveld ter plaatse.

Verschillende soorten magneetvelden

In het Nederlandse elektriciteitsnet wordt elektriciteit door middel van twee verschillende technieken van de ene naar de andere plaats getransporteerd. Meestal wordt wisselspanning gebruikt (AC, Alternating Current) en soms gelijkspanning (DC, Direct Current). Wisselstroom en gelijkstroom genereren beide magneetvelden, maar omdat de technieken verschillen, hebben die magneetvelden andere eigenschappen. In het elektriciteitsnet heeft een AC-magneetveld een frequentie van 50 hertz, een DC-magneetveld is statisch (frequentie 0 hertz). Simpel gezegd: een AC-magneetveld verandert voortdurend van grootte en 50 keer per seconde van + naar – en 50 keer van - naar +. Een DC-magneetveld verandert niet van grootte of richting. Het aardmagnetisch veld, waarop de mens zich met een kompas kan oriënteren, is een statisch magneetveld met in Nederland een veldsterkte van circa 50 µT. Andere voorbeelden van bronnen van statische magneetvelden zijn permanente magneten (bijvoorbeeld een koelkastmagneetje) en de bovenleidingen van de tram. Omdat de effecten van AC- en DC-magneetvelden op de mens verschillen, zijn ook de door de Europese Unie aanbevolen blootstellingslimieten voor wisselstroom (AC) en gelijkstroom (DC) verschillend. Dit is hieronder toegelicht.

Beleidskader magneetvelden

DC-magneetvelden

De Nederlandse Rijksoverheid gaat voor DC-magneetvelden uit van een referentiewaarde van 40.000 microtesla zoals vastgelegd in Europese aanbeveling 1999/519/EG (beleidsadvies VROM, 2005). De blootstellingslimiet van 40.000 microtesla voor DC-magneetvelden is vele malen hoger dan de blootstellingslimiet voor AC-magneetvelden. Wetenschappelijk onderzoek laat geen verband zien tussen blootstelling aan DC-magneetvelden en gezondheidsrisico's. Daarom is er, in tegenstelling tot AC-magneetvelden, geen voorzorgbeleid vanuit de Nederlandse rijksoverheid voor blootstelling aan DC-magneetvelden. Effecten van DC-magneetvelden van ondergrondse DC-kabels en het DC-deel van de verscheidene hoogspanningsstations worden in dit MER niet nader onderzocht.

Veldsterkten hoger dan 40.000 microtesla komen op voor publiek toegankelijke plaatsen bij het hoogspanningsnet van TenneT niet voor. De maximale veldsterkten van DC-magneetvelden die in dit programma voor kunnen komen in de nabijheid van ondergrondse hoogspanningskabels en het converterstation van ongeveer 250 microtesla zijn meer dan 160 keer lager dan de blootstellinglimiet van 40.000 microtesla.

Voor de gezondheid en veiligheid met betrekking tot de blootstelling van werknemers aan de risico's van fysische agentia (magneetvelden) wordt een grenswaarde gesteld van 2.000.000 microtesla voor gelijkstroom.
Deze grenswaarde ligt vele malen hoger dan de waarde vanuit de Aanbeveling van de Europese Unie (1999/519/EG), waardoor deze laatste maatgevend is en reeds gesteld is dat deze waarde in het programma niet wordt overschreden.

AC-magneetvelden

Het beleid van de Nederlandse Rijksoverheid gaat voor blootstelling aan AC-magneetvelden van 50 hertz uit van een blootstellingslimiet van 100 µT, zoals aangegeven in Europese aanbeveling 1999/519/EG. Deze blootstellingslimiet wordt op voor publiek toegankelijke plaatsen bij het hoogspanningsnetwerk van TenneT in Nederland nergens overschreden. Ook nieuwe hoogspanningsinfrastructuur moet aan de ontwerpeis voldoen dat de blootstellingslimiet op voor publiek toegankelijke plaatsen niet hoger is dan 100 µT. De magneetveldsterkte die doorgaans op korte afstand van hoogspanningsinfrastructuur van TenneT voorkomt is circa 10 tot maximaal 40 µT. Dit geldt ook voor PAWOZ.

Naast de blootstellingslimiet van 100 µT bestaat binnen Nederland het voorzorgbeleid omtrent AC-magneetvelden. Eind april 2023 heeft de minister van Klimaat en Energie, mede namens de minister voor Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening, het bevoegd gezag (gemeenten, provincies en het Rijk) en de netbeheerders voor elektriciteit per brief geïnformeerd over de herijking van het voorzorgbeleid voor magneetvelden in het elektriciteitsnetwerk. De beleidsbrief geeft advies hoe om te gaan met de mogelijke gezondheidsrisico's van magneetvelden. Onder het herijkte beleidsadvies vallen bovengrondse hoogspanningslijnen, hoogspanningsstations en ondergrondse hoogspanningskabels. Het voorzorgbeleid wordt toegepast omdat uit wetenschappelijke onderzoeken is gebleken dat er een statistisch verband (correlatie) is tussen bovengrondse AC-hoogspanningslijnen en het voorkomen van leukemie bij mensen die dichtbij bovengrondse hoogspanningslijnen wonen. Een oorzakelijk verband (causatie) met magneetvelden is niet bewezen. Ook is er geen biologisch mechanisme bekend dat het ontstaan van leukemie als gevolg van blootstelling aan AC-magneetvelden zou kunnen verklaren.

Het beleidsadvies is vanuit gezondheidsoogpunt niet noodzakelijk, maar uit voorzorg getroffen. Mocht in de toekomst blijken dat bovengrondse hoogspanningslijnen inderdaad gezondheidsrisico’s voor mensen met zich meebrengen, dan is, zo veel als redelijkerwijs mogelijk is, voorkomen dat er nieuwe bestemmingen waar mensen langdurig verblijven (zoals woningen) in de nabijheid van bovengrondse hoogspanningslijnen zijn gerealiseerd. De netbeheerders wordt gevraagd bronmaatregelen die het magneetveld beperken toe te passen bij alle nieuw te bouwen netcomponenten en bij wijziging van bestaande componenten, ongeacht of mensen dicht bij deze netcomponenten wonen of gaan wonen. Deze maatregelen moeten volgens de minister goed uitvoerbaar zijn en proportioneel blijven ten opzichte van het mogelijke gezondheidsrisico.

Eind juni 2023 hebben de minister van Klimaat en Energie en Netbeheer Nederland het Convenant bronmaatregelen magneetvelden ondertekend. Doel van het convenant is dat de elektriciteitsnetbeheerders (waaronder TenneT) vanaf 1 oktober 2023 de in bijlage 2 van het convenant omschreven bronmaatregelen treffen. Netbeheer Nederland heeft als vereniging van alle elektriciteit- en gasnetbeheerders van Nederland het Convenant namens de elektriciteitsnetbeheerders ondertekend. TenneT heeft zich langs deze weg gecommitteerd aan het toepassen van de in het convenant opgenomen bronmaatregelen. Bij maatregelen kan bijvoorbeeld gedacht worden aan het verkleinen van de afstand tussen verschillende geleiders of fase-optimalisaties, die een verkleining van het magneetveld tot gevolg hebben.

Het bevoegd gezag en de netbeheerders wordt geadviseerd de magneetveldzone te berekenen van bovengrondse hoogspanningslijnen. Voor de afweging of een gevoelige bestemming binnen de magneetveldzones van een bovengrondse hoogspanningslijn valt, wordt voortaan alleen het gebouw en niet meer de buitenruimte (bijvoorbeeld tuin of erf) tot de gevoelige bestemming gerekend. Er wordt vanuit het herijkte voorzorgbeleid geadviseerd geen berekeningen aan hoogspanningsstations en ondergrondse hoogspanningskabels uit te voeren. Ook acht de minister het beperken van de mogelijkheid dicht bij deze netcomponenten te wonen niet proportioneel.

Aanpak effectbeoordeling magneetvelden

Bij PAWOZ is er sprake van ondergrondse gelijkstroomkabels (DC), converterstations met wisselstroomcomponenten en eventueel ondergrondse wisselstroomkabels (AC). Voor deze componenten hoeft conform het beleidskader in principe geen berekeningen voor de magneetveldzone plaats te vinden. De magneetvelden afkomstig vanuit de gelijkstroomkabels worden niet onderzocht, aangezien de magneetveldsterkte hiervan nooit de limieten vanuit het beleidskader overtreffen op publiekelijk toegankelijke locaties.

Vanwege zorgen van omwonenden worden in dit MER de 0,4 microtesla zone beschouwd voor de verschillende wisselstroomcomponenten. Hierbij sluit dit MER aan bij de onafhankelijke Commissie mer. In de factsheet 'Hoogspanningsnet en magneetveld' adviseert de Commissie mer om niet alleen voor bovengrondse hoogspanningsverbindingen, maar ook voor alle overige wisselspanningsnetcomponenten de magneetveldzone te bepalen. Dit om duidelijkheid over de magneetvelden te verschaffen aan de leefomgeving.

De wijze waarop de magneetveldzone van de wisselstroomcomponenten (AC) in kaart gebracht worden in dit MER is beschreven in paragraaf 5.8.

3

HUIDIGE SITUATIE EN AUTONOME ONTWIKKELINGEN (HSAO)

Dit hoofdstuk beschrijft per aspect geluid, luchtkwaliteit en magneetvelden het studiegebied (paragraaf 3.1) en de huidige situatie (paragraaf 3.2). In paragraaf 3.3 worden de autonome ontwikkelingen beschreven.

3.1 Studiegebied

Het studiegebied is het gebied waar de mogelijke effecten van de voorgenomen activiteit plaatsvinden. Voor alle criteria onder het aspect 'leefomgeving' is het studiegebied gelijk aan het plangebied.

3.2 Huidige situatie

Voor het deelrapport leefomgeving is alleen de huidige situatie van de aspecten op deelgebied land relevant. De deelgebieden Noordzee en Waddenzee zijn in dit rapport buiten beschouwing gelaten, omdat deze niet relevant zijn voor effecten op bewoners. Ter hoogte van de Waddeneilanden vinden geen werkzaamheden plaats ter hoogte van woningen. De kabelsystemen en leidingen gaan onder het eiland door via een HDD-boring. De effecten van onderwatergeluid worden onderzocht in het deelrapport Natuur. Voor het thema Leefomgeving is de referentiesituatie beschreven aan de hand van de volgende onderdelen die gebaseerd zijn op de aspecten waarop de voorgenomen activiteit in dit deelrapport is beoordeeld:
- geluid;
- luchtkwaliteit;
- magneetvelden.

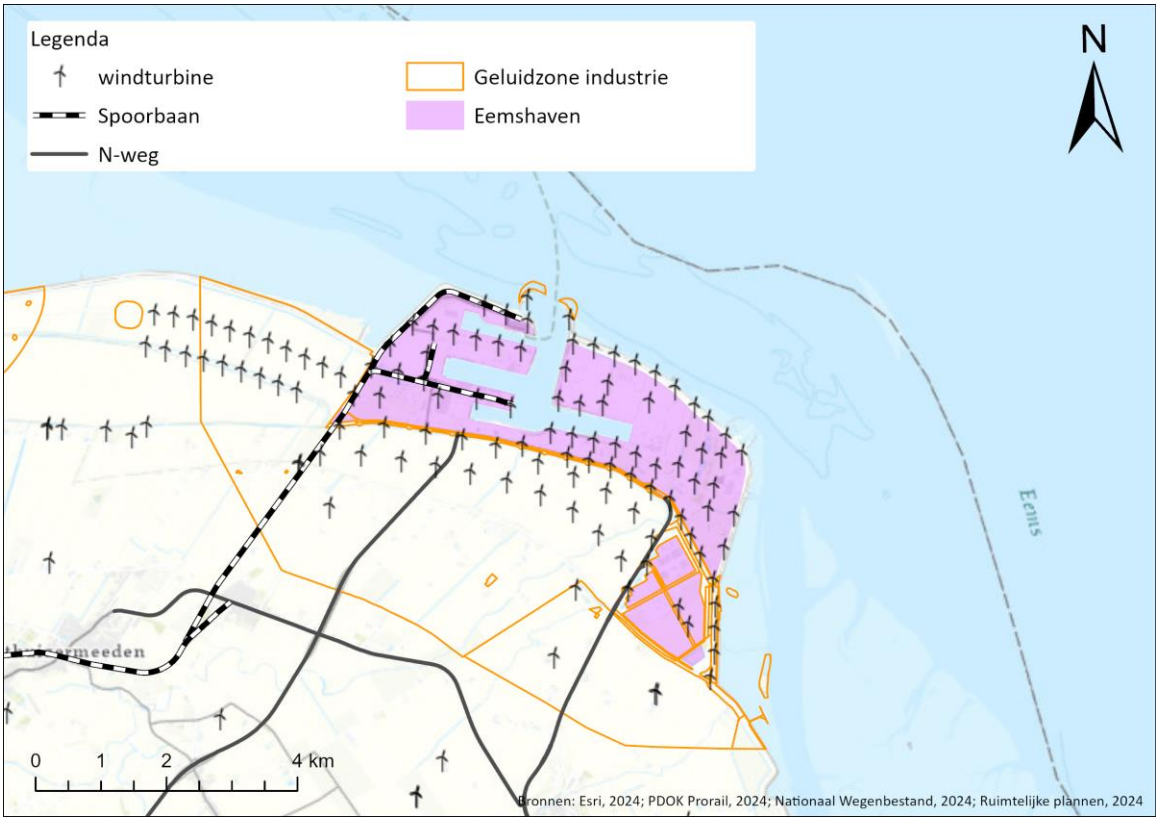
3.2.1 Geluid

Het onderzoek beschouwt alle geluidbronnen met een wettelijke status. Hieronder vallen bijvoorbeeld:
- Rijkswegen, provinciale of gemeentelijke wegen;
- spoorwegen;
- gezoneerde industrieterreinen, of industrieterreinen met GPP's;
- luchtvaart, en;
- windturbines.

In het plangebied liggen verschillende geluidsbronnen zoals de N361, de A7, de spoorverbinding Leeuwarden-Groningen-Eemshaven en windturbines in de Oostpolder en Emmapolder.

Ter hoogte van de Eemshaven is het industrielawaai afkomstig van het bedrijventerrein op de Eemshaven de voornaamste geluidsbron (zie paragraaf 3.3 voor toekomstige ontwikkelingen in de Eemshaven en Oostpolder). Rondom dit bedrijventerrein is een wettelijke geluidzone vastgesteld. In en rondom het industrieterrein staan diverse windturbines (zie Afbeelding 3.1) en zijn de spoorweg, de N46, N363 en de N33 belangrijke geluidsbronnen.

Afbeelding 3.1 Relevante geluidbronnen in huidige situatie rondom de Eemshaven (grens plangebied is niet opgenomen)



3.2.2 Luchtkwaliteit

Deze paragraaf beschrijft de huidige situatie in het plangebied. Het RIVM berekent jaarlijks de achtergrondconcentraties in heel Nederland. De berekeningen worden uitgevoerd zowel voor het gepasseerde jaar als voor verschillende toekomstjaren. Voor de beschrijving van de luchtkwaliteit in de huidige situatie is gebruik gemaakt van de gegevens voor het gepasseerde jaar 2022.

In bijlage I zijn de achtergrondconcentraties in de huidige situatie op kaart weergegeven. In Tabel 3.1 zijn de maximale waarden van de achtergrondconcentraties binnen het plangebied opgenomen.

Voor het plangebied (zie paragraaf 1.3) liggen de concentraties $PM_{2,5}$ in de huidige situatie tussen de 7 en 8 µg/m^3. Voor PM_{10} liggen de concentraties in de huidige situatie tussen 14 en 16 µg/m^3 en voor NO_2 tussen de 5 en 6 µg/m^3. Hiermee liggen de maximale concentraties ruim onder de desbetreffende grenswaarden.

Tabel 3.1 Maximale achtergrondconcentraties fijnstof in de huidige situatie

Stof	Type norm	Grenswaarde	2022
PM_{10}	jaargemiddelde concentratie (µg/m^3)	40	16
$PM_{2,5}$	jaargemiddelde concentratie (µg/m^3)	25	8
NO_2	jaargemiddelde concentratie (µg/m^3)	40	6

3.2.3 Magneetvelden

Zoals beschreven in de toelichting voor het beleid van magneetvelden, zie paragraaf 2.3, wordt voor het thema magneetvelden het 'herijkt voorzorgbeleid' gehanteerd. Dit voorzorgbeleid is erop gespitst om zoveel als redelijkerwijs mogelijk te vermijden dat er nieuwe situaties ontstaan waarin gevoelige bestemmingen zich in de magneetveldzone bevinden.

In het kader van het voorzorgbeleid wordt daarom enkel gekeken naar de nieuwe situatie. De huidige situatie is met betrekking tot PAWOZ niet relevant en is daarom niet beschreven.

3.3 Autonome ontwikkelingen

De toekomstige ontwikkelingen die plaatsvinden in het plangebied en wellicht relevant zijn voor PAWOZ zijn onderverdeeld in de volgende drie categorieën:

- **autonome ontwikkelingen** zijn plannen en projecten waarvoor de besluitvormingsprocedure is doorlopen (onherroepelijke besluiten) en dus vergund zijn of waarvoor de vergunningaanvraag(en) is ingediend, maar die nog niet gerealiseerd zijn. Deze zijn relevant als ze effecten hebben op hetzelfde (plan- of studie)gebied of op dezelfde functies en beoordelingsaspecten als PAWOZ;
- **overige toekomstige ontwikkelingen** zijn ontwikkelingen in het (plan- of studie)gebied die zich in een voorfase (toekomstig idee) bevinden en waarover eventuele besluitvorming nog zal plaatsvinden;
- **autonome processen**: ontwikkelingen in de fysieke omgeving die onafwendbaar zijn en een gegeven zijn voor de toekomstige staat van de kenmerken van de omgeving. Het betreft bijvoorbeeld zeespiegelstijging en andere gevolgen van klimaatverandering. Deze autonome processen beïnvloeden de toekomstige referentiesituatie en worden waar nodig behandeld. In het algemeen leiden deze processen over een lange periode pas tot relevante veranderingen.

Tabel 3.2 toont de autonome ontwikkelingen die plaatsvinden op land. Hierin staat beschreven hoe PAWOZ rekening houdt met deze ontwikkelingen.

Tabel 3.2 Autonome ontwikkelingen op land

Ontwikkelingen	Beschrijving
Autonome ontwikkeling	
Windpark Eemshaven west	Vanaf eind november 2022 werkt de provincie Groningen aan één inpassingsplan (Provinciaal Inpassingsplan, PIP) voor het gehele Windgebied Eemshaven-West. Eerdere plannen voor de ontwikkeling van het gebied komen hiermee te vervallen. Het concept-PIP dat er lag voor fase 1 wordt herzien en uitgebreid voor het gehele gebied. Vanwege het intensieve voortraject en de met de omgeving gemaakte afspraken, blijven de uitgangspunten van het voorkeursalternatief de basis voor ontwikkeling van het windgebied. Op 5 december 2023 besloten Gedeputeerde Staten om de ontwerpbesluiten voor het Windpark Eemshaven-West vast te stellen. *Deze ontwikkeling is relevant voor het thema 'geluid' in verband met cumulatieve geluidhinder als gevolg van windturbines.*
Gebiedsontwikkeling Oostpolder	De provincie Groningen is van plan een uitbreiding van 600 hectare bruto aan gebiedsontwikkeling te realiseren. Het gaat om het gebied dat ten zuiden van de Eemshaven ligt en wordt begrensd door de spoorlijn, de dijk en lintbebouwing van Oudeschip en de provinciale weg N33. Ook zijn er plannen om het gebied te ontwikkelen als het duurzame stopcontact van Nederland met een duurzaam, groen en innovatief bedrijventerrein. Hiervoor wordt momenteel een structuurvisie en aansluitend provinciaal inpassingsplan opgesteld. Op 8 november nemen Provinciale Staten een besluit op de Structuurvisie en de plan-MER. De Commissie voor de milieueffectrapportage heeft april 2024 haar voorlopige advies gepubliceerd, waaruit blijkt dat het milieueffectrapport van de Oostpolder enkele aanvullingen nodig heeft. De definitieve beslissing over de gebiedsontwikkeling Oostpolder vindt naar verwachting plaats in de zomer van 2025.

Ontwikkelingen	Beschrijving
	Het nieuwe geluidverdeelplan voor de Eemshaven en Oostpolder (ontwerp), met bijbehorende zonegrens en hogere waarden, is als uitgangspunt gehanteerd voor het aspect geluid in dit rapport. De Commissie mer heeft op het plan een voorlopig toetsingsadvies gegeven, waarin voor geluid geadviseerd wordt om aanvullende maatregelen en een variant met minder geluidbelasting op bestaande woningen te onderzoeken. De provincie wil dit advies opvolgen. Het is dus mogelijk, waarschijnlijk zelfs, dat de in dit rapport gehanteerde grenswaarden nog gaan wijzigen ten tijde van de definitieve besluitvorming.
380/110kV-hoogspanningstation Oostpolder door TenneT	De provincie Groningen, gemeente Het Hogeland en TenneT zijn overeengekomen dat de Oostpolder wordt gebruikt voor de aanleg van elektriciteitsinfrastructuur. Het gaat hierbij om een 380/110kV hoogspanningsstation. TenneT gaat hier energie afkomstig van windturbines op zee omzetten voor verspreiding op het stroomnet. De locatie is het meest oostelijke deel van de Oostpolder, grenzend aan de N33 en de Oude Tjariet. Naar verwachting wordt dit station in 2032-2034 gerealiseerd. *Deze ontwikkeling is relevant voor het thema 'magneetvelden'.*
380 kV-hoogspanningsstation Oudeschip	Momenteel loopt er een onderzoek naar de uitbreiding van het hoogspanningsstation Oudeschip. De plannen zijn om het station uit te breiden met nieuwe schakelvelden zodat er 2,7 GW extra vermogen aangeland kan worden voor PAWOZ en er een extra klantaansluiting gerealiseerd kan worden. De uitbreiding is naar verwachting medio 2026 gereed, de besluitvorming moet nog opgestart worden. *Deze ontwikkeling is relevant voor het thema 'magneetvelden'.*
Overige toekomstige ontwikkelingen	
Ontwikkelingen Eemshaven	In de Eemshaven en op het ten oosten van de N33 gelegen bedrijventerrein Eemshaven Zuidoost zal de bestaande bedrijvigheid zich door ontwikkelen en mogelijk uitbreiden. Dit omvat ontwikkelingen zoals de ontwikkeling van een CO_2-leiding naar gasvelden en de ontwikkeling van een hub voor offshore wind. Daarnaast omvat dit de ontwikkeling van meerdere waterstofinitiatieven die kunnen leiden tot lokale infrastructuur om deze te verbinden. Hierdoor kan een alternatief aansluitpunt ontstaan voor de waterstofleidingen op het Waterstofnetwerk Nederland. Ook is op deze terreinen ruimte voor nieuwvestiging van bedrijven. 284 hectare van de terreinen zijn reeds uitgegeven en vergunde terreinen. Daarnaast gaat om de invulling van: - de circa 126 hectare uitgegeven, maar nog niet vergunde terreinen; - de circa 262 hectare nog uit te geven en nog te vergunnen terreinen (voorraad).
Investeringsplan TenneT op land	Tot 2031 investeert TenneT in het plangebied in versterken van het net. Naar het versterken van het net gaat circa 60 % van de investeringen toe. Het resterende deel van de investeringen gaat naar vervangingen of verzwaring van elektriciteitsstations en overige investeringen.
Investeringsplan Enexis op land	In totaal investeert Enexis Netbeheer de komende drie jaar ruim 3 miljard euro in uitbreiding van de elektriciteitsnetten. Daarnaast wordt in de komende tien jaar nog bijna 2 miljard euro extra geïnvesteerd in uitbreiding van de hoog/middenspanningsstations (HS/MS)-stations. Deze ontwikkelingen zullen ook plaatsvinden binnen het plangebied, zoals uitbreiding en nieuwbouw van het HS/MS-station Eemshaven Oost.
Investeringsplan Liander op land	De komende tien jaar gaat Liander het elektriciteitsnet in de provincie Fryslân met 1,5 GW uitbreiden. Liander zet de komende tijd in op investeringen in de diverse onder- en regelstations en het versterken van het distributienet met grote 20 kV-ringen. Er worden door heel Fryslân een groot aantal regelstations gerealiseerd en de netten naar de huizen en bedrijven toe worden flink uitgebreid. Liander gaat 2.800 middenspanningsruimten en 2.900 kilometer middenspannings-kabels vervangen en extra aan leggen.
Havenvisie Groningen Seaports (GSP)	De Havenvisie 2030 is gebaseerd op de combinatie van economische ontwikkeling en duurzaamheid voor het beheersgebied van GSP. Het doel is de realisatie van economische groei in combinatie met de ambitie om deze op een duurzame manier tot stand te brengen.
Het Nationaal Programma Landelijk Gebied (NPLG)	Het Nationaal Programma Landelijk Gebied (NPLG) richt zich op drie kerndoelen: het in een samenhangende aanpak realiseren van de Europese internationale verplichtingen op het terrein van (1) natuur (met als onderliggend doel de stikstofopgave), (2) water en (3) klimaat. Deze doelen hangen sterk samen en zijn sterk normerend. Nederland is als EU-lidstaat juridisch verplicht eraan te voldoen.
Autonome processen	

Ontwikkelingen	Beschrijving
Verandering achtergrondconcentraties luchtkwaliteit	Het RIVM berekent jaarlijks de achtergrondconcentraties in heel Nederland. De berekeningen worden uitgevoerd zowel voor het gepasseerde jaar als voor verschillende toekomstjaren. Voor de beschrijving van de luchtkwaliteit in de autonome ontwikkeling is gebruik gemaakt van de gegevens voor de jaren 2025 en 2030. Voor de kaarten met de autonome ontwikkeling wordt door het RIVM uitgegaan van een scenario met relatief hoge economische groei (2,5 % per jaar), plus vaststaand en voorgenomen Nederlands en Europees beleid. In bijlage I zijn de achtergrondconcentraties in de autonome ontwikkeling op kaart weergegeven. In tabel 3.3 zijn de maximale waarden van de achtergrondconcentraties binnen het plangebied opgenomen. Voor het plangebied vertonen de concentraties PM2,5 in de autonome ontwikkeling een min of meer constante trend. In 2025 liggen de concentraties PM2,5 rond de 5 µg/m^3 en evenals in 2030. Voor NO_2 liggen de concentraties in 2025 rond de 5 µg/m^3, in 2030 zijn ze iets gedaald naar 4 µg/m^3. Ook voor PM10 is er een licht dalende trend in de achtergrondconcentraties. In 2025 ligt de concentratie rond de 12µg/m3 en in 2030 ligt de concentratie rond de 11 µg/m^3. Hiermee liggen de concentraties in de autonome ontwikkeling ruim onder de grenswaarden van fijnstof. Tabel 3.3. Maximale achtergrondconcentraties fijnstof in de autonome situatie

Stof	Type norm	Grenswaarde	2025	2030
PM10	jaargemiddelde concentratie (µg/m^3)	40	12	11
PM2,5	jaargemiddelde concentratie (µg/m^3)	25	5	5
NO_2	jaargemiddelde concentratie (µg/m^3)	40	5	4

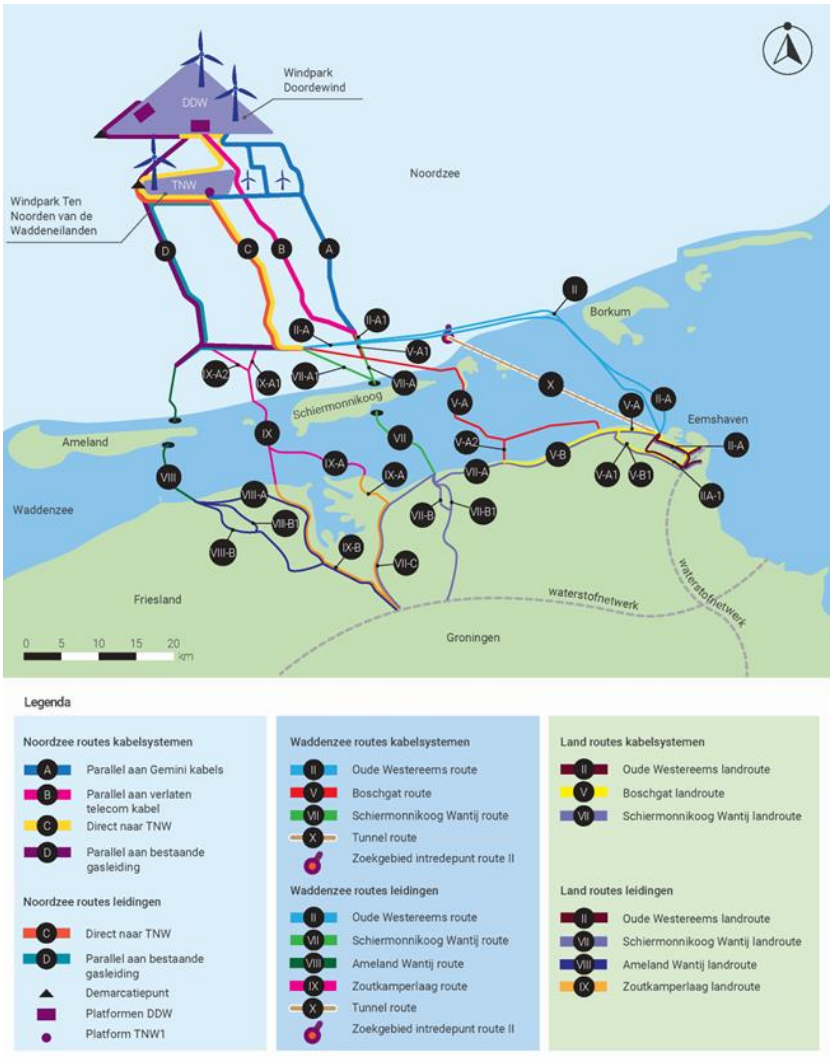
4

ROUTES EN STATIONS

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zijn de onderzochte routes en de locaties van stations beschreven. Afbeelding 4.1 geeft alle onderzochte routes weer. Op de kaart staan de routenummers (zoals A, II, et cetera) in combinatie met de bijbehorende varianten (A, A1, et cetera). Bijvoorbeeld II-A is de II: Oude Westereems (land)route A. De legenda van Afbeelding 4.1 is ook van toepassing op de andere afbeeldingen in dit hoofdstuk. Een toelichting op de totstandkoming van de routes staat in het hoofdrapport van het MER en is stapsgewijs uitgewerkt in de Notitie Routeontwikkeling. Dit deelrapport focust op de landroutes en stations op land.

Afbeelding 4.1 Overzichtskaart routes



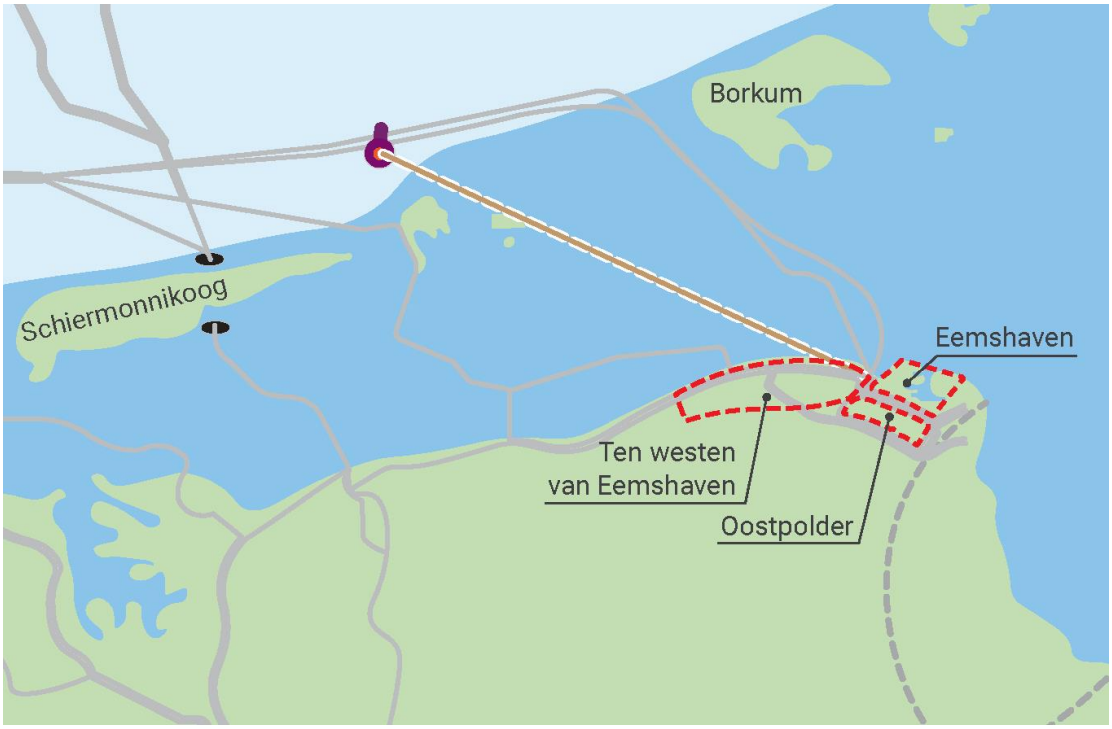
4.2 Vasteland

De paragrafen hieronder beschrijven de routes op het vasteland, de zoekgebieden voor het aanlandingspunt van de tunnel, de waterstof aanlandingsstations en afsluiterlocaties en de transformator- en converterstations die zijn onderzocht.

4.2.1 Zoekgebieden aanlandingspunt tunnel

Voor het aanlandingspunt van de tunnel zijn drie zoekgebieden onderzocht: Eemshaven, Oostpolder en Ten Westen van Eemshaven. Afbeelding 4.2 geeft deze zoekgebieden weer. De kabelsystemen worden vanuit het aanlandingspunt aangesloten op het landelijk hoogspanningsnet en de leidingen op het Waterstofnetwerk Nederland. Dit is meegenomen als onderdeel van de corridors van de landroutes voor kabelsystemen en leidingen.

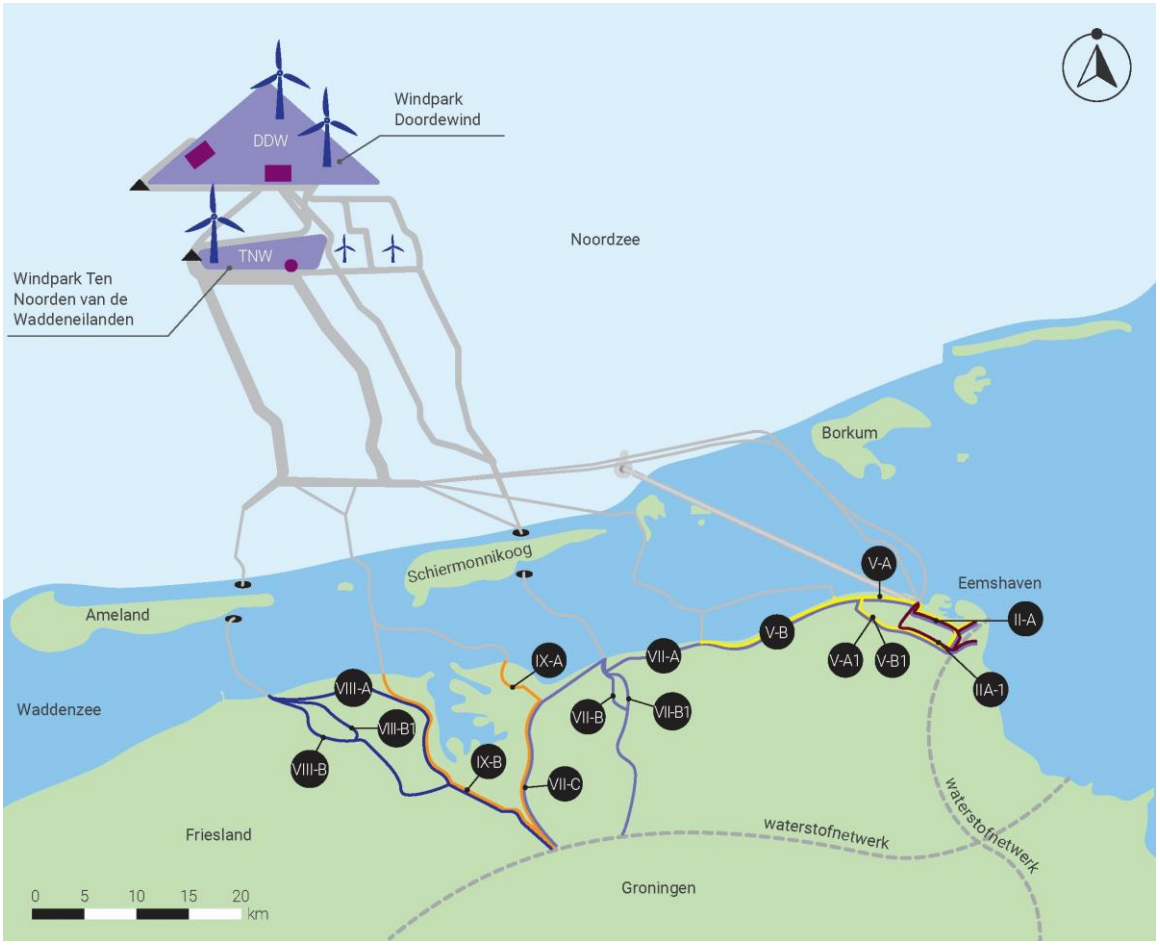
Afbeelding 4.2 Overzichtskaart zoekgebieden aanlandingspunt tunnel



4.2.2 Overzichtskaart landroutes kabelsystemen en leidingen

Er zijn vijf landroutes onderzocht, met diverse varianten. De routes staan in onderstaande afbeelding. In Tabel 4.1 staat de te onderzoeken technisch maakbare configuratie en de corridorbreedte per route.

Afbeelding 4.3 Overzichtskaart van routes op land



Tabel 4.1 Onderzochte configuratie van de routes over het vasteland

Route	Route naam	Variant	Te onderzoeken maximale technisch maakbare configuratie	Corridor (breedte)
II	Oude Westereems landroute	A, A1	7 kabelsystemen en 3 leidingen	1.500 m
V	Boschgat landroute	A, A1, B, B1	1 kabelsysteem	1.500 m
VII	Schiermonnikoog Wantij landroute	A	7 kabelsystemen en 3 leidingen	1.500 m
		B, B1, C	3 leidingen	500 m
VIII	Ameland Wantij landroute	A, B, B1	3 leidingen	500 m
IX	Zoutkamperlaag landroute	A, B	3 leidingen	500 m

4.2.3 Landroutes kabelsystemen

De Waddenzeeroutes voor kabelsystemen sluiten aan op een route over het vasteland richting een aansluitpunt op het landelijke hoogspanningsnet in de Eemshaven. De verschillende routes zijn in werkelijkheid één lange route tussen Kloosterburen en de Eemshaven waar op verschillende locaties wordt aangesloten.

Tabel 4.2 Overzicht van routes voor kabelsystemen over land naar de Eemshaven

Aanlandingszone - aansluitpunt	Sluit aan op route door Waddengebied
Ten Westen van de Eemshaven → Eemshaven	II: Oude Westereems route, X: Tunnel route
Uithuizen → Eemshaven	V: Boschgat route
Westernieland → Eemshaven	V: Boschgat route
Kloosterburen → Eemshaven	VII: Schiermonnikoog Wantij route

Vanaf Kloosterburen loopt de route de eerste 10 km parallel aan de Middendijk. Daarna volgt de route tot aan Noordpolderzijl de primaire waterkering binnendijks. Ten oosten van Noordpolderzijl volgt de route weer de regionale waterkering tot aan de Eemshaven. In het gebied ten noorden/noordoosten van Valom loopt de route om het geplande windpark Eemshaven-west. Nabij de poldermolen 'Goliath' komt de landroute bij de Eemshaven aan. De route volgt zoveel mogelijk de rand van agrarische percelen.

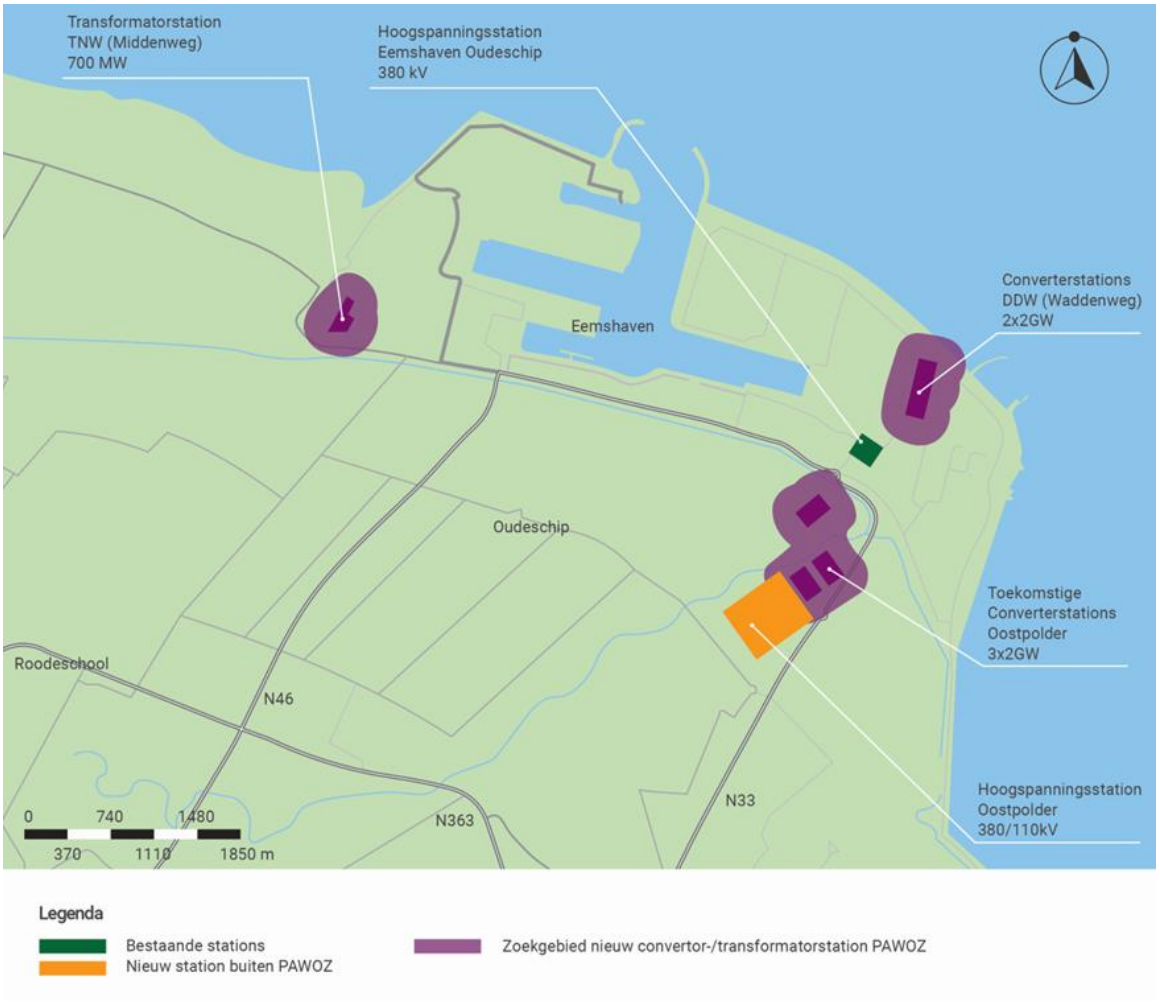
Uitgangspunt is dat de kabelsystemen op land worden aangelegd met een open ontgraving. Primaire waterkeringen worden gekruist met een HDD-boring.

4.2.4 Zoekgebieden transformator- en converterstations

In Afbeelding 4.4 staan het bestaande hoogspanningsstation Oudeschip in de Eemshaven en de zoekgebieden voor nieuwe hoogspanningsstations, het transformatorstation en converterstations. Omdat de exacte locaties van de nieuwe stations nog niet definitief zijn, zijn bufferzones van 200 meter getekend als zoekgebied van PAWOZ.

In het westen van de Eemshaven ligt het zoekgebied TNW Middenweg. Hier komt het transformatorstation voor windgebied TNW, als deze niet wordt ontsloten met een waterstofverbinding, maar met een elektrische verbinding. In het oosten van de Eemshaven ligt het zoekgebied voor twee converterstations voor windgebied DDW. Ten zuidwesten hiervan is een zoekgebied voor drie converterstations in de Oostpolder voorzien om toekomstige windparken aan te sluiten.

Afbeelding 4.4 Bestaande en voorziene hoogspanningsstations in en rondom de Eemshaven



4.2.5 Landroutes waterstofleidingen

Voor het transport van waterstof met leidingen over land zijn verschillende routes onderzocht. De routes sluiten aan op het Waterstofnetwerk Nederland (westelijke routes) en op het Waterstofnetwerk Groningen (in de Eemshaven). Aansluitpunten liggen in de Eemshaven en tussen Grijpskerk en Tjuchem. De routes volgen zoveel mogelijk de rand van agrarische percelen.

Voor de westelijke landroutes voor leidingen is de corridorbreedte 500 m. Voor de landroute vanaf de aanlanding van de VII: Schiermonnikoog Wantij route, die zowel is onderzocht voor kabelsystemen als leidingen, is een corridorbreedte van 1.500 m aangehouden.

Tabel 4.3 Overzicht van routes voor leidingen over land

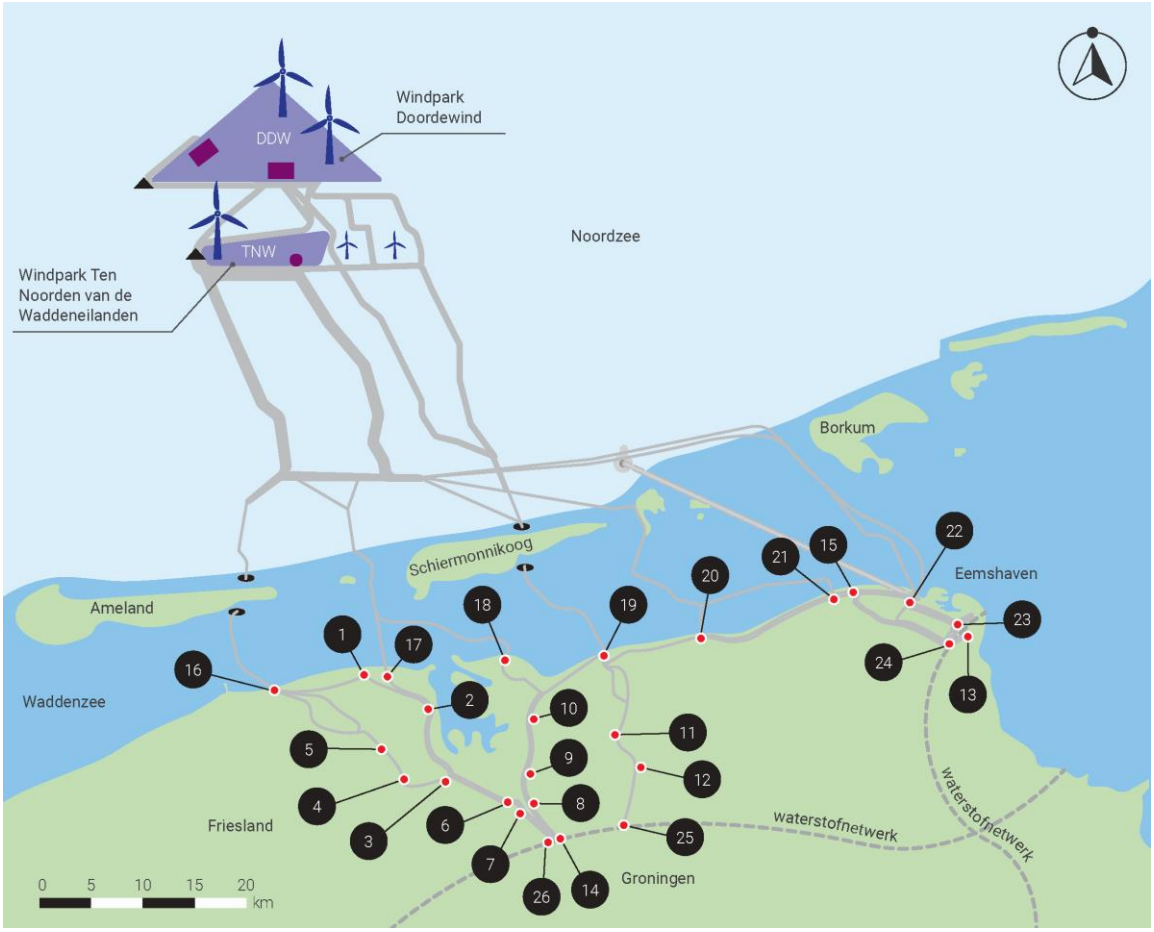
Aanlandingszone - aansluitpunt	Sluit aan op route door Waddengebied
Ten Westen van de Eemshaven → Eemshaven	II: Oude Westereems route, X: Tunnel route
Schiermonnikoog Wantij → Eemshaven	VII: Schiermonnikoog Wantij route
Ameland Wantij (nabij Ternaard) → Waterstofnetwerk Nederland	VIII: Ameland Wantij route
Zoutkamperlaag (nabij Moddergat) → Waterstofnetwerk Nederland	IX: Zoutkamperlaag route
Zoutkamperlaag (nabij Lauwersoog) → Waterstofnetwerk Nederland	IX: Zoutkamperlaag route

Uitgangspunt is dat de leidingen op land worden aangelegd met een open ontgraving. Primaire waterkeringen worden gekruist met een HDD-boring.

4.2.6 Aanlandingsstations en afsluiterlocaties

In Afbeelding 4.5 staan de 26 locaties waar waterstof aanlandingsstations en afsluiterlocaties voor waterstof zijn onderzocht.

Afbeelding 4.5 Te onderzoeken waterstof aanlandingsstations



5

METHODIEK

5.1 Inleiding

Dit hoofdstuk gaat in op de methodiek voor het onderzoek van Leefomgeving. Allereerst is de ingreep-effectrelaties beschreven (paragraaf 5.2). Daarna is het beoordelingskader voor het thema Leefomgeving gepresenteerd (paragraaf 5.3) met een generieke beoordelingsschaal (paragraaf 5.4). Tot slot is per criteria de onderzoeksaanpak beschreven (paragraaf 5.5 t/m 5.7).

5.2 Ingreep-effectrelaties

Deze paragraaf beschrijft de belangrijkste ingreep-effectrelaties voor het deelrapport Leefomgeving (zie Tabel 5.1). De effecten van de voorgenomen activiteit door stikstofuitstoot op natuur en effecten van magneetvelden op mariene ecologie ed. zijn beschreven in het deelrapport Natuur. De effecten van trillingen als gevolg van aanlegwerkzaamheden zijn op het niveau van het plan-MER niet onderscheidend. Wel dient hier in het vervolg (project-MER) in detail op ingegaan te worden. Een ingreep-effectrelatie beschrijft welke effecten, voor zover bekend, op hoofdlijnen te verwachten zijn door de aanleg van de mogelijke routes en stations die in PAWOZ zijn verkend.

In dit deelrapport gaat het voor de effectbepaling van geluid voornamelijk om de effecten op geluidgevoelige objecten. Geluidgevoelige (verblijfs)objecten zijn objecten die door de wet worden beschermd tegen geluidhinder. Hierbij kan worden gedacht aan woningen, kinderdagverblijven, onderwijsgebouwen en zorginstellingen zoals ziekenhuizen en verpleeghuizen.

In dit overzicht zijn de ingrepen voor de verwijderingsfase opgenomen als aanlegwerkzaamheden. Onderliggend uitgangspunt is dat de werkzaamheden die benodigd zijn om de kabelsystemen of leidingen na einde levensduur te verwijderen gelijke of kleinere effecten hebben dan de aanlegwerkzaamheden.

Tabel 5.1 Overzicht van ingreep-effectrelaties voor het deelrapport Leefomgeving

Ingreep	Projectfase		Gevolg	Effect	Criterium
	Aanlegfase	Gebruik			
Ingraven kabelsystemen en leidingen, aanleg aanlandingsstations, transformatorstation en converterstations, aanleg intrede- en aanlandingspunten horizontale boringen, uitvoeren horizontale boringen, aanleg aanlandingspunt tunnel	X		Geluidproductie door de inzet van mobiele werktuigen op land en door het transport van vrachtverkeer van en naar de planlocatie. Emissie van luchtverontreinigen	Toename geluidbelasting bij geluidgevoelige objecten. Verslechtering van de luchtkwaliteit.	Normoverschrijding geluid op geluidgevoelige objecten. Invloed op luchtkwaliteit.

Ingreep	Projectfase		Gevolg	Effect	Criterium
	Aanlegfase	Gebruik			
			de stoffen door de inzet van mobiele werktuigen op land en door het transport van vrachtverkeer van en naar de planlocatie.		
Ingebruikname van stations		X	Geluidproductie door stations.	Toename geluidbelasting bij geluidgevoelige objecten rondom stations.	Normoverschrijding geluid op geluidgevoelige objecten.

5.3 Beoordelingskader

Onderstaande Tabel 5.2 toont het beoordelingskader voor de routes en stations op land. Hoewel de kabelsystemen, leidingen en de stations andere effecten kunnen veroorzaken, zijn de criteria waaraan getoetst wordt op hoofdlijnen vergelijkbaar. Uitzondering hierop is het criterium cumulatieve geluidbelasting op geluidgevoelige objecten. Dit criterium wordt alleen beoordeeld voor de stations, omdat dit het enige onderdeel is van de voorgenomen activiteit dat tijdens de gebruiksfase geluid produceert.

Tabel 5.2 Beoordelingskader leefomgeving

Aspect	Criterium	Methode
Geluid	Geluidhinder op geluidgevoelige objecten (aanlegfase).	Berekening en GIS-kaart met geluidscontouren in klassen van 5 dB.
	Inpasbaarheid binnen geluidverdeelplan industrieterrein Eemshaven (gebruiksfase).	Toets toekomstige activiteit aan geluidruimte op het gezoneerde industrieterrein.
	Cumulatieve geluidbelasting op geluidgevoelige objecten (gebruiksfase).	Berekening aantal geluidbelaste personen en ernstig gehinderden, GIS-kaart met geluidscontouren in cumulatie met (Rijks)wegen, hoofdspoor, industrie en windturbines in klassen van 5 dB.
	Geluidhinder door laagfrequent geluid op geluidgevoelige objecten (gebruiksfase).	Indicatieve berekening laagfrequent geluid op geluidgevoelige woningen binnen studiegebied.
Luchtkwaliteit	Invloed op luchtkwaliteit (aanlegfase).	Beoordeling effecten op luchtkwaliteit tijdens de aanlegfase.
Magneetvelden	Aantal gevoelige bestemmingen binnen magneetveldcontour.	Bepalen aantal gevoelige bestemmingen binnen magneetveldcontour. Voor de breedte van de magneetveldcontour worden kengetallen aangehouden, afkomstig uit eerder uitgevoerde gelijksoortige projecten.

5.4 Generieke beoordelingsschaal

Deze paragraaf toont eerst de generieke beoordelingsschaal. Deze beoordelingsschaal is in paragraaf 5.5 t/m 5.7 specifiek gemaakt voor elk beoordelingscriterium.

Tabel 5.3 Generieke beoordelingsschaal

Score	Methodiek	Wanneer toegekend
++	Sterk positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Dit zijn effecten die leiden tot een sterke verbetering ten opzichte van de referentiesituatie.
+	Positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Dit zijn effecten die leiden tot een verbetering ten opzichte van de referentiesituatie.
0	Neutraal effect ten opzichte van de referentiesituatie	Dit zijn effecten die geen verschil ten opzichte van de referentiesituatie veroorzaken.
-	Licht/beperkt negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Dit zijn effecten maar een licht negatief effect veroorzaken ten opzichte van de referentiesituatie.
- -	Negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Dit zijn effecten die een negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie veroorzaken, waarbij er zicht op mitigatie is.
- - -	Sterk negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Dit zijn effecten die een negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie veroorzaken, waarbij geen zicht op mitigatie is.

5.5 Bandbreedtemethode

De routes zijn eigenlijk corridors met een bepaalde breedte die per route kan verschillen. Om de effecten te bepalen is eerst gekeken wat het effect is van één kabelsysteem of één leiding op de centerline van de corridor. De centerline is de lijn die door het midden van de corridor loopt. Vervolgens is gekeken naar de effecten van één kabelsysteem of één leiding binnen de gehele corridor. Voor alle deelrapporten geldt dat als één kabelsysteem of één leiding past, er vervolgens is gekeken wat het effect is van de maximale configuratie in de hele corridor. Als blijkt dat de maximale configuratie (worst-case) niet past, is beschreven wat wel mogelijk is.

5.6 Onderzoeksaanpak Geluid

Voor de beoordeling van het aspect geluid zijn de volgende effecten beschouwd:
- geluidhinder op geluidgevoelige objecten;
- inpasbaarheid binnen geluidverdeelplan Eemshaven en Bedrijventerrein Oostpolder;
- cumulatieve geluidbelasting op geluidgevoelige objecten;
- geluidhinder door laagfrequent geluid op geluidgevoelige objecten.

In de onderstaande paragrafen worden per criterium de onderzoeksaanpak en beoordelingsmaatlat gepresenteerd.

Het gekozen studiegebied voor normaal hoorbaar en laagfrequent geluid in de gebruiksfase is gelijk aan de zoekgebieden voor de stationslocaties, met daaromheen een contour van circa 5.000 meter. Tijdens de gebruiksfase produceren de stations (transformator,- converter- en aanlandingsstations voor waterstof) geluid en veroorzaken daarmee mogelijk hinder voor omwonenden. Voor geluid is beoordeeld of sprake is van een overschrijding van de geluidsnorm zoals vastgelegd in het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl). Gemeenten kunnen in hun omgevingsplannen van de geluidnormen uit het Bkl afwijken. Dit is voor nadere uitwerking in vervolgplannen. De inpasbaarheid van installaties op het industrieterrein Eemshaven wordt

getoetst aan de vigerende vergunde geluidruimte. Daarnaast is ook de geluidssituatie beoordeeld bij geluidgevoelige objecten (waaronder woningen en zorginstellingen) waar de norm niet wordt overschreden.

5.6.1 Geluidhinder op geluidgevoelige objecten (aanlegfase)

Voor de beoordeling van dit criterium is de toename van de geluidbelasting bij geluidgevoelige objecten beschouwd.

Onderstaande methode beschrijft de uitgangspunten per activiteit in de aanlegfase van kabelsystemen, leidingen, een transformatorstation, converterstations, aanlandingsstations en een tunnel.

Methode
In artikel 7.17 van het Besluit bouwwerken leefomgeving zijn normen opgenomen voor de dagwaarde en de daarbij behorende maximale blootstellingsduur in dagen. In Tabel 5.4 zijn de waarden weergeven. Voor de nachtperiode is de standaardnorm van 40 dB(A) van toepassing, tenzij ontheffing wordt aangevraagd. Voor de aanlegfase wordt beoordeeld of onderstaande waarden worden overschreden.

Tabel 5.4 Maximale blootstellingsduur bij bouw- en sloopwerkzaamheden (bron: artikel 7.17 van het Bbl)

	≤60 dB(A)	>60 dB(A) (61-65 dB(A))	>65 dB(A) (66-70dB(A))	>70 dB(A) (71-75dB(A))	>75 dB(A) (76-80dB(A))	>80 dB(A)
Maximale blootstellingsduur	Onbeperkt	50 dagen	30 dagen	15 dagen	5 dagen	0 dagen

Uit de bovenstaande tabel volgt dat bij een geluidniveau boven de 60 dB(A), tot maximaal 65 dB(A) dagwaarde, de maximale blootstellingsduur 50 dagen is. Bij een geluidniveau boven de 65 dB(A), is de maximale blootstellingsduur van een geluidgevoelig object 30 dagen.

Geluidbelasting tijdens de aanlegfase wordt onderzocht onder het criterium overschrijdingen geluidsnorm op geluidgevoelige objecten. Beoordeeld wordt of de routes en zoekgebieden tijdens de aanlegfase een overschrijding van de maximale blootstellingsduur op gevoelige objecten veroorzaken.

Modellering en analyse
Voor de locatie van geluidgevoelige objecten is gebruikgemaakt van de adrespunten uit de Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG). Adressen met een woon-, onderwijs- of gezondheidszorgfunctie worden als geluidgevoelig object beschouwd. Ook adressen van aangewezen stand- en ligplaatsen zijn hierin meegenomen. In dit stadium van het onderzoek heeft het, als gevolg van onzekerheidsmarges bij de uitgangspunten, geen meerwaarde om in meer detail de geluidbelasting op de gevel van gebouwen en de grens van aangewezen plaatsen te beschouwen.

Omdat het onderzoek aan stations en kabels/leidingen zich uitstrekt over de provincie Groningen en Fryslân, is het niet zinvol om in dit stadium de akoestische effecten van de ontwikkelingen in een volledig omgevingsmodel door te rekenen. Tenzij anders aangegeven, is in plaats daarvan ervoor gekozen om de bronnen betrokken bij de aanleg te reduceren tot één oppervlaktebron, en hier contouren rondom te berekenen in een vereenvoudigd model, zonder hoogtelijnen en bodemgebieden. Als generieke bodemfactor voor het hele model is 0,5 gekozen. De contouren zijn berekend met een grid van 10x10 m en een rekenhoogte van 5 m. Voor de modelberekeningen is gebruik gemaakt van het softwarepakket Geomilieu V2023.1.2 met het Omgevingswet-industrie rekenhart.

Uit deze contouren worden dan richtafstanden bepaald die vervolgens als buffer rondom de aangewezen zoekgebieden gelegd worden, in 5 dB klassen vanaf 60 dB Lday.

Omdat het een vereenvoudigde representatie van werkzaamheden betreft, zijn de richtafstanden ter indicatie. Door omgevingseffecten, zoals afscherming en reflectie bij gebouwen, kunnen de resultaten plaatselijk afwijken van de berekende contouren. Over het algemeen zullen deze kleiner zijn dan de afstanden die in dit onderzoek gehanteerd zijn.

Met deze buffers worden de geluidgevoelige bestemmingen geteld die binnen een geluidklasse vallen. Deze tellingen geaggregeerd per variant, en getoetst aan de beoordelingsschaal, geven de uiteindelijke score voor het aspect geluid.

Beoordelingsschaal

Onderstaande Tabel 5.5 presenteert de beoordelingsmethodiek voor overschrijdingen geluidsnorm tijdens de aanlegfase.

De differentiërende factor tussen een negatieve en sterk negatieve score (-- en ---) is de mogelijkheid tot mitigatie. In dit plan-MER-stadium is gekeken of overschrijdingen kunnen worden gemitigeerd door binnen het zoekgebied minimaal 100 meter afstand van woningen te houden. Een activiteit is vooralsnog sterk negatief (---) gescoord als het resterende zoekgebied (buiten de 60 dB contour rond woningen + 20 % marge) kleiner is dan het ruimtebeslag van het station.

In paragaaf 10.2 worden aanvullende suggesties gedaan voor mitigerende maatregelen, maar de uitvoerbaarheid hiervan is in grote mate afhankelijk van de exacte ligging en indeling van het bouwterrein en de locatie van omliggende woningen. Daarom zijn dit soort maatregelen in dit stadium van het onderzoek nog niet meegenomen in de beoordeling.

Tabel 5.5 Beoordelingsschaal criterium geluid op geluidgevoelige objecten

Score	Methodiek	Wanneer toegekend
++	Sterk positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	N.v.t.
+	Positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	N.v.t.
0	Neutraal effect ten opzichte van de referentiesituatie	Geen normoverschrijding van maximale blootstellingsduur bij bouw- en sloopwerkzaamheden.
-	Licht / beperkt negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Normoverschrijding van maximale blootstellingsduur bij bouw- en sloopwerkzaamheden op 1 tot 10 gevoelige objecten.
- -	Negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Normoverschrijding van maximale blootstellingsduur bij bouw- en sloopwerkzaamheden op meer dan 10 gevoelige objecten (zicht op mitigatie).
- - -	Sterk negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Normoverschrijding van maximale blootstellingsduur bij bouw- en sloopwerkzaamheden op meer dan 10 gevoelige objecten (geen zicht op mitigatie).

Uitgangspunten aanlegfase kabelsystemen en transformator-/converterstations

Heien is voor een transformator-/converterstation de belangrijkste geluidsbron tijdens de aanlegfase. Daarbij wordt uitgegaan van een bronvermogen van 129 dB(A) Lwr. Voor het aanleggen van de kabelsystemen zijn trilplaten de dominante geluidsbron, met een bronsterkte van 108 dB(A) Lwr per stuk. De kabelsystemen worden op land aangelegd via open ontgraving, tenzij hier onvoldoende ruimte voor is of als er andere knelpunten optreden. In dat geval worden de kabelsystemen met een horizontaal gestuurde boring (Engels: Horizontal Directional Drilling, HDD) aangelegd. HDD is in deze fase van het onderzoek niet nader beschouwd.

De uitgangspunten van de voorziene werkzaamheden zijn in de onderstaande paragrafen in meer detail beschreven en uitgesplitst naar de activiteiten:
- geluidproductie bij open ontgraving;
- geluidproductie bouw transformator- en converterstations.

Uitgangspunten geluidproductie bij aanleg kabelsystemen via open ontgraving
Bij de open ontgraving wordt naar verwachting een graafmachine en een shovel ingezet om de sleuf te graven en om deze, nadat de kabelsystemen zijn geplaatst, weer dicht te maken. Voor het trekken van de kabelsystemen wordt een liermachine ingezet. Voor het dichten van de sleuf worden naast de graafmachine en de shovel een wals en een trilplaat ingezet. Ook worden bij de werkzaamheden een aggregaat en een bemalingspomp volcontinu ingezet. De uitgangspunten staan opgesomd in Tabel 5.6.

Tabel 5.6 Bronnen werkzaamheden open ontgraving

Materieel	Aantal	Inzet uren (d/a/n)	Bronvermogen dB(A)
Rupsgraafmachine	1	12/0/0	104
Shovel	1	12/0/0	105
Wals	1	12/0/0	107
Trilplaat	1	12/0/0	108
Vrachtwagen/trekker	1	12/0/0	100
Bemalingspomp	1	12/4/8	95
Aggregaat	1	12/4/8	97
Liermachine	1	12/0/0	95

De kabelsystemen worden in segmenten van ca 1 km gelegd. De aanlegsnelheid is 10 weken per 1 km. Uitgegaan is van 4 weken graven, 2 weken kabelsystemen trekken, en 4 weken dichten. Dit geeft een voortgang van 50 meter per dag voor zowel het graven als het dichten van de sleuf. De strook waarin de werkzaamheden plaatsvinden is ca. 50 m breed. Voor de berekening van de contouren is een oppervlaktebron gehanteerd van 50x50 m (voortgang/dag x breedte werkstrook). De hieruit berekende contouren is het verwachte geluidniveau per dag. Hieruit volgen de in Tabel 5.7 weergegeven richtafstanden. Ook is onderzocht of woningen meerdere dagen in dezelfde klasse vallen wanneer de werkzaamheden 'voorbijschuiven'. Bij de aanleg van kabelsystemen is dit 3 aaneengesloten dagen.

Tabel 5.7 Richtafstanden geluidcontouren in de dagperiode voor de aanleg van kabelsystemen met een open ontgraving

Klasse (dB)	45	50	55	60	65	70
Richtafstand (m)	248	146	90	54	26	9

Uitgangspunten aanlegfase transformator-/converterstations
Voor de aanlegfase van de stations wordt gebruikt gemaakt van de uitgangspunten zoals opgenomen in Tabel 5.8. Deze gegevens zijn ingevoerd in het rekenprogramma Geomilieu, waarmee de contourafstanden zijn bepaald.

Tabel 5.8 Bronnen bouw transformator-/converterstations

Materieel	Aantal	Inzet uren (d/a/n)	Bronvermogen dB(A)
Rupsgraafmachine	1	12/0/0	104
Shovel	1	12/0/0	105
Wals	1	12/0/0	107
Trilplaat	1	12/0/0	108
Vrachtwagen/trekker	1	12/0/0	100
Bemalingspomp	1	12/4/8	95
Aggregaat	1	12/4/8	97
Verreiker	1	12/0/0	106
Mobiele kraan	1	12/0/0	103
Heistelling	1	6/0/0	129
Bulldozer	1	12/0/0	108
Asfaltmachine	1	12/0/0	106
Betonmolen	1	12/0/0	100
Trilnaald	1	12/0/0	100

Uit de tabel is op te maken dat heiwerkzaamheden, met een bronvermogen van 129 dB(A), de maatgevende geluidbron vormen tijdens de aanlegfase. Aangenomen wordt dat de heistelling in de dagperiode maximaal 50 % van de tijd actief is, de overige tijd wordt benut voor het verplaatsen van de installatie en het inhijsen van heipalen. Voor geluiden met een impulsachtig karakter, zoals heien, moet een straftoeslag van 5 dB worden toegepast. Hierdoor wordt de contourafstand dus groter. Het uitgangspunt van de berekeningen is dat één heistelling wordt gebruikt. Volgens Bouwbesluit is het maximaal toegestane geluidniveau voor deze periode 65 dB(A) (op basis van de categorie >60 dB(A) t/m 65 dB(A) van het Bouwbesluit). Gebruikt de aannemer twee heistellingen, dan neemt de geluidbelasting op dezelfde afstand (circa 360 meter) met (ongeveer) 3 dB(A) toe, naar 68 dB(A). De maximale blootstellingsduur bij die geluidbelasting wordt dan 30 dagen. De geluidbelasting bij meer heistellingen neemt weliswaar toe, maar de snelheid waarmee gewerkt wordt verdubbeld ook. De aanname dat gebruik wordt gemaakt van één heistelling is dus worst case. Ook bij de aanleg van de stations zijn er pompen en aggregaten gedurende het gehele etmaal actief. In deze fase van het onderzoek is nog niet bekend wat de duur en fasering van de bouwwerkzaamheden gaat zijn, en is worst case aangenomen dat alle werkzaamheden gelijktijdig gedurende de gehele bouwperiode plaatsvinden. De uit deze werkzaamheden berekende richtafstanden zijn weergegeven in Tabel 5.9.

Tabel 5.9 Richtafstanden geluidcontouren in de dagperiode voor de aanlegfase van een transformator-/converterstation

Klasse (dB)	45	50	55	60	65	70	75	80
Richtafstand (m)	1466	942	571	363	232	120	60	5

Uitgangspunten aanlegfase leidingen en aanlandingsstations waterstof

Heien is voor de aanlandingsstations de belangrijkste geluidsbron tijdens de aanlegfase. Daarbij wordt uitgegaan van een bronvermogen van 129 dB(A) Lwr. Voor het aanleggen van de leidingen zijn rupsgraafmachines de dominante geluidsbron, met een bronsterkte van 104 dB(A) Lwr per stuk. De leidingen worden op land aangelegd via open ontgraving, tenzij hier onvoldoende ruimte voor is of als er andere knelpunten optreden.

In dat geval worden de leidingen met een horizontaal gestuurde boring (Engels: Horizontal Directional Drilling, HDD) aangelegd. HDD is in deze fase van het onderzoek niet nader beschouwd.

De uitgangspunten van de voorziene werkzaamheden zijn in de onderstaande paragrafen in meer detail beschreven en uitgesplitst naar de activiteiten:
- geluidproductie bij open ontgraving;
- geluidproductie aanleg aanlandingsstations.

Uitgangspunten geluidproductie bij aanleg leidingen via open ontgraving
Bij de open ontgraving worden naar verwachting graafmachines ingezet om de sleuf te graven en om deze, nadat de leidingen zijn geplaatst, weer dicht te maken. De graafmachines worden ook gebruikt om leidingsegmenten in de sleuf te hijsen. Daarnaast is er sprake van een aantal transportbewegingen. Ook wordt bij de werkzaamheden een aggregaat volcontinu ingezet.

De uitgangspunten staan opgesomd in Tabel 5.10. Aangenomen wordt dat materieel, met uitzondering van het aggregaat, maximaal 70 % van de tijd ingezet wordt in de dagperiode. De transportbusjes worden max 20 % ingezet. Dit komt neer op circa 8,5 resp. 2,5 uur in de dagperiode.

Tabel 5.10 Bronnen werkzaamheden voor een open ontgraving

Materieel	Aantal	Inzet uren (d/a/n)	Bronvermogen dB(A)
Rupsgraafmachine	2	8,4/0/0	104
Vrachtwagen/trekker	2	8,4/0/0	100
Aggregaat	2	12/4/8	97
Transportbusje	2	2,4/0/0	93

De gemiddelde aanlegsnelheid is circa 30 meter per uur, dit komt neer op circa 360 m per dag, uitgaande van werkzaamheden gedurende 12 uur, volledig in de dagperiode (7-19 uur). Dit is een worst case inschatting van de intensiteit van de werkzaamheden. De strook waarin de werkzaamheden plaatsvinden is circa 50 m breed. Voor de berekening van de contouren is een oppervlaktebron gehanteerd van 360x50 m (voortgang/dag x breedte werkstrook). De hieruit berekende contouren is het verwachte geluidniveau per dag. Hieruit volgen de in Tabel 5.11 weergegeven richtafstanden. Ook is onderzocht of woningen meerdere dagen in dezelfde klasse vallen wanneer de werkzaamheden 'voorbijschuiven'. Bij de aanleg van leidingen vallen woningen maximaal 1 dag in een klasse.

Tabel 5.11 Richtafstanden geluidcontouren in de dagperiode voor de aanleg van leidingen met een open ontgraving

Klasse (dB)	45	50	55	60	65
Richtafstand (m)	284	149	77	34	8

Uitgangspunten aanlegfase aanlandingsstations
Voor de aanlegfase van de stations wordt gebruikt gemaakt van de uitgangspunten zoals opgenomen in Tabel 5.12. Deze gegevens zijn ingevoerd in het rekenprogramma Geomilieu, waarmee de contourafstanden zijn bepaald. Voor de aanlegfase van de aanlandingsstations zijn geen specifieke geluidbronnen aangeleverd. Aangenomen wordt dat de werkzaamheden vergelijkbaar zijn met de aanleg van de transformator- en converterstations, en daarom is hier van dezelfde uitgangspunten gebruik gemaakt.

Tabel 5.12 Bronnen aanleg aanlandingsstations

Materieel	Aantal	Inzet uren (d/a/n)	Bronvermogen dB(A)
Rupsgraafmachine	1	12/0/0	104
Shovel	1	12/0/0	105
Wals	1	12/0/0	107
Trilplaat	1	12/0/0	108
Vrachtwagen/trekker	1	12/0/0	100
Bemalingspomp	1	12/4/8	95
Aggregaat	1	12/4/8	97
Verreiker	1	12/0/0	106
Mobiele kraan	1	12/0/0	103
Heistelling	1	6/0/0	129
Bulldozer	1	12/0/0	108
Asfaltmachine	1	12/0/0	106
Betonmolen	1	12/0/0	100
Trilnaald	1	12/0/0	100

Uit de tabel is op te maken dat heiwerkzaamheden, met een bronvermogen van 129 dB(A), de maatgevende geluidbron vormen tijdens de aanlegfase. Aangenomen wordt dat de heistelling in de dagperiode maximaal 50 % van de tijd actief is, de overige tijd wordt benut voor het verplaatsen van de installatie en het inhijsen van heipalen. Voor geluiden met een impulsachtig karakter, zoals heien, moet een straftoeslag van 5 dB worden toegepast. Hierdoor wordt de contourafstand dus groter. Het uitgangspunt van de berekeningen is dat één heistelling wordt gebruikt. Volgens Bouwbesluit is het maximaal toegestane geluidniveau voor deze periode 65 dB(A) (op basis van de categorie >60 dB(A) t/m 65 dB(A) van het Bouwbesluit). Gebruikt de aannemer twee heistellingen, dan neemt de geluidbelasting op dezelfde afstand (circa 360 meter) met (ongeveer) 3 dB(A) toe, naar 68 dB(A). De maximale blootstellingsduur bij die geluidbelasting wordt dan 30 dagen. De geluidbelasting bij meer heistellingen neemt weliswaar toe, maar de snelheid waarmee gewerkt wordt verdubbeld ook. De aanname dat gebruik wordt gemaakt van één heistelling is dus worst case. Ook bij de aanleg van de stations zijn er pompen en aggregaten gedurende het gehele etmaal actief. In deze fase van het onderzoek is nog niet bekend wat de duur en fasering van de bouwwerkzaamheden gaat zijn, en is worst case aangenomen dat alle werkzaamheden gelijktijdig gedurende de gehele bouwperiode plaatsvinden. De uit deze werkzaamheden berekende richtafstanden zijn weergegeven in tabel 5.13.

Tabel 5.13 Richtafstanden geluidcontouren in de dagperiode voor de aanlegfase van een aanlandingsstation

Klasse (dB)	45	50	55	60	65	70	75	80	85
Richtafstand (m)	1284	841	537	353	234	148	74	29	1

Uitgangspunten aanlegfase aanlandingspunt tunnel

De bouw van het aanlandingspunt bestaat uit twee fasen. Allereerst de bouw van een verticale schacht om de bouwput te creëren van waar de tunnelboormachine (TBM) kan starten. Deze schacht bestaat uit 3 gedeeltelijk overlappende cirkels. Dit wordt gedaan door het graven van met beton gevulde diepwanden en het trillen van damwanden. Daarop volgt de tweede fase, het eigenlijke tunnelboren, in deze fase is de TBM bezig en wordt vanuit de put bevoorraad met betonnen tunnelsegmenten en wordt bentoniet gecirculeerd als onderdeel van het boorproces en voor het afvoeren van grond.

Bentonietslurry wordt naar het boorfront gepompt, waarna deze slurry vermengd met de afgegraven grond weer wordt afgevoerd naar een op het bouwterrein opgestelde bentonietscheidingsinstallatie waar de grond gescheiden wordt en de slurry weer gerecycled wordt.

De TBM moet constant van tunnelsegmenten worden voorzien. Logistiek is het meest gunstig als deze in korte nabijheid van de tunnelschacht geproduceerd kunnen worden. Hiervoor is een betonfabriek nodig en een hal waarin mallen gevuld worden. De geproduceerde segmenten worden vervolgens op een tasveld opgeslagen voordat ze naar de tunnelschacht getransporteerd worden. De locatie van deze tunnelsegmentenfabriek ligt nog niet vast, maar de inzet is om deze op het bouwterrein van de tunnelschacht of in korte nabijheid daarvan te realiseren. Deze tunnelsegmentenfabriek is aan aanvullende regels gebonden op grond van het Besluit activiteiten leefomgeving Par 5.4.5 en wordt daarom apart beoordeeld op inpasbaarheid en gecumuleerde geluidbelasting, en wordt niet beoordeeld als bouwlawaai in dit hoofdstuk.

De twee fases zijn afzonderlijk beschouwd en de fase met de hoogste geluidproductie is als maatgevend beschouwd voor de beoordeling. De maatgevende geluidbron tijdens de bouw van de schacht is het trillen van damwanden met een bronvermogen van 125 dB(A) Lwr. In de tunnelboorfase is de bentoniet-scheidingsinstallatie (107 dB(A)) de belangrijkste geluidbron.

Voor de aanlegfase is uitgegaan van een bouwterrein met een oppervlakte van 100.000 m^2. Deze oppervlakte is ook gehanteerd als bron in de rekensoftware. Alle bronnen per fase zijn opgeteld en ingevoerd als bronvermogen in deze oppervlaktebron. Voor de bouw van de schat is uitgegaan van de bronnen zoals opgenomen in tabel 5.14, voor het tunnelboren is uitgegaan van de bronnen in tabel 5.15. De tunnelboormachine zelf is niet als bron opgenomen, deze zit onder de grond en geluid hiervan wordt als verwaarloosbaar beschouwd. De bentonietscheidingsinstallatie, compressoren en transportbanden die verbonden zijn met de TBM, maar buiten de tunnel opgesteld staan, zijn wel opgenomen.

Tabel 5.14 Bronnen werkzaamheden voor de bouw van een verticale tunnelschacht

Materieel	Aantal	Inzet uren (d/a/n)	Bronvermogen dB(A)
Damwand trillen	1	12/4/8	125
Diepwandstelling	1	12/4/8	103
Bentonietscheidingsinstallatie	1	12/4/8	105
Betonmengcentrale	1	12/4/8	105
Vrachtwagens	1	12/4/8	100

Tabel 5.15 Bronnen werkzaamheden voor tunnelboren

Materieel	Aantal	Inzet uren (d/a/n)	Bronvermogen dB(A)
Bentonietscheidingsinstallatie	1	12/4/8	107
Compressorstation 4 containers per TBM	1	12/4/8	85
Transportbanden	1	12/4/8	93
Groutmenginstallatie	1	12/4/8	105
Ventilatoren	1	12/4/8	95
Vrachtwagens		12/4/8	100
Kranen		12/4/8	100

Uit de berekening blijkt dat dat de bouw van de tunnelschacht, ten gevolge van het bronvermogen van het trillen van de damwanden, de maatgevende fase is in de bouw van de tunnel. Uit deze werkzaamheden zijn de in Tabel 5.16 opgenomen richtafstanden berekend, die voor verdere analyse gehanteerd zijn.

Tabel 5.16 Richtafstanden geluidcontouren Lden voor de aanlegfase van het aanlandingspunt van de tunnel

Klasse (dB)	45	50	55	60	65	70	75	80
Richtafstand (m)	899	614	411	260	152	78	44	10

5.6.2 Inpasbaarheid binnen geluidverdeelplan Eemshaven (gebruiksfase)

Voor de beoordeling van dit criterium zijn de volgende effecten beschouwd:
- toename geluidbelasting bij geluidgevoelige objecten rondom transformator-, converter- en aanlandingsstations;
- inpasbaarheid binnen geluidverdeelplan Eemshaven en Bedrijventerrein Oostpolder.

Voorwaarde bij het toelaten van nieuwe ontwikkelingen op een industrieterrein met een geluidzone/GPP's is dat de grenswaarden ten gevolge van het totale industrieterrein worden gerespecteerd, en bij voorkeur tevens de grenswaarden op basis van het voor de betrokken inrichting beschikbare emissiebudget. Definitieve toetsing van de inpasbaarheid van de inrichting binnen de geluidszone is een taak van het bevoegd gezag en vindt plaats ten tijde van de vergunningverlening.

Methode

Bestaand gezoneerd industrieterrein
Een nieuw station op een bestaand industrieterrein met een geluidzone/GPP's moet passen binnen de beschikbare geluidruimte van dat industrieterrein. De definitieve toets wordt door het bevoegd gezag pas uitgevoerd bij de vergunningverlening.

Het detailniveau van het ontwerp, zoals exacte locatie van het station, is in deze plan-MER nog te globaal voor een zonetoets door het bevoegd gezag. Wel geeft een indicatieve toets aan de zogenaamde 'geluidemissie per oppervlak' een indicatie van mogelijk te verwachten knelpunten in de zonetoets.

Voor het bepalen van de geluidsemissie van de transformator-, converter- en aanlandingsstations wordt een geluidsmodel opgesteld op basis van het ontwerp of een representatief/vergelijkbaar station en ingebracht in een knip van het zonebeheermodel van de Eemshaven/Oostpolder. Op basis van dat model wordt bekeken op welke locaties mogelijk sprake is van een normoverschrijding.

Modellering en analyse
Om de geluidemissie van de transformator-, converter- en aanlandingsstations te bepalen, is een uitsnede uit het ontwerpzonebeheermodel opgevraagd bij de zonebeheerder verantwoordelijk voor de Eemshaven en de Oostpolder. Dit model is opgesteld Geomilieu 2022.41, en rekent volgens methode II.8 van de Handleiding Meten en Rekenen Industrielawaai.

In deze uitsnede zijn, naast het omgevingsmodel en de rekenpunten op de zonegrens en op geluidgevoelige objecten binnen de zonegrens, oppervlaktebronnen opgenomen voor de percelen waar de stations geprojecteerd zijn. Deze oppervlaktebronnen geven de situatie weer van een volledige opvulling van het geluidverdeelplan voor deze kavels. De stations moeten getoetst worden aan deze situatie om de voorlopige inpasbaarheid te kunnen beoordelen. De uiteindelijke beoordeling van de inpasbaarheid is aan het bevoegd gezag ten tijde van de vergunningverlening, uitgevoerd door de zonebeheerder.

Om de inpasbaarheid van de stations te toetsen zijn de bronnen en gebouwen van de stations ingebracht in de uitsnede van het zonemodel, en zijn de percelen van de stations uitgeknipt uit de oppervlaktebronnen van de volledige opgevulde kavels. Aan het omgevingsmodel zijn, conform de modelleringseisen van het zonemodel, verder geen wijzigingen doorgevoerd.

Over de constructie van de gebouwen en de akoestisch isolerende eigenschappen hiervan zijn in dit stadium nog geen details bekend. Voor de gevels en daken van de gebouwen met binnenniveaus (gemodelleerd als uitstralende daken/gevels), is daarom gebruik gemaakt van de gevel- resp. dakpakketten GC1 en DS1 zoals beschreven in de HMRI, zie Tabel 5.17. Deze worden veelvuldig toegepast bij industriële gebouwen en zijn representatief voor de hier onderzochte hallen. De reductie op de 8K band wordt in de HMRI niet gegeven, hier is dezelfde reductie gehanteerd als in de 4K band. Voor de 31 en 63 Hz banden zijn eveneens geen reducties gegevens, deze zijn leeg gelaten omdat deze niet betrouwbaar geëxtrapoleerd konden worden.

Tabel 5.17 Gehanteerde gevel- en dakpakketten voor de isolatie converterstations

	HMRI	Omschrijving	Kg/m^2
Gevelpakket	GC1	Staal geprofileerd (d=0,7 mm), spouw geheel gevuld met minerale wol (d=90 mm), staal geperforeerd 11 % (d=0,7 mm).	16
Dakpakket	DS1	Staal geprofileerd (d=0,7 mm), minerale wol (d=60 mm, 10,5 kg/m^2), dakleer 1-laags (vastgebrand).	24

De resultaten van het model inclusief de stations zijn vergeleken met de resultaten van het volledig opgevulde zonemodel en beoordeeld conform de beoordelingsschaal in Tabel 5.18.

Beoordelingsschaal
Onderstaande Tabel 5.18 presenteert de beoordelingssystematiek.

Tabel 5.18 Beoordelingsschaal criterium inpasbaarheid binnen geluidverdeelplan Eemshaven

Score	Methodiek	Wanneer toegekend
++	Sterk positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	N.v.t.
+	Positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	N.v.t.
0	Neutraal effect ten opzichte van de referentiesituatie	Geen normoverschrijding.
-	Licht / beperkt negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Niet inpasbaar binnen de vigerende geluidzone, maar voldoet wel aan de geldende grenswaarden voor gevoelige objecten in de zone.
- -	Negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Niet inpasbaar binnen de vigerende geluidzone en geldende grenswaarden voor gevoelige objecten in de zone, maar de geluidbelasting vanwege het converterstation op gevoelige objecten bedraagt ten hoogste 55 dB(A) etmaalwaarde.
- - -	Sterk negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Niet inpasbaar binnen de vigerende geluidzone en geldende grenswaarden voor gevoelige objecten in de zone en de geluidbelasting vanwege het converterstation op gevoelige objecten bedraagt meer dan 55 dB(A) etmaalwaarde.

Uitgangspunten gebruiksfase tunnel

Van de gebruiksfase van de tunnel zijn nog geen geluidvermogens bekend. Aangenomen wordt dat koeling en ventilatie in de tunnelschacht of inpandig geplaatst gaat worden. Daarmee is de verwachting dat het geluid van de tunnel in de gebruiksfase beperkt zal zijn.

Tijdens de aanlegfase van de tunnel wordt mogelijk een tunnelsegmentenfabriek op locatie ingezet. Deze fabriek maakt betonwaren en heeft een capaciteit van 100 ton per dag of meer (zie Besluit activiteiten leefomgeving Bijlage VIII, item I.4.d). Op grond van het Besluit activiteiten leefomgeving Par 5.4.5 moet deze op een industrieterrein met GPP's of geluidzone staan. Daarom moet ook de inpasbaarheid van deze fabriek beoordeeld worden.

Voor de tunnelsegmentenfabriek is uitgegaan van de in Tabel 5.19 opgenomen bronnen. Alle bronnen zijn gedurende de hele dagperiode (7-19 uur) in bedrijf. De tunnelsegmentenfabriek bestaat uit een betonfabriek, een hal met mallen (40x10x6 m), en een tasveld met portaalkraan voor de opslag van de tunnelsegmenten. Deze gegevens zijn ingevoerd in een model in Geomilieu, conform de ligging in afbeelding 5.1. Het ruimtebeslag van de tunnelsegmentenfabriek wordt geschat op 50.000 m^2.

Tabel 5.19 Bronnen tunnelsegmentenfabriek

Materieel	Aantal	Inzet uren (d/a/n)	Bronvermogen dB(A)	
Portaalkraan	1	12/0/0		108
Hal mallen (binnenniveau 85 dB(A)/m2)	1	12/0/0		100
Lange gevel	2	12/0/0	93,8	
Kopse gevel	2	12/0/0	87,8	
Dakvlak	1	12/0/0	96,0	
Betonmengcentrale	1	12/0/0		108

Afbeelding 5.1 Bronnen tunnelsegmentenfabriek

Uitgangspunten gebruiksfase converterstations

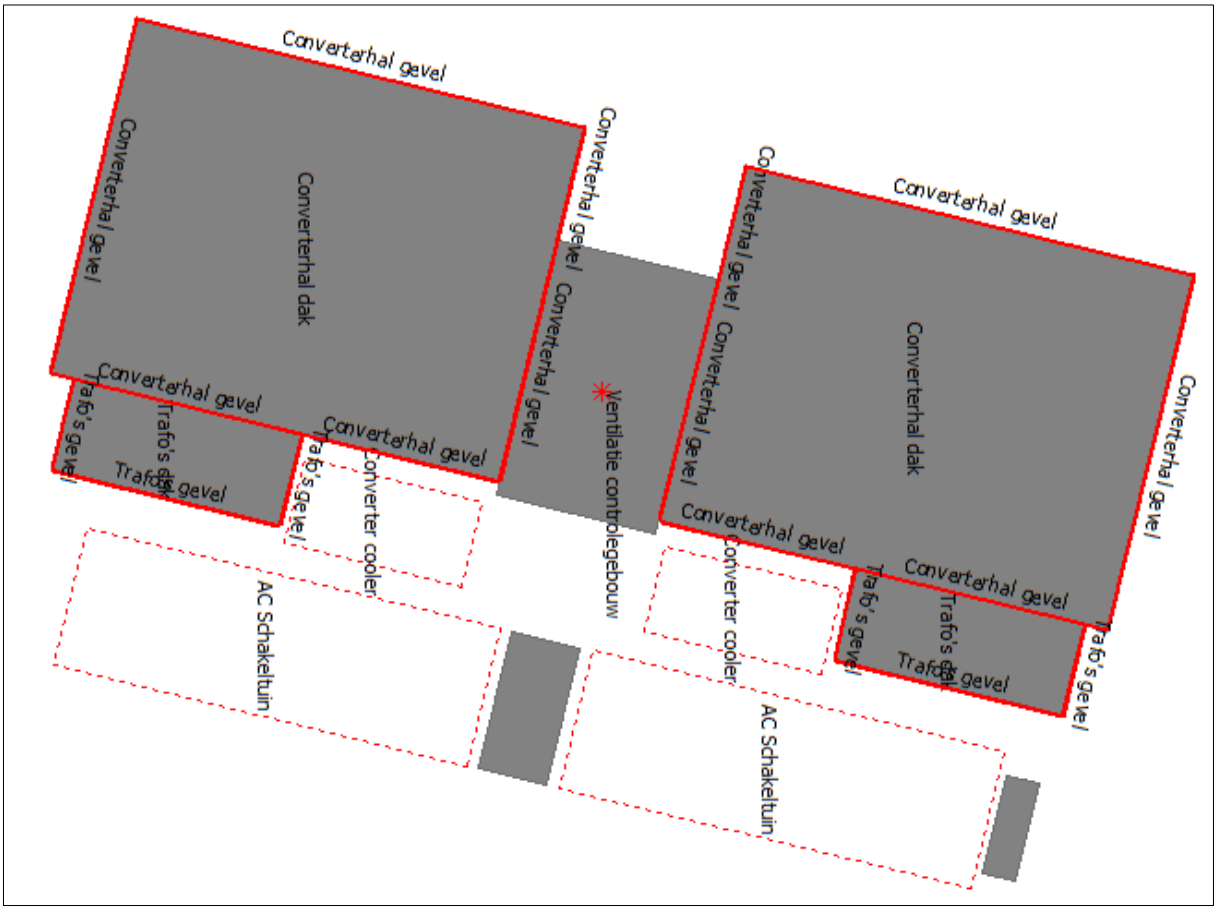
Voor de gebruiksfase van de converterstations wordt gebruikt gemaakt van de uitgangspunten zoals opgenomen in Tabel 5.20, alle bronnen zijn continu in bedrijf. Eén converter unit bestaat volgens het gehanteerde ontwerp uit twee converterhallen, twee trafogebouwen, twee converterkoelers en AC schakeltuinen in de open lucht, een controlegebouw, een reserveonderdelengebouw en een windparkcontrolegebouw. Deze gegevens zijn ingevoerd in het rekenprogramma Geomilieu, conform de ligging in Afbeelding 5.2.

Tabel 5.20 Bronnen converterstations in de gebruiksfase. Alle inpandige bronnen zijn opgeteld tot één binnenniveau per gebouw

Bron	Aantal	Oppervlakte m^2	Bronvermogen dB(A)
Oppervlaktebronnen buiten			
AC schakeltuin	2	2.700	83
Converterkoeler	2	715	95
Puntbronnen buiten			
Ventilatie controlegebouw	1	punt	85
Inpandig Trafo's			
Transformatoren (Inpandig)	1		105
Transformatorkoeler (Onderdeel van transformatoren)	1		90
Totaal			105
Binnenniveau (uitstralende gevel/dak)	**2**		**85**
Gevel	2	250	$60/m^2$
Dak	2	980	$58/m^2$
Inpandig Converters			
Valvehal A/ Reactor hal (Inpandig)	1		90
Noodstroomaggregaat/DG (Inpandig)	1		88
Luchtbehandelingskast A (Inpandig)	1		82
Pompskid A (inpandig)	1		93
DC-hal A (Inpandig)	1		92
Totaal			97
Binnenniveau (uitstralende gevel/dak)	**2**		**69**
Gevel	2	2.860	$44/m^2$
Dak	2	7.520	$42/m^2$

Uit de tabel is op te maken dat de converterkoelers, met een bronvermogen van 95 dB(A), de maatgevende geluidsbronnen vormen tijdens de gebruiksfase. Deze bronnen worden wel enigszins afgeschermd door de converterhallen en trafogebouwen. De oriëntatie van de converterstations kan dus relevant zijn bij de inpassing.

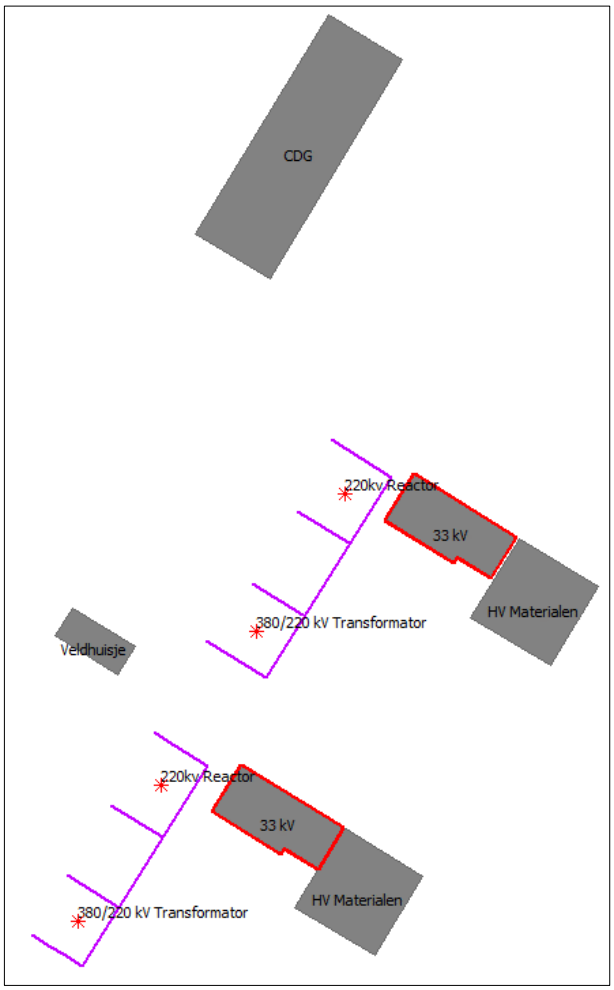
Afbeelding 5.2 Bronnen van een converterstation in de gebruiksfase


Converterhal gevel
Converterhal dak
Converterhal gevel
Converterhal gevel
Converterhal gevel
Converterhal gevel
Converterhal gevel
Converterhal gevel
Converterhal gevel
Converterhal gevel
Converterhal dak
Converterhal gevel
Converterhal gevel
Converterhal gevel
Converterhal gevel
Converterhal gevel
Converterhal gevel
Converterhal gevel
Converterhal gevel

Bron	Aantal	Oppervlakte m^2	Bronvermogen dB(A)
Binnenniveau (uitstralende gevel/dak)	**2**		**86**
Gevel	2	192	60/m^2
Dak	2	206	58/m^2

Uit de tabel is op te maken dat de reactoren, met een bronvermogen van 98 dB(A), de maatgevende geluidsbronnen vormen tijdens de gebruiksfase. Deze bronnen worden aan 3 zijden afgeschermd door de scherfwanden. Het is onwaarschijnlijk dat de 4^e zijde ook afgeschermd kan worden in verband met bereikbaarheid bij incidenten, dit geldt ook voor de transformatoren. De oriëntatie van het transformatorstation is dus relevant bij de inpassing.

Afbeelding 5.3 Bronnen van het transformatorstation in de gebruiksfase



Uitgangspunten gebruiksfase aanlandingsstations waterstof

Voor de gebruiksfase van de converterstations wordt gebruikt gemaakt van de uitgangspunten zoals opgenomen in Tabel 5.22, alle bronnen zijn continu in bedrijf. Hoe een aanlandingsstation vormgegeven gaat worden is nog niet volledig bekend, maar aangenomen wordt dat het lijkt op een meet- en regelstation zoals dat nu bij aardgasleidingen wordt ingezet. Het meet- en regelstation Workum is beschouwd als representatieve bron voor de aanlandingsstations in dit onderzoek.

Alle bronnen van dit station uit het rapport “Akoestisch onderzoek voor de uitbreiding van 'Reduceerstation Workum' in de gemeente Nijefurd” (Rapport 6051181.R03) zijn opgeteld en ingevoerd in één oppervlaktebron. Deze gegevens zijn ingevoerd in het rekenprogramma Geomilieu.

Tabel 5.22 Bronnen aanlandingsstations waterstof

Bron	Aantal	Oppervlakte m^2	Bronvermogen dB(A)
Oppervlaktebronnen buiten			
Representatieve bron aanlandingsstation	1	7.260	95

Omdat het een vereenvoudigde representatie van het station betreft, zijn de berekende waarden ter indicatie. Door een betere detaillering van het station of de omgevingseffecten, zoals afscherming en reflectie bij gebouwen, kunnen de resultaten plaatselijk afwijken van de berekende waarden.

5.6.3 Cumulatieve geluidbelasting op geluidgevoelige objecten

Voor de beoordeling van dit criterium zijn de volgende effecten (tijdens gebruiksfase) beschouwd:
- toename geluidbelasting bij geluidgevoelige objecten rondom de transformator- en converterstations en aanlandingsstations.

Methode

Naast de nieuwe stations zijn er diverse andere bronnen in het plangebied die geluid produceren, zoals bedrijventerreinen, windturbines en verkeer. Voor het beoordelen van cumulatief geluid bestaat geen wettelijk kader. Voor dit MER wordt een methode toegepast die gebaseerd is op de dosis-effectrelaties voor ernstig geluidgehinderden van Guski et al. (2017), deze hinderrelaties zijn ook opgenomen in bijlage XIX van de Omgevingsregeling. Hiermee worden de geluidbelastingen van verschillende brontypen opgeteld, waarbij rekening wordt gehouden met het verschil in dosis-effectrelatie van de verschillende bronnen. Hinder kan met de gehanteerde formules alleen bepaald worden vanaf 45 dB, lagere waarden dan 45 dB zijn beschouwd alsof ze 45 dB zijn. De berekeningen worden verricht volgens de rekenmethode cumulatieve geluidbelasting in Artikel 3.25 van diezelfde regeling. Cumulatieve geluidbelasting wordt alleen in de gebruiksfase beschouwd.

Modellering en analyse

Het geluidmodel schematiseert de werkelijke situatie tot bronnen, geluidgevoelige objecten en bodemgebieden. Over het model is een rekengrid gelegd, waarmee de contouren zijn bepaald. Het grid is doorgerekend op een hoogte van 5 meter, wat ongeveer overeenkomt met de hoogte van de eerste verdieping van een woning. De contouren zijn berekend zonder verdere gebouwen, de zogenaamde poldercontour. Gebouweffecten, zoals reflectie en met name afscherming zijn hier dus niet in meegenomen. In het model zijn ook geen hoogtelijnen of bodemgebieden opgenomen, er is gerekend met een generieke bodemfactor van 0.5. De geluidemissie wordt hiermee gemiddeld gezien overschat. Ook zijn hier nog geen geluidreducerende maatregelen toegepast. Vervolgens zijn contouren in 5 dB klassen vanaf 45 dB(A) Lden berekend en geprojecteerd rondom de stations

Uit de Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG) database zijn de adrespunten van geluidgevoelige objecten uit de omgeving (binnen 5 km) van de beoogde stationslocaties verzameld. Voor de geluidgevoelige objecten is de geluidbelasting op de gevel bepaald ten gevolge van de stations door per station te bepalen in welke geluidklasse ze vallen en het klassenmidden toe te kennen aan het adres. Klasse 45-50 dB geeft een klassenmidden van 47,5 voor alle woningen in deze klasse, 50-55 dB geeft een klassenmidden van 52,5 enzovoorts.

Bij de hinderberekening is rekening gehouden met geluid van wegverkeer, railverkeer, industrie en windturbines. Vliegtuiggeluid van Eelde en Leeuwarden ligt te ver van het onderzoeksgebied af om van invloed te zijn. Voor de bepaling van het geluid in de referentiesituatie is gebruikgemaakt van de kaart 'Geluid in Nederland' van het RIVM (2022). Op de geluidgevoelige objecten binnen de 45dB contour van de zoekgebieden voor de stationslocatie is vervolgens bepaald wat de gecumuleerde geluidbelasting is ten gevolge van eerdergenoemde bronnen. Daar waar nodig is het geluid van bronnen anders dan wegverkeer omgerekend naar de equivalente geluidbelasting van wegverkeer.

Voor de referentiesituatie is alleen het bovengenoemde omgevingsgeluid beschouwd. Voor de plansituatie is dit omgevingsgeluid nog gecumuleerd met het geluid van de zoekgebieden voor de stationslocatie, waarbij de zoekgebieden los van elkaar beschouwd zijn.

In beide situaties is het aantal gehinderde personen berekend door de hinderformule van wegverkeer (Bijlage XIX, Omgevingsregeling) toe te passen op de gecumuleerde geluidbelasting, en dit te vermenigvuldigen met 2,12, het gemiddeld aantal personen per adres (CBS, 2024). Dit geeft het aantal gehinderde personen per adres, vervolgens zijn alle geluidgehinderden per zoekgebied voor de stationslocatie opgeteld. De percentuele toename tussen de referentiesituatie en de plansituatie per zoekgebied voor de stationslocatie geeft de impact van het station op het gecumuleerde geluid. De mate van toename is getoetst aan de beoordelingsschaal en geeft de uiteindelijke score voor het aspect geluid.

Beoordelingsschaal

Onderstaande tabel 5.23 presenteert de beoordelingsmethodiek voor geluid in cumulatie.

Tabel 5.23 Beoordelingsschaal criterium cumulatieve geluidbelasting op geluidgevoelige objecten

Score	Methodiek	Wanneer toegekend
++	Sterk positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	N.v.t.
+	Positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	N.v.t.
0	Neutraal effect ten opzichte van de referentiesituatie	In cumulatie neemt het aantal ernstig geluidgehinderden >45 dB t.o.v. de referentie toe/af met <1 %.
-	Licht / beperkt negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	In cumulatie neemt het aantal ernstig geluidgehinderden >45 dB t.o.v. de referentie toe met 1-5 %.
- -	Negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	In cumulatie neemt het aantal ernstig geluidgehinderden >45 dB t.o.v. de referentie toe met ≥ 5 %.
- - -	Sterk negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	In cumulatie neemt het aantal ernstig geluidgehinderden >45 dB t.o.v. de referentie toe met ≥ 5 %, effecten kunnen niet worden gemitigeerd*.

* Effecten zijn niet mitigeerbaar omdat er binnen de zoekgebieden onvoldoende ruimte is om de stationslocaties op voldoende afstand van woningen te plaatsen.

Uitgangspunten gebruiksfase tunnel

Van de gebruiksfase van de tunnel zijn nog geen geluidvermogens bekend. Aangenomen wordt dat koeling en ventilatie in de tunnelschacht of inpandig geplaatst gaat worden. Daarmee is de verwachting dat het geluid van de tunnel in de gebruiksfase beperkt zal zijn.

Uitgangspunten gebruiksfase aanlandingsstations waterstof

Voor de gebruiksfase van de aanlandingsstations is dezelfde bron gehanteerd als in Tabel 5.22. In paragraaf 5.6.2 worden ook de aanvullende uitgangspunten rondom de gebruiksfase van de aanlandingsstations toegelicht. De uit deze activiteiten berekende richtafstanden zijn weergegeven in Tabel 5.24.

Tabel 5.24 Richtafstanden geluidcontouren in Lden voor de gebruiksfase van een aanlandingsstation

Klasse (dB)	45	50	55
Richtafstand (m)	62	33	11

Uitgangspunten gebruiksfase converterstations

Voor de gebruiksfase van de converterstations zijn dezelfde bronnen gehanteerd als in Tabel 5.20. In paragraaf 5.6.2 worden ook de aanvullende uitgangspunten rondom de gebruiksfase van de converterstations toegelicht. De uit deze activiteiten berekende richtafstanden zijn weergegeven in Tabel 5.25.

Tabel 5.25 Richtafstanden geluidcontouren in Lden voor de gebruiksfase van een converterstation

Klasse (dB)	45	50	55	60
Richtafstand (m)	261	130	73	36

Uitgangspunten gebruiksfase transformatorstation

Voor de gebruiksfase van het transformatorstation zijn dezelfde bronnen gehanteerd als in Tabel 5.21. In paragraaf 5.6.2 worden ook de aanvullende uitgangspunten rondom de gebruiksfase van het transformatorstation toegelicht. De uit deze activiteiten berekende richtafstanden zijn weergegeven in Tabel 5.26.

Tabel 5.26 Richtafstanden geluidcontouren in Lden voor de gebruiksfase van een transformatorstation

Klasse (dB)	45	50	55	60
Richtafstand (m)	320	172	84	21

5.6.4 Geluidhinder door laagfrequent geluid op geluidgevoelige objecten

Methode

Het door de mens hoorbare geluid zijn luchttrillingen met een frequentie tussen circa 20 en 20.000 Hz. In het algemeen wordt onder laagfrequent geluid het geluid verstaan met een frequentie lager dan 125 Hz. Beneden 20 Hz spreekt men dan meestal over infrageluid. Infrageluid wordt door het grootste deel der mensen niet meer gehoord, maar het kan wel worden waargenomen. De wijze waarop verschilt van individu tot individu. Laagfrequent geluid wijkt qua eigenschappen en qua ervaren daarom tot op zekere hoogte af van het ‘normale geluid’. Zo is de grens tussen het horen en het als hinderlijk ervaren klein. Ook fysisch verschilt laagfrequent geluid van het ‘normale geluid’. Luchtdemping en bodemabsorptie vinden nauwelijks plaats en geluidwallen en schermen hebben veel minder effect.

In Nederland is geen algemeen geaccepteerd normstelsel voorhanden voor laagfrequente geluidhinder. In 1990 is er in opdracht van het ministerie van VROM een rapport samengesteld waarin normen worden voorgesteld die gehanteerd zouden kunnen worden bij vergunningverlening.

In dit rapport werd door Vercammen een grenswaarde voorgesteld waarbij 3 tot 10 % van de doorsnee bevolking hinder zou kunnen ondervinden. In het vervolg van dit hoofdstuk wordt de aan deze waarden gerelateerde curve de Vercammen 3-10 %-curve genoemd [Vercammen, 'Criteria for low frequency noise', 19th International congres on Acoustics, Madrid, 2007]. Tot op heden heeft het ministerie geen standpunt bekend gemaakt met betrekking tot de voorgestelde normering.

In PAWOZ veroorzaken transformator-, converter- en aanlandingsstations op land mogelijk een laagfrequente geluidemissie. De modellering van laagfrequente geluidbronnen vereist een spectraal bronvermogen in tertsbanden van 20-100 Hz. Vanwege het ontbreken van deze spectrale data in literatuur en metingen is een beoordeling op het criterium laagfrequent geluid niet mogelijk in het kader van dit MER. Het uitvoeren van metingen is niet passend bij het detailniveau van het plan-MER. Het criterium laagfrequent geluid zal daarom verder onderzocht worden in de project-MER. Dit is een wijziging van de NRD als gevolg van voortschrijdend inzicht.

Cumulatie laagfrequent geluid

Naast nieuwe transformator-, converter- en aanlandingsstations zijn er diverse andere bronnen in het plangebied die mogelijk laagfrequent geluid produceren, zoals bedrijventerreinen, windturbines en verkeer. In de normstelling voor gangbare frequenties van industrielawaai voor bedrijven op gezoneerde industrieterreinen en windturbines worden meerdere gelijksoortige bronnen betrokken. Bij laagfrequent geluid is cumulatie echter geen te onderzoeken criterium.

5.7 Onderzoeksaanpak Luchtkwaliteit

Gedurende de uitvoering van de voorgenomen activiteit ontstaan emissies van luchtverontreinigende stoffen door de inzet van schepen op zee, mobiele werktuigen op land en door vracht- en werkverkeer van en naar de werklocaties. Denk hierbij aan de aanleg en realisatie van de kabelsystemen en leidingen, convertor-, transformator- en aanlandingsstations, de tunnel en platforms. Na de realisatie worden er geen significante effecten op de luchtkwaliteit verwacht als gevolg van het project. Voor het thema luchtkwaliteit is daarom alleen gekeken naar de aanlegfase.

Het studiegebied voor luchtkwaliteit omvat de corridors waarbinnen de routes over land worden gerealiseerd en de zoekgebieden (met 50 meter buffer) van stationslocaties. Het studiegebied is weergegeven Afbeelding 5.4.

Afbeelding 5.4 Studiegebied luchtkwaliteit

Methode

In het noorden van Nederland wordt ruim voldaan aan de grenswaarden voor de luchtkwaliteit uit het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl). De tijdelijke toename van de concentraties van luchtverontreinigende stoffen tijdens de aanlegfase, in de omgeving van het plangebied, leidt door de lage achtergrondconcentraties niet tot overschrijdingen van grenswaarden. Bovendien ligt het plangebied niet binnen een aandachtsgebied voor NO_2 of PM_{10} (art. 5.51 Bkl) waarmee het Programma zonder verder onderzoek voldoet aan de wet- en regelgeving voor luchtkwaliteit. Een toetsing van het plan aan de wettelijke luchtkwaliteitseisen is daarmee niet noodzakelijk. In dit onderzoek wordt alleen kwalitatief beschreven wat de effecten zijn van de aanleg van de landroute en stationslocaties

Aangezien de verwachting is dat de concentratieverschillen langs de verschillende routes en stationslocaties niet verschillen, vanwege vergelijkbare werkzaamheden, zijn de verschillende routes hierin niet onderscheidend. Om een onderscheid te maken tussen de verschillende routes is er gekeken of er mensen worden blootgesteld aan de luchtverontreiniging gedurende de werkzaamheden.
In een GIS-analyse is per route het aantal blootgestelden bepaald op basis van de ligging van het aantal woonadressen binnen de corridors van de verschillende routes en binnen 50 meter van de centerline van de verschillende routes. Voor de stationslocaties is gekeken naar het aantal woningen binnen 100 meter van de verschillende zoekgebieden.

Beoordelingsschaal

De beoordelingsmethodiek voor het criterium 'luchtkwaliteit' is weergegeven in onderstaande tabel. Een negatieve of sterk negatieve effectbeoordeling is voor dit criterium niet van toepassing omdat de effecten naar verwachting zeer gering en tijdelijk van aard zijn.

Tabel 5.27 Beoordelingsschaal criterium luchtkwaliteit

Score	Methodiek	Wanneer toegekend
++	Sterk positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	N.v.t.
+	Positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	N.v.t.
0	Neutraal effect ten opzichte van de referentiesituatie	Geen woningen binnen corridor van route / binnen 50 meter van centerline route / binnen 100 meter stationslocatie.
-	Licht / beperkt negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Minimaal 1 woning binnen corridor van route / binnen 50 meter van centerline route / binnen 100 meter stationslocatie.
- -	Negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	N.v.t.
- - -	Sterk negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	N.v.t.

5.8 Onderzoeksaanpak magneetvelden

In paragraaf 2.3 is ingegaan op het beleid met betrekking tot magneetvelden. Hieruit volgt dat het herijkt voorzorgbeleid uit 2023 leidend is voor de ruimtelijke afweging. Het herijkt voorzorgbeleid is alleen van toepassing op bovengrondse hoogspanningsverbindingen werkend volgens het wisselstroomprincipe (AC) en is daarmee dus niet van toepassing op de ondergronds liggende wisselstroom- en gelijkstroom kabelsystemen en het converterstation die onderdeel zijn van dit project.

Dat neemt niet weg dat omwonenden zich zorgen kunnen maken over magneetvelden van kabelsystemen en hoogspanningsstations en het in het algemeen op prijs stellen inzicht te hebben in de ligging van de 0,4 microtesla magneetveldencontour.

Daarnaast adviseert de Commissie mer in de factsheet 'hoogspanningsnet en magneetveld' om de magneetveldzone tevens voor ondergrondse kabelsystemen te bepalen. Daarom is voor PAWOZ besloten om inzage te geven in de 0,4 microtesla magneetveldzone, waarbij ook de wisselspanningscomponenten die niet inbegrepen zijn bij het voorzorgbeleid worden meegenomen. De magneetvelden afkomstig vanuit de gelijkstroomcomponenten worden niet in kaart gebracht.

Als kader voor het geven van deze inzage zijn de volgende documenten van toepassing:
- notitie 'Afspraken over de berekening van de "magneetveldzone' bij ondergrondse kabelsystemen en hoogspanningsstations behorende tot de Randstad 380 kV verbinding" (RIVM, 3 november 2011);
- 'Handreiking voor het berekenen van de breedte van de specifieke magneetveldzone bij bovengrondse hoogspanningslijnen' (RIVM, versie 5.0, 21 april 2023).

Methode

Voor PAWOZ geldt dat er inmiddels diverse vergelijkbare projecten zijn geweest met betrekking tot het realiseren van een hoogspanningsverbinding op zee. Om te komen tot een inschatting van de grootte van de 0,4 microtesla magneetveldcontour voor de AC-netcomponenten (kabelsystemen, stations, et cetera) binnen PAWOZ wordt daarom in deze fase gebruik gemaakt van kengetallen uit deze (referentie)projecten, waarvoor al vele magneetveldstudies zijn uitgevoerd. Hiermee kan een onderbouwde ligging van de contour voor AC-hoogspanningscomponenten binnen PAWOZ worden gegeven, zonder dat er een intensief berekeningstraject nodig is. In de project-MER wordt in de vervolgfase de 0,4 microtesla magneetveldcontour voor AC-hoogspanningscomponenten per project bepaald.

Tabel 5.28 geeft de magneetveldcontouren voor AC-hoogspanningscomponenten weer die zijn bepaald en toegepast in de verschillende net op zee referentieprojecten.

Tabel 5.28 Referentie berekende 0,4 microtesla magneetveldcontour voor AC-hoogspanningscomponenten bij Net op Zee projecten

AC-hoogspanningscomponent	Referentie 0,4 microtesla magneetveldcontour	Referentie project	Referentiedocument
Converterstation	51 m buiten het terrein	Net op zee Nederwiek 2	'Inpassingsplan Net op zee Nederwiek 2 - Toelichting - Voorontwerp C2 (003)TvR'
Converterstation	40 m buiten het terrein	Net op zee IJmuiden ver Beta	'MER fase 1 Deel B NOZ IJmuiden Ver Beta 2020 06 04'
Transformatorstation	50 m buiten het terrein	Net op zee Hollandse kust (west Beta)	'Nr. 4. 2020 02 05 MER deel A NOZ HKwB'
HDD geboord 380 kV route voor kabelsystemen tussen converterstation en hoogspanningsstation	52 m buiten hartlijn route voor kabels	Net op zee Nederwiek 2	'Inpassingsplan Net op zee Nederwiek 2 - Toelichting - Voorontwerp C2 (003)TvR'
Open ontgraving 380 kV route voor kabelsystemen tussen converterstation en hoogspanningsstation	22 m buiten hartlijn route voor kabels	Net op zee Nederwiek 2	'Inpassingsplan Net op zee Nederwiek 2 - Toelichting - Voorontwerp C2 (003)TvR'
HDD geboord 380 kV route voor kabels	25 m buiten hartlijn route voor kabels	Net op zee IJmuiden ver Beta	'MER fase 1 Deel B NOZ IJmuiden Ver Beta 2020 06 04'
HDD geboord 220 kV route voor kabels	25 m buiten hartlijn route voor kabels	Net op zee Hollandse kust (west Beta)	'Nr. 5. 2020 02 05 MER deel B NOZ HKwB'

Op basis van de bepaling van de in Tabel 5.28 weergegeven referenties voor de 0,4 microtesla magneetveldcontour wordt voor de verschillende wisselspanningscomponenten de indicatieve afstanden aangehouden, zoals weergegeven in Tabel 5.29. Het herijkt voorzorgbeleid is niet van toepassing voor

gelijkspanningscomponenten omdat die vele malen lager zijn dan de blootstellingslimieten. Daarom is er geen indicatieafstand aangehouden voor de routes voor gelijkspanningskabelsystemen.

Tabel 5.29 Indicatie 0,4 microtesla magneetveldcontour PAWOZ (toepassing van kengetallen)

AC-hoogspanningscomponent	Indicatieve 0,4 microtesla magneetveldcontour
Converterstation	50 m buiten terreingrenzen
Transformatorstation	50 m buiten terreingrenzen
220/380 kV route voor kabels	25 m buiten hartlijn route voor kabels

Beoordelingsschaal

Op basis van de 0,4 microtesla magneetveldcontour wordt vervolgens vastgesteld in hoeverre er zich gevoelige bestemmingen of gebouwen binnen de 0,4 microtesla magneetveldcontour bevinden voor de verschillende routes. De beoordelingsmethodiek voor het criterium 'magneetvelden' is weergegeven in onderstaande tabel. Omdat geen wettelijke beperkingen gelden voor de magneetvelden van ondergrondse kabelverbindingen, is een sterk negatieve effectbeoordeling niet van toepassing. Aangezien gevoelige bestemmingen of wel of niet binnen de magneetveldzone vallen is ervoor gekozen om binnen de beoordelingsmethodiek te werken met een binair systeem. Dit wil zeggen dat routes waarin gevoelige bestemmingen zich in de magneetveldzone bevinden als negatief worden aangeduid. Wanneer er geen gevoelige bestemmingen zich in de magneetveldzone bevinden, wordt deze als neutraal ten opzichte van de referentiesituatie aangeduid.

Tabel 5.30 Beoordelingsschaal criterium magneetvelden

Score	Methodiek	Wanneer toegekend
++	Sterk positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	N.v.t.
+	Positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	N.v.t.
0	Neutraal effect ten opzichte van de referentiesituatie	Geen toename van gevoelige bestemmingen binnen de 0,4 microtesla magneetveldzone.
-	Licht / beperkt negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	N.v.t.
- -	Negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Eén of meerdere gevoelige bestemmingen of gebouwen gelegen binnen magneetveldencontour*.
- - -	Sterk negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	N.v.t.

* Hiervoor is een algemene en handmatige inschatting gemaakt van het aantal gebouwen die op een afstand van 25 meter liggen van de magneetveldcontour.

6

EFFECTENBESCHRIJVING EN -BEOORDELING VASTELAND

6.1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft voor elk criterium de milieueffecten van de landroutes, de stations en het aanlandingspunt voor de tunnel. Per criterium volgt eerst een effectbeschrijving en vervolgens de beoordeling. Voor het vasteland zijn de volgende criteria in beschouwing genomen:

- geluidshinder op geluidsgevoelige objecten (aanlegfase);
- inpasbaarheid binnen geluidverdeelplan Eemshaven (gebruiksfase);
- cumulatieve geluidbelasting op geluidgevoelige objecten (gebruiksfase);
- luchtkwaliteit;
- magneetvelden.

6.2 Geluidhinder op geluidgevoelige objecten (aanlegfase)

Voor het criterium geluidhinder op geluidgevoelige objecten is de aanlegfase beschouwd van alle routes, de aanlandingspunten van de tunnel, en de transformator-, converter- en aanlandingsstations.

Voor de kabelsystemen en leidingen zijn de centerlines van de routes gehanteerd. Conform het toetsingskader (zie par. 5.6.1) zijn alleen geluidgevoelige objecten binnen de 60 dB contour Lden beschouwd. De hoogte en duur van de geluidbelasting bepaalt de score.

In Tabel 6.19 en Tabel 6.20 is de effectbeoordeling voor dit criteria samengevat.

6.2.1 Effectbeschrijving geluidhinder op geluidgevoelige objecten (aanlegfase)

II: Oude Westereems landroute

De II: Oude Westereems landroute bestaat uit twee varianten, variant A en variant A1. Voor beide varianten is zowel een route voor leidingen als kabelsystemen onderzocht.

Bij de II: Oude Westereems landroute A voor kabelsystemen bevinden zich op het hele traject 7 geluidgevoelige objecten binnen de 60 dB contour, 5 in de klasse 60-65 dB en 2 in de klasse 65-70 dB. Bij de II: Oude Westereems landroute A1 voor kabelsystemen bevindt zich 1 geluidgevoelig object binnen de contour, in klasse 60-65 dB.

Bij de II: Oude Westereems landroute A voor leidingen bevinden zich op het hele traject 0 geluidgevoelige objecten binnen de 60 dB contour. Bij de II: Oude Westereems landroute A1 voor leidingen bevinden zich 2 geluidgevoelige objecten binnen de contour, in klasse 60-65 dB.

In alle gevallen is de verwachting dat geluidgevoelige objecten niet langer dan 6 dagen binnen de genoemde klassen vallen, waar een maximum van 50 dagen in de klasse 60-65 dB, waarvan 30 dagen in de klasse 65-70 dB, toegestaan is. Het is daarmee niet de verwachting dat een normoverschrijding van de maximale blootstellingsduur bij bouwwerkzaamheden optreedt.

V: Boschgat landroute

V: Boschgat landroute A
De V: Boschgat landroute A bestaat uit twee varianten, variant A en variant A1. Voor beide varianten is alleen een route voor kabelsystemen onderzocht.

Bij V: Boschgat landroute A bevinden zich op het hele traject 2 geluidgevoelige objecten binnen de 60 dB contour, beide in de klasse 60-65 dB. Bij V: Boschgat landroute A1 bevinden zich 3 geluidgevoelige objecten binnen de 60 dB contour, 2 in de klasse 60-65 dB en 1 in de klasse 65-70 dB.

In alle gevallen is de verwachting dat geluidgevoelige objecten niet langer dan 6 dagen binnen de genoemde klassen vallen, waar een maximum van 50 dagen in de klasse 60-65 dB, waarvan 30 dagen in de klasse 65-70 dB, toegestaan is. Het is daarmee niet de verwachting dat een normoverschrijding van de maximale blootstellingsduur bij bouwwerkzaamheden optreedt.

V: Boschgat landroute B
De V: Boschgat landroute B bestaat uit twee varianten, variant B en variant B1. Voor beide varianten is alleen een route voor kabelsystemen onderzocht.

Bij V: Boschgat landroute B bevinden zich op het hele traject 3 geluidgevoelige objecten binnen de 60 dB contour, alle in de klasse 60-65 dB. Bij V: Boschgat landroute B1 bevinden zich 4 geluidgevoelige objecten binnen de 60 dB contour, 3 in de klasse 60-65 dB en 1 in de klasse 65-70 dB.

In alle gevallen is de verwachting dat geluidgevoelige objecten niet langer dan 6 dagen binnen de genoemde klassen vallen, waar een maximum van 50 dagen in de klasse 60-65 dB, waarvan 30 dagen in de klasse 65-70 dB, toegestaan is. Het is daarmee niet de verwachting dat een normoverschrijding van de maximale blootstellingsduur bij bouwwerkzaamheden optreedt.

VII: Schiermonnikoog Wantij landroute

VII: Schiermonnikoog Wantij landroute A
De VII: Schiermonnikoog Wantij landroute A bestaat uit één variant. Voor deze variant is zowel een route voor leidingen als kabelsystemen onderzocht.

Bij VII: Schiermonnikoog Wantij landroute A voor kabelsystemen bevindt zich op het hele traject 1 geluidgevoelig object binnen de 60 dB contour, in de klasse 60-65 dB.

Bij VII: Schiermonnikoog Wantij landroute A voor leidingen bevinden zich op het hele traject 0 geluidgevoelige objecten binnen de 60 dB contour.

Het is de verwachting dat het geluidgevoelige object niet langer dan 6 dagen binnen de genoemde klasse valt, waar een maximum van 50 dagen in de klasse 60-65 dB toegestaan is. Het is daarmee niet de verwachting dat een normoverschrijding van de maximale blootstellingsduur bij bouwwerkzaamheden optreedt.

VII: Schiermonnikoog Wantij landroute B
VII: De Schiermonnikoog Wantij landroute B bestaat uit twee varianten, variant B en variant B1. Voor beide varianten is alleen een route voor leidingen onderzocht.

Bij VII: De Schiermonnikoog Wantij landroute B bevinden zich op het hele traject 4 geluidgevoelige objecten binnen de 60 dB contour, alle in de klasse 60-65 dB. Bij VII: De Schiermonnikoog Wantij landroute B1 bevinden zich 5 geluidgevoelige objecten binnen de 60 dB contour, alle eveneens in de klasse 60-65 dB.

In alle gevallen is de verwachting dat geluidgevoelige objecten niet langer dan 6 dagen binnen de klasse 60-65 dB vallen, waar een maximum van 50 dagen toegestaan is. Het is daarmee niet de verwachting dat een normoverschrijding van de maximale blootstellingsduur bij bouwwerkzaamheden optreedt.

VII: Schiermonnikoog Wantij landroute C
De VII: Schiermonnikoog Wantij landroute C bestaat uit één variant. Voor deze variant is alleen een route voor leidingen onderzocht.

Bij VII: Schiermonnikoog Wantij landroute C bevinden zich op het hele traject 0 geluidgevoelige objecten binnen de 60 dB contour.

Aangezien er geen geluidgevoelige objecten binnen de 60 dB contour vallen, is er geen normoverschrijding van de maximale blootstellingsduur bij bouwwerkzaamheden te verwachten.

VIII: Ameland Wantij landroute

VIII: Ameland Wantij landroute A
De VIII: Ameland Wantij landroute A bestaat uit één variant. Voor deze variant is alleen een route voor leidingen onderzocht.

Bij VIII: Ameland Wantij landroute A bevinden zich op het hele traject 7 geluidgevoelige objecten binnen de 60 dB contour, 4 in de klasse 60-65 dB en 3 in de klasse 65-70 dB.

In alle gevallen is de verwachting dat geluidgevoelige objecten niet langer dan 6 dagen binnen de genoemde klassen vallen, waar een maximum van 50 dagen in de klasse 60-65 dB, waarvan 30 dagen in de klasse 65-70 dB, toegestaan is. Het is daarmee niet de verwachting dat een normoverschrijding van de maximale blootstellingsduur bij bouwwerkzaamheden optreedt.

VIII: Ameland Wantij landroute B
De VIII: Ameland Wantij landroute B bestaat uit twee varianten, variant B en variant B1. Voor beide varianten is alleen een route voor leidingen onderzocht.

Bij VIII: Ameland Wantij landroute B bevinden zich op het hele traject 4 geluidgevoelige objecten binnen de 60 dB contour, 3 in de klasse 60-65 dB en 1 in de klasse 65-70 dB. Bij VIII: Ameland Wantij landroute B1 bevinden zich op het hele traject 5 geluidgevoelige objecten binnen de 60 dB contour, 4 in de klasse 60-65 dB en 1 in de klasse 65-70 dB.

In alle gevallen is de verwachting dat geluidgevoelige objecten niet langer dan 6 dagen binnen de genoemde klassen vallen, waar een maximum van 50 dagen in de klasse 60-65 dB, waarvan 30 dagen in de klasse 65-70 dB, toegestaan is. Het is daarmee niet de verwachting dat een normoverschrijding van de maximale blootstellingsduur bij bouwwerkzaamheden optreedt.

IX: Zoutkamperlaag landroute

IX: Zoutkamperlaag landroute A
De IX: Zoutkamperlaag landroute A bestaat uit één variant. Voor deze variant is alleen een route voor leidingen onderzocht.

Bij IX: Zoutkamperlaag landroute A bevinden zich op het hele traject 0 geluidgevoelige objecten binnen de 60 dB contour.

Aangezien er geen geluidgevoelige objecten binnen de 60 dB contour vallen, is er geen normoverschrijding van de maximale blootstellingsduur bij bouwwerkzaamheden te verwachten.

IX: Zoutkamperlaag landroute B
De IX: Zoutkamperlaag landroute B bestaat uit één variant. Voor deze variant is een route voor leidingen onderzocht.

Bij IX: Zoutkamperlaag landroute B bevinden zich op het hele traject 7 geluidgevoelige objecten binnen de 60 dB contour, 4 in de klasse 60-65 dB en 3 in de klasse 65-70 dB.

In alle gevallen is de verwachting dat geluidgevoelige objecten niet langer dan 6 dagen binnen de genoemde klassen vallen, waar een maximum van 50 dagen in de klasse 60-65 dB, waarvan 30 dagen in de klasse 65-70 dB, toegestaan is. Het is daarmee niet de verwachting dat een normoverschrijding van de maximale blootstellingsduur bij bouwwerkzaamheden optreedt.

Zoekgebieden aanlandingspunt tunnel

Bij de aanleg van de tunnel wordt voor de zoekgebieden Oostpolder en Ten Westen van de Eemshaven een negatief (--) effect verwacht, kijkend naar het aantal geluidgevoelige objecten binnen geluidscontouren. Er is sprake van een mitigeerbare normoverschrijding van de maximale blootstellingsduur bij meer dan 10 geluidgevoelige objecten. Deze overschrijdingen kunnen gemitigeerd worden door binnen het zoekgebied minimaal 450 meter afstand van woningen te houden.

In de Eemshaven worden geen knelpunten verwacht met betrekking tot geluidhinder tijdens de bouwfase. Er vallen geen geluidgevoelige objecten binnen de 60 dB(A) contour.

Zoekgebieden waterstof aanlandingsstations

Aanlandingsstation 1

Bij aanlandingsstation 1, westelijk gelegen van de Friese plaats Moddergat, bevinden zich 40 geluidgevoelige objecten binnen de 60 dB contour, verdeeld over de klassen zoals weergegeven in Tabel 6.1.

Tabel 6.1 Aantallen geluidgevoelige objecten per geluidklasse voor het bouwalwaai van aanlandingsstation 1

Geluidklassen bouwlawaai	60-65 dB(A)	65-70 dB(A)	70-75 dB(A)	75-80 dB(A)	80-85 dB(A)	85-90 dB(A)
Geluidgevoelige objecten	13	22	3	0	1	1

Aangenomen wordt dat de werkzaamheden langer dan 50 dagen zullen voortduren. Dit betekent dat voor de geluidgevoelige objecten in elke klasse een normoverschrijding van de maximale blootstellingsduur bij bouwwerkzaamheden te verwachten is. Deze overschrijdingen kunnen niet gemitigeerd worden doormiddel van locatiekeuze binnen het zoekgebied; er is geen locatie binnen het zoekgebied te vinden waarbij het station op voldoende afstand tot woningen kan komen te liggen (zodat geen sprake is van normoverschrijding). Er is sprake van een niet mitigeerbare normoverschrijding van de maximale blootstellingsduur bij meer dan 10 geluidgevoelige objecten.

Aanlandingsstation 2

Bij aanlandingsstation 2, oostelijk gelegen van de Friese plaats Anjum, bevinden zich 9 geluidgevoelige objecten binnen de 60 dB contour, verdeeld over de klassen zoals weergegeven in Tabel 6.2.

Tabel 6.2 Aantallen geluidgevoelige objecten per geluidklasse voor het bouwalwaai van aanlandingsstation 2

Geluidklassen bouwlawaai	60-65 dB(A)	65-70 dB(A)	70-75 dB(A)	75-80 dB(A)	80-85 dB(A)	85-90 dB(A)
Geluidgevoelige objecten	1	0	7	1	0	0

Aangenomen wordt dat de werkzaamheden langer dan 50 dagen zullen voortduren. Dit betekent dat voor de geluidgevoelige objecten in elke klasse een normoverschrijding van de maximale blootstellingsduur bij bouwwerkzaamheden te verwachten is. Er is sprake van normoverschrijding van de maximale blootstellingsduur bij 10 of minder geluidgevoelige objecten.

Aanlandingsstation 3

Bij aanlandingsstation 3, noordwestelijk gelegen van de Friese plaats Kollumerpomp, bevinden zich 6 geluidgevoelige objecten binnen de 60 dB contour, verdeeld over de klassen zoals weergegeven in Tabel 6.3.

Tabel 6.3 Aantallen geluidgevoelige objecten per geluidklasse voor het bouwalwaai van aanlandingsstation 3

Geluidklassen bouwlawaai	**60-65 dB(A)**	**65-70 dB(A)**	**70-75 dB(A)**	**75-80 dB(A)**	**80-85 dB(A)**	**85-90 dB(A)**
Geluidgevoelige objecten	6	0	0	0	0	0

Aangenomen wordt dat de werkzaamheden langer dan 50 dagen zullen voortduren. Dit betekent dat voor de geluidgevoelige objecten in elke klasse een normoverschrijding van de maximale blootstellingsduur bij bouwwerkzaamheden te verwachten is. Er is sprake van normoverschrijding van de maximale blootstellingsduur bij 10 of minder geluidgevoelige objecten.

Aanlandingsstation 4

Bij aanlandingsstation 4, westelijk gelegen van de Friese plaats Engwierum, bevinden zich 38 geluidgevoelige objecten binnen de 60 dB contour, verdeeld over de klassen zoals weergegeven in Tabel 6.4.

Tabel 6.4 Aantallen geluidgevoelige objecten per geluidklasse voor het bouwalwaai van aanlandingsstation 4

Geluidklassen bouwlawaai	**60-65 dB(A)**	**65-70 dB(A)**	**70-75 dB(A)**	**75-80 dB(A)**	**80-85 dB(A)**	**85-90 dB(A)**
Geluidgevoelige objecten	29	7	0	1	1	0

Aangenomen wordt dat de werkzaamheden langer dan 50 dagen zullen voortduren. Dit betekent dat voor de geluidgevoelige objecten in elke klasse een normoverschrijding van de maximale blootstellingsduur bij bouwwerkzaamheden te verwachten is. Deze overschrijdingen kunnen niet gemitigeerd worden doormiddel van locatiekeuze binnen het zoekgebied; er is geen locatie binnen het zoekgebied te vinden waarbij het station op voldoende afstand tot woningen kan komen te liggen (zodat geen sprake is van normoverschrijding). Er is sprake van een niet mitigeerbare normoverschrijding van de maximale blootstellingsduur bij meer dan 10 geluidgevoelige objecten.

Aanlandingsstation 5

Bij aanlandingsstation 5, noordelijk gelegen van de Friese plaats Ee, bevinden zich 22 geluidgevoelige objecten binnen de 60 dB contour, verdeeld over de klassen zoals weergegeven in Tabel 6.5.

Tabel 6.5 Aantallen geluidgevoelige objecten per geluidklasse voor het bouwalwaai van aanlandingsstation 5

Geluidklassen bouwlawaai	60-65 dB(A)	65-70 dB(A)	70-75 dB(A)	75-80 dB(A)	80-85 dB(A)	85-90 dB(A)
Geluidgevoelige objecten	10	6	2	3	0	1

Aangenomen wordt dat de werkzaamheden langer dan 50 dagen zullen voortduren. Dit betekent dat voor de geluidgevoelige objecten in elke klasse een normoverschrijding van de maximale blootstellingsduur bij bouwwerkzaamheden te verwachten is. Deze overschrijdingen kunnen niet gemitigeerd worden doormiddel van locatiekeuze binnen het zoekgebied; er is geen locatie binnen het zoekgebied te vinden waarbij het station op voldoende afstand tot woningen kan komen te liggen (zodat geen sprake is van normoverschrijding). Er is sprake van een niet mitigeerbare normoverschrijding van de maximale blootstellingsduur bij meer dan 10 geluidgevoelige objecten.

Aanlandingsstation 6

Bij aanlandingsstation 6, noordoostelijk gelegen van de Friese plaats Warfstermolen, bevinden zich 49 geluidgevoelige objecten binnen de 60 dB contour, verdeeld over de klassen zoals weergegeven in Tabel 6.6.

Tabel 6.6 Aantallen geluidgevoelige objecten per geluidklasse voor het bouwalwaai van aanlandingsstation 6

Geluidklassen bouwlawaai	60-65 dB(A)	65-70 dB(A)	70-75 dB(A)	75-80 dB(A)	80-85 dB(A)	85-90 dB(A)
Geluidgevoelige objecten	30	10	8	1	0	0

Aangenomen wordt dat de werkzaamheden langer dan 50 dagen zullen voortduren. Dit betekent dat voor de geluidgevoelige objecten in elke klasse een normoverschrijding van de maximale blootstellingsduur bij bouwwerkzaamheden te verwachten is. Deze overschrijdingen kunnen niet gemitigeerd worden doormiddel van locatiekeuze binnen het zoekgebied; er is geen locatie binnen het zoekgebied te vinden waarbij het station op voldoende afstand tot woningen kan komen te liggen (zodat geen sprake is van normoverschrijding). Er is sprake van een niet mitigeerbare normoverschrijding van de maximale blootstellingsduur bij meer dan 10 geluidgevoelige objecten.

De contouren van bouwlawaai van dit aanlandingsstation hebben overlap met de contouren van aanlandingsstation 7. Het bouwlawaai van deze stations is in dit stadium afzonderlijk van elkaar beschouwd. Als ervoor gekozen wordt beide stations te realiseren, dient hiermee rekening gehouden te worden bij de vergunningaanvraag, en is een gezamenlijke beoordeling van het bouwlawaai van beide stations mogelijk noodzakelijk.

Aanlandingsstation 7

Bij aanlandingsstation 7, oostelijk gelegen van de Friese plaats Warfstermolen, bevinden zich 12 geluidgevoelige objecten binnen de 60 dB contour, verdeeld over de klassen zoals weergegeven in Tabel 6.7.

Tabel 6.7 Aantallen geluidgevoelige objecten per geluidklasse voor het bouwalwaai van aanlandingsstation 7

Geluidklassen bouwlawaai	60-65 dB(A)	65-70 dB(A)	70-75 dB(A)	75-80 dB(A)	80-85 dB(A)	85-90 dB(A)
Geluidgevoelige objecten	4	3	0	3	2	0

Aangenomen wordt dat de werkzaamheden langer dan 50 dagen zullen voortduren. Dit betekent dat voor de geluidgevoelige objecten in elke klasse een normoverschrijding van de maximale blootstellingsduur bij bouwwerkzaamheden te verwachten is. Deze overschrijdingen kunnen gemitigeerd worden door binnen het zoekgebied minimaal 450 meter afstand van woningen te houden. Er is sprake van een mitigeerbare normoverschrijding van de maximale blootstellingsduur bij meer dan 10 geluidgevoelige objecten.

De contouren van bouwlawaai van dit aanlandingsstation hebben overlap met de contouren van aanlandingsstation 6. Het bouwlawaai van deze stations is in dit stadium afzonderlijk van elkaar beschouwd. Als ervoor gekozen wordt beide stations te realiseren, dient hiermee rekening gehouden te worden bij de vergunningaanvraag, en is een gezamenlijke beoordeling van het bouwlawaai van beide stations mogelijk noodzakelijk.

Aanlandingsstation 8

Bij aanlandingsstation 8, gelegen in de provincie Groningen, net over de provinciegrens oostelijk van de Friese plaats Munnekezijl, bevinden zich geen geluidgevoelige objecten binnen de 60 dB contour.

Aangezien er geen geluidgevoelige objecten binnen de 60 dB contour vallen, is er geen normoverschrijding van de maximale blootstellingsduur bij bouwwerkzaamheden te verwachten.

Aanlandingsstation 9

Bij aanlandingsstation 9, gelegen in de provincie Fryslân, net over de provinciegrens zuidwestelijk van de Groningse plaats Zoutkamp, bevinden zich 5 geluidgevoelige objecten binnen de 60 dB contour, verdeeld over de klassen zoals weergegeven in Tabel 6.8.

Tabel 6.8 Aantallen geluidgevoelige objecten per geluidklasse voor het bouwalwaai van aanlandingsstation 9

Geluidklassen bouwlawaai	60-65 dB(A)	65-70 dB(A)	70-75 dB(A)	75-80 dB(A)	80-85 dB(A)	85-90 dB(A)
Geluidgevoelige objecten	2	1	1	1	0	0

Aangenomen wordt dat de werkzaamheden langer dan 50 dagen zullen voortduren. Dit betekent dat voor de geluidgevoelige objecten in elke klasse een normoverschrijding van de maximale blootstellingsduur bij bouwwerkzaamheden te verwachten is.

Aanlandingsstation 10

Bij aanlandingsstation 10, noordwestelijk gelegen van de Groningse plaats Vierhuizen, bevinden zich 3 geluidgevoelige objecten binnen de 60 dB contour, verdeeld over de klassen zoals weergegeven in Tabel 6.9.

Tabel 6.9 Aantallen geluidgevoelige objecten per geluidklasse voor het bouwalwaai van aanlandingsstation 10

Geluidklassen bouwlawaai	60-65 dB(A)	65-70 dB(A)	70-75 dB(A)	75-80 dB(A)	80-85 dB(A)	85-90 dB(A)
Geluidgevoelige objecten	2	0	0	0	1	0

Aangenomen wordt dat de werkzaamheden langer dan 50 dagen zullen voortduren. Dit betekent dat voor de geluidgevoelige objecten in elke klasse een normoverschrijding van de maximale blootstellingsduur bij bouwwerkzaamheden te verwachten is. Er is sprake van een normoverschrijding van de maximale blootstellingsduur bij 10 of minder geluidgevoelige objecten.

Aanlandingsstation 11

Bij aanlandingsstation 11, zuidwestelijk gelegen van de Groningse plaats Wehe-den Hoorn, bevinden zich 6 geluidgevoelige objecten binnen de 60 dB contour, verdeeld over de klassen zoals weergegeven in Tabel 6.10.

Tabel 6.10 Aantallen geluidgevoelige objecten per geluidklasse voor het bouwalwaai van aanlandingsstation 11

Geluidklassen bouwlawaai	60-65 dB(A)	65-70 dB(A)	70-75 dB(A)	75-80 dB(A)	80-85 dB(A)	85-90 dB(A)
Geluidgevoelige objecten	4	2	0	0	0	0

Aangenomen wordt dat de werkzaamheden langer dan 50 dagen zullen voortduren. Dit betekent dat voor de geluidgevoelige objecten in elke klasse een normoverschrijding van de maximale blootstellingsduur bij bouwwerkzaamheden te verwachten is. Er is sprake van een normoverschrijding van de maximale blootstellingsduur bij 10 of minder geluidgevoelige objecten.

Aanlandingsstation 12

Bij aanlandingsstation 12, westelijk gelegen van de Groningse plaats Schouwerzijl, bevinden zich 12 geluidgevoelige objecten binnen de 60 dB contour, verdeeld over de klassen zoals weergegeven in Tabel 6.11.

Tabel 6.11 Aantallen geluidgevoelige objecten per geluidklasse voor het bouwalwaai van aanlandingsstation 12

Geluidklassen bouwlawaai	60-65 dB(A)	65-70 dB(A)	70-75 dB(A)	75-80 dB(A)	80-85 dB(A)	85-90 dB(A)
Geluidgevoelige objecten	2	1	2	3	3	1

Aangenomen wordt dat de werkzaamheden langer dan 50 dagen zullen voortduren. Dit betekent dat voor de geluidgevoelige objecten in elke klasse een normoverschrijding van de maximale blootstellingsduur bij bouwwerkzaamheden te verwachten is. Deze overschrijdingen kunnen niet gemitigeerd worden doormiddel van locatiekeuze binnen het zoekgebied; er is geen locatie binnen het zoekgebied te vinden waarbij het station op voldoende afstand tot woningen kan komen te liggen (zodat geen sprake is van normoverschrijding). Er is sprake van een niet mitigeerbare normoverschrijding van de maximale blootstellingsduur bij meer dan 10 geluidgevoelige objecten.

Aanlandingsstation 13

Bij aanlandingsstation 13, gelegen aan de kust, ten noordoosten van de Groningse plaats Spijk, bevindt zich 1 geluidgevoelig object binnen de 60 dB contour, in de klasse 60-65 dB(A).

Aangenomen wordt dat de werkzaamheden langer dan 50 dagen zullen voortduren. Dit betekent dat voor het geluidgevoelige object een normoverschrijding van de maximale blootstellingsduur bij bouwwerkzaamheden te verwachten is. Er is sprake van een normoverschrijding van de maximale blootstellingsduur bij 10 of minder geluidgevoelige objecten.

De contouren van bouwlawaai van dit aanlandingsstation hebben overlap met de contouren van aanlandingsstation 24. Het bouwlawaai van deze stations is in dit stadium afzonderlijk van elkaar beschouwd. Als ervoor gekozen wordt beide stations te realiseren, dient hiermee rekening gehouden te worden bij de vergunningaanvraag, en is een gezamenlijke beoordeling van het bouwlawaai van beide stations mogelijk noodzakelijk.

Aanlandingsstation 14

Bij aanlandingsstation 14, zuidwestelijk gelegen van de Groningse plaats Kommerzijl, bevinden zich 11 geluidgevoelige objecten binnen de 60 dB contour, verdeeld over de klassen zoals weergegeven in Tabel 6.12.

Tabel 6.12 Aantallen geluidgevoelige objecten per geluidklasse voor het bouwalwaai van aanlandingsstation 14

Geluidklassen bouwlawaai	60-65 dB(A)	65-70 dB(A)	70-75 dB(A)	75-80 dB(A)	80-85 dB(A)	85-90 dB(A)
Geluidgevoelige objecten	5	2	2	0	2	0

Aangenomen wordt dat de werkzaamheden langer dan 50 dagen zullen voortduren. Dit betekent dat voor de geluidgevoelige objecten in elke klasse een normoverschrijding van de maximale blootstellingsduur bij bouwwerkzaamheden te verwachten is. Deze overschrijdingen kunnen gemitigeerd worden door binnen het zoekgebied minimaal 450 meter afstand van woningen te houden. Er is sprake van een mitigeerbare normoverschrijding van de maximale blootstellingsduur bij meer dan 10 geluidgevoelige objecten.

De contouren van bouwlawaai van dit aanlandingsstation hebben overlap met de contouren van aanlandingsstation 26. Het bouwlawaai van deze stations is in dit stadium afzonderlijk van elkaar beschouwd. Als ervoor gekozen wordt beide stations te realiseren, dient hiermee rekening gehouden te worden bij de vergunningaanvraag, en is een gezamenlijke beoordeling van het bouwlawaai van beide stations mogelijk noodzakelijk.

Aanlandingsstation 15

Bij aanlandingsstation 15, gelegen aan de kust, ten noorden van de Groningse plaats Uithuizen, bevinden zich geen geluidgevoelige objecten binnen de 60 dB contour.

Aangezien er geen geluidgevoelige objecten binnen de 60 dB contour vallen, is er geen normoverschrijding van de maximale blootstellingsduur bij bouwwerkzaamheden te verwachten.

Aanlandingsstation 16

Bij aanlandingsstation 16, gelegen aan de kust, ten noorden van de Friese plaats Ternaard, bevinden zich 13 geluidgevoelige objecten binnen de 60 dB contour, verdeeld over de klassen zoals weergegeven in Tabel 6.13.

Tabel 6.13 Aantallen geluidgevoelige objecten per geluidklasse voor het bouwalwaai van aanlandingsstation 16

Geluidklassen bouwlawaai	60-65 dB(A)	65-70 dB(A)	70-75 dB(A)	75-80 dB(A)	80-85 dB(A)	85-90 dB(A)
Geluidgevoelige objecten	8	5	0	0	0	0

Aangenomen wordt dat de werkzaamheden langer dan 50 dagen zullen voortduren. Dit betekent dat voor de geluidgevoelige objecten in elke klasse een normoverschrijding van de maximale blootstellingsduur bij bouwwerkzaamheden te verwachten is.

Deze overschrijdingen kunnen niet gemitigeerd worden doormiddel van locatiekeuze binnen het zoekgebied; er is geen locatie binnen het zoekgebied te vinden waarbij het station op voldoende afstand tot woningen kan komen te liggen (zodat geen sprake is van normoverschrijding). Er is sprake van een niet mitigeerbare normoverschrijding van de maximale blootstellingsduur bij meer dan 10 geluidgevoelige objecten.

Aanlandingsstation 17

Bij aanlandingsstation 17, oostelijk gelegen van de Friese plaats Peasens, bevinden zich 40 geluidgevoelige objecten binnen de 60 dB contour, verdeeld over de klassen zoals weergegeven in Tabel 6.14.

Tabel 6.14 Aantallen geluidgevoelige objecten per geluidklasse voor het bouwalwaai van aanlandingsstation 17

Geluidklassen bouwlawaai	60-65 dB(A)	65-70 dB(A)	70-75 dB(A)	75-80 dB(A)	80-85 dB(A)	85-90 dB(A)
Geluidgevoelige objecten	21	12	6	1	0	0

Aangenomen wordt dat de werkzaamheden langer dan 50 dagen zullen voortduren. Dit betekent dat voor de geluidgevoelige objecten in elke klasse een normoverschrijding van de maximale blootstellingsduur bij bouwwerkzaamheden te verwachten is. Deze overschrijdingen kunnen niet gemitigeerd worden doormiddel van locatiekeuze binnen het zoekgebied; er is geen locatie binnen het zoekgebied te vinden waarbij het station op voldoende afstand tot woningen kan komen te liggen (zodat geen sprake is van normoverschrijding). Er is sprake van een niet mitigeerbare normoverschrijding van de maximale blootstellingsduur bij meer dan 10 geluidgevoelige objecten.

Aanlandingsstation 18

Bij aanlandingsstation 18, gelegen aan de kust, ten oosten van de Groningse plaats Lauwersoog, bevinden zich geen geluidgevoelige objecten binnen de 60 dB contour.

Aangezien er geen geluidgevoelige objecten binnen de 60 dB contour vallen, is er geen normoverschrijding van de maximale blootstellingsduur bij bouwwerkzaamheden te verwachten.

Aanlandingsstation 19
Bij aanlandingsstation 19, gelegen aan de kust, ten noorden van de Groningse plaats Kloosterburen, bevinden zich geen geluidgevoelige objecten binnen de 60 dB contour.

Aangezien er geen geluidgevoelige objecten binnen de 60 dB contour vallen, is er geen normoverschrijding van de maximale blootstellingsduur bij bouwwerkzaamheden te verwachten.

Aanlandingsstation 20
Bij aanlandingsstation 20, gelegen aan de kust, ten noorden van de Groningse plaats Warffum, bevinden zich geen geluidgevoelige objecten binnen de 60 dB contour.

Aangezien er geen geluidgevoelige objecten binnen de 60 dB contour vallen, is er geen normoverschrijding van de maximale blootstellingsduur bij bouwwerkzaamheden te verwachten.

Aanlandingsstation 21
Bij aanlandingsstation 21, gelegen aan de kust, ten noorden van de Groningse plaats Uithuizen, bevinden zich 6 geluidgevoelige objecten binnen de 60 dB contour, verdeeld over de klassen zoals weergegeven in Tabel 6.15.

Tabel 6.15 Aantallen geluidgevoelige objecten per geluidklasse voor het bouwalwaai van aanlandingsstation 21

Geluidklassen bouwlawaai	**60-65 dB(A)**	**65-70 dB(A)**	**70-75 dB(A)**	**75-80 dB(A)**	**80-85 dB(A)**	**85-90 dB(A)**
Geluidgevoelige objecten	4	0	1	0	0	1

Aangenomen wordt dat de werkzaamheden langer dan 50 dagen zullen voortduren. Dit betekent dat voor de geluidgevoelige objecten in elke klasse een normoverschrijding van de maximale blootstellingsduur bij bouwwerkzaamheden te verwachten is. Er is sprake van een normoverschrijding van de maximale blootstellingsduur bij 10 of minder geluidgevoelige objecten.

Aanlandingsstation 22
Bij aanlandingsstation 22, gelegen in de zuidwesthoek van de Eemshaven, noordwestelijk van de Groningse plaats Oudeschip, bevindt zich 1 geluidgevoelig object binnen de 60 dB contour, in de klasse 60-65dB(A).

Aangenomen wordt dat de werkzaamheden langer dan 50 dagen zullen voortduren. Dit betekent dat voor het geluidgevoelige object een normoverschrijding van de maximale blootstellingsduur bij bouwwerkzaamheden te verwachten is. Er is sprake van een normoverschrijding van de maximale blootstellingsduur bij 10 of minder geluidgevoelige objecten.

Aanlandingsstation 23
Bij aanlandingsstation 23, gelegen in de Oostpolder, noordoostelijk van de Groningse plaats Oudeschip, bevindt zich 1 geluidgevoelig object binnen de 60 dB contour, in de klasse 65-70 dB(A).

Aangenomen wordt dat de werkzaamheden langer dan 50 dagen zullen voortduren. Dit betekent dat voor het geluidgevoelige object een normoverschrijding van de maximale blootstellingsduur bij bouwwerkzaamheden te verwachten is. Er is sprake van een normoverschrijding van de maximale blootstellingsduur bij 10 of minder geluidgevoelige objecten.

Aanlandingsstation 24

Bij aanlandingsstation 24, zuidoostelijk gelegen van de Groningse plaats Oudeschip, bevinden zich 17 geluidgevoelige objecten binnen de 60 dB contour, verdeeld over de klassen zoals weergegeven in Tabel 6.16.

Tabel 6.16 Aantallen geluidgevoelige objecten per geluidklasse voor het bouwalwaai van aanlandingsstation 24

Geluidklassen bouwlawaai	60-65 dB(A)	65-70 dB(A)	70-75 dB(A)	75-80 dB(A)	80-85 dB(A)	85-90 dB(A)
Geluidgevoelige objecten	1	1	1	1	9	4

Aangenomen wordt dat de werkzaamheden langer dan 50 dagen zullen voortduren. Dit betekent dat voor de geluidgevoelige objecten in elke klasse een normoverschrijding van de maximale blootstellingsduur bij bouwwerkzaamheden te verwachten is. Deze overschrijdingen kunnen niet gemitigeerd worden doormiddel van locatiekeuze binnen het zoekgebied; er is geen locatie binnen het zoekgebied te vinden waarbij het station op voldoende afstand tot woningen kan komen te liggen (zodat geen sprake is van normoverschrijding). Er is sprake van een niet mitigeerbare normoverschrijding van de maximale blootstellingsduur bij meer dan 10 geluidgevoelige objecten.

De contouren van bouwlawaai van dit aanlandingsstation hebben overlap met de contouren van aanlandingsstation 13. Het bouwlawaai van deze stations is in dit stadium afzonderlijk van elkaar beschouwd. Als ervoor gekozen wordt beide stations te realiseren, dient hiermee rekening gehouden te worden bij de vergunningaanvraag, en is een gezamenlijke beoordeling van het bouwlawaai van beide stations mogelijk noodzakelijk.

Aanlandingsstation 25

Bij aanlandingsstation 25, noordelijk gelegen van de Groningse plaats Noordhorn, bevinden zich 4 geluidgevoelige objecten binnen de 60 dB contour, verdeeld over de klassen zoals weergegeven in Tabel 6.17.

Tabel 6.17 Aantallen geluidgevoelige objecten per geluidklasse voor het bouwalwaai van aanlandingsstation 25

Geluidklassen bouwlawaai	60-65 dB(A)	65-70 dB(A)	70-75 dB(A)	75-80 dB(A)	80-85 dB(A)	85-90 dB(A)
Geluidgevoelige objecten	1	1	1	0	1	0

Aangenomen wordt dat de werkzaamheden langer dan 50 dagen zullen voortduren. Dit betekent dat voor de geluidgevoelige objecten in elke klasse een normoverschrijding van de maximale blootstellingsduur bij bouwwerkzaamheden te verwachten is. Er is sprake van een normoverschrijding van de maximale blootstellingsduur bij 10 of minder geluidgevoelige objecten.

Aanlandingsstation 26

Bij aanlandingsstation 26, noordelijk gelegen van de Groningse plaats Grijpskerk, bevinden zich 16 geluidgevoelige objecten binnen de 60 dB contour, verdeeld over de klassen zoals weergegeven in Tabel 6.18.

Tabel 6.18 Aantallen geluidgevoelige objecten per geluidklasse voor het bouwalwaai van aanlandingsstation 26

Geluidklassen bouwlawaai	60-65 dB(A)	65-70 dB(A)	70-75 dB(A)	75-80 dB(A)	80-85 dB(A)	85-90 dB(A)
Geluidgevoelige objecten	11	2	0	0	0	3

Aangenomen wordt dat de werkzaamheden langer dan 50 dagen zullen voortduren. Dit betekent dat voor de geluidgevoelige objecten in elke klasse een normoverschrijding van de maximale blootstellingsduur bij bouwwerkzaamheden te verwachten is. Deze overschrijdingen kunnen gemitigeerd worden door binnen het zoekgebied minimaal 450 meter afstand van woningen te houden. Er is sprake van een mitigeerbare normoverschrijding van de maximale blootstellingsduur bij meer dan 10 geluidgevoelige objecten.

De contouren van bouwlawaai van dit aanlandingsstation hebben overlap met de contouren van aanlandingsstation 14. Het bouwlawaai van deze stations is in dit stadium afzonderlijk van elkaar beschouwd. Als ervoor gekozen wordt beide stations te realiseren, dient hiermee rekening gehouden te worden bij de vergunningaanvraag, en is een gezamenlijke beoordeling van het bouwlawaai van beide stations mogelijk noodzakelijk.

Zoekgebieden transformator- en converterstations

Zoekgebied Transformatorstation TNW (Middenweg)
Bij Transformatorstation TNW, gelegen in de zuidwesthoek van de Eemshaven, noordwestelijk van de Groningse plaats Oudeschip, bevinden zich geen geluidgevoelige objecten binnen de 60 dB contour.

Aangezien er geen geluidgevoelige objecten binnen de 60 dB contour vallen, is er geen normoverschrijding van de maximale blootstellingsduur bij bouwwerkzaamheden te verwachten.

Zoekgebied Converterstation DDW (Waddenweg)
Bij Converterstation DDW, gelegen aan de oostkant van de Eemshaven, noordoostelijk van de Groningse plaats Oudeschip, bevinden zich geen geluidgevoelige objecten binnen de 60 dB contour.

Aangezien er geen geluidgevoelige objecten binnen de 60 dB contour vallen, is er geen normoverschrijding van de maximale blootstellingsduur bij bouwwerkzaamheden te verwachten.

Zoekgebied toekomstige Converterstations Oostpolder
Bij de toekomstige Converterstations Oostpolder, gelegen in de Oostpolder, noordoostelijk van de Groningse plaats Oudeschip, bevindt zich 1 geluidgevoelig object binnen de 60 dB contour, in de klasse 65-70 dB(A).

Aangenomen wordt dat de werkzaamheden langer dan 50 dagen zullen voortduren. Dit betekent dat voor het geluidgevoelige object een normoverschrijding van de maximale blootstellingsduur bij bouwwerkzaamheden te verwachten is. Er is sprake van een normoverschrijding van de maximale blootstellingsduur bij 10 of minder geluidgevoelige objecten.

6.2.2 Effectbeoordeling geluidhinder op geluidgevoelige objecten (aanlegfase)

Onderstaand is de effectbeoordeling weergegeven van geluidhinder van de landroutes, aanlandingspunten tunnel en stations op geluidgevoelige bestemmingen in de aanlegfase.

Bij alle routes is het niet de verwachting dat een normoverschrijding van de maximale blootstellingsduur bij bouwwerkzaamheden optreedt. Het verwachte milieueffect voor geluid is neutraal, uitgedrukt in de score 0.

Bij de stationslocaties en de zoekgebieden voor de transformator- en converterstations en de aanlandingspunten van de tunnel zijn de volgende effecten te verwachten:

- bij acht stationslocaties is sprake van niet mitigeerbare normoverschrijding van de maximale blootstellingsduur bij meer dan 10 geluidgevoelige objecten. Deze overschrijdingen kunnen niet gemitigeerd worden doormiddel van locatiekeuze binnen het zoekgebied, er is geen locatie op voldoende afstand tot de woningen om het station te realiseren. Het verwachtte milieueffect voor geluid is daarmee sterk negatief (---) beoordeeld;
- bij drie stationslocaties en de Zoekgebieden voor de tunnel in de Oostpolder en Ten Westen van de Eemshaven is sprake van een mitigeerbare normoverschrijding van de maximale blootstellingsduur bij meer dan 10 geluidgevoelige objecten. Deze overschrijdingen kunnen gemitigeerd worden door binnen het zoekgebied minimaal 450 meter afstand van woningen te houden. Het verwachtte milieueffect voor geluid is negatief (--) beoordeeld;
- bij tien stationslocaties en het Zoekgebied toekomstige Converterstations Oostpolder wordt een normoverschrijding van de maximale blootstellingsduur bij bouwwerkzaamheden verwacht bij 10 of minder geluidgevoelige objecten. Het verwachtte milieueffect voor geluid is daarmee licht negatief (-) beoordeeld;
- bij vijf stationslocaties en in het zoekgebied voor de tunnel in de Eemshaven vallen er geen geluidgevoelige objecten binnen de 60 dB contour. Hierdoor is er geen normoverschrijding van de maximale blootstellingsduur bij bouwwerkzaamheden te verwachten. Het verwachte milieueffect is neutraal (0) beoordeeld.

Tabel 6.19 Beoordeling van geluidhinder aanlegfase (de landroutes)

Routes en zoekgebieden	Variant	Kabels/ leidingen	Beoordeling aanlegfase	
			Centerline	Corridor / Zoekgebied
II: Oude Westereems landroute	A	K	0	nvt
II: Oude Westereems landroute	A	L	0	nvt
II: Oude Westereems landroute	A1	K	0	nvt
II: Oude Westereems landroute	A1	L	0	nvt
V: Boschgat landroute	A	K	0	nvt
V: Boschgat landroute	A1	K	0	nvt
V: Boschgat landroute	B	K	0	nvt
V: Boschgat landroute	B1	K	0	nvt
VII: Schiermonnikoog Wantij landroute	A	K	0	nvt
VII: Schiermonnikoog Wantij landroute	A	L	0	nvt
VII: Schiermonnikoog Wantij landroute	B	L	0	nvt
VII: Schiermonnikoog Wantij landroute	B1	L	0	nvt
VII: Schiermonnikoog Wantij landroute	C	L	0	nvt
VIII: Ameland Wantij landroute	A	L	0	nvt
VIII: Ameland Wantij landroute	B	L	0	nvt
VIII: Ameland Wantij landroute	B1	L	0	nvt
IX: Zoutkamperlaag landroute	A	L	0	nvt
IX: Zoutkamperlaag landroute	B	L	0	nvt
Zoekgebieden aanlandingspunt tunnel	Eemshaven		nvt	0
Zoekgebieden aanlandingspunt tunnel	Oostpolder		nvt	- -
Zoekgebieden aanlandingspunt tunnel	Ten Westen van de Eemshaven		nvt	- -

Tabel 6.20 Beoordeling van geluidhinder op het vasteland in aanlegfase (de stations)

Stationslocaties	Beoordeling aanlegfase
Zoekgebieden waterstof aanlandingsstations	
Aanlandingsstation 1	- - -
Aanlandingsstation 2	-
Aanlandingsstation 3	-
Aanlandingsstation 4	- - -
Aanlandingsstation 5	- - -
Aanlandingsstation 6	- - -
Aanlandingsstation 7	- -
Aanlandingsstation 8	0
Aanlandingsstation 9	-
Aanlandingsstation 10	-
Aanlandingsstation 11	-
Aanlandingsstation 12	- - -
Aanlandingsstation 13	-
Aanlandingsstation 14	- -
Aanlandingsstation 15	0
Aanlandingsstation 16	- - -
Aanlandingsstation 17	- - -
Aanlandingsstation 18	0
Aanlandingsstation 19	0
Aanlandingsstation 20	0
Aanlandingsstation 21	-
Aanlandingsstation 22	-
Aanlandingsstation 23	-
Aanlandingsstation 24	- - -
Aanlandingsstation 25	-
Aanlandingsstation 26	- -
Zoekgebieden transformator- en converterstations	
Zoekgebied Transformatorstation TNW (Middenweg)	0
Zoekgebied Converterstation DDW (Waddenweg)	0
Zoekgebied toekomstige Converterstations Oostpolder	-

6.3 Inpasbaarheid binnen geluidverdeelplan Eemshaven (gebruiksfase)

De kavelreserveringen en de (vergunde) bedrijfsvoering van de op het industrieterrein Eemshaven en Oostpolder aanwezige bedrijven zijn opgenomen in een zonebeheermodel. Hiermee wordt de beschikbare geluidruimte binnen de zone bewaakt. Zolang er ruimte beschikbaar is, zijn nieuwe ontwikkelingen uit akoestisch oogpunt in beginsel toelaatbaar.

De invulling van het industrieterrein wijzigt continu als gevolg van autonome ontwikkelingen. Bedrijven vestigen zich, vertrekken of voeren veranderingen door in hun bedrijfsvoering. Hoewel deze ontwikkelingen

slechts in algemene zin zijn te duiden, staat vast dat ze alleen kunnen worden toegestaan met inachtneming van de beschikbare geluidruimte. Er is dus een 'eindsituatie' denkbaar, waarin het industrieterrein akoestisch volledig is gevuld en autonome ontwikkelingen (tijdelijk) tot stilstand komen.

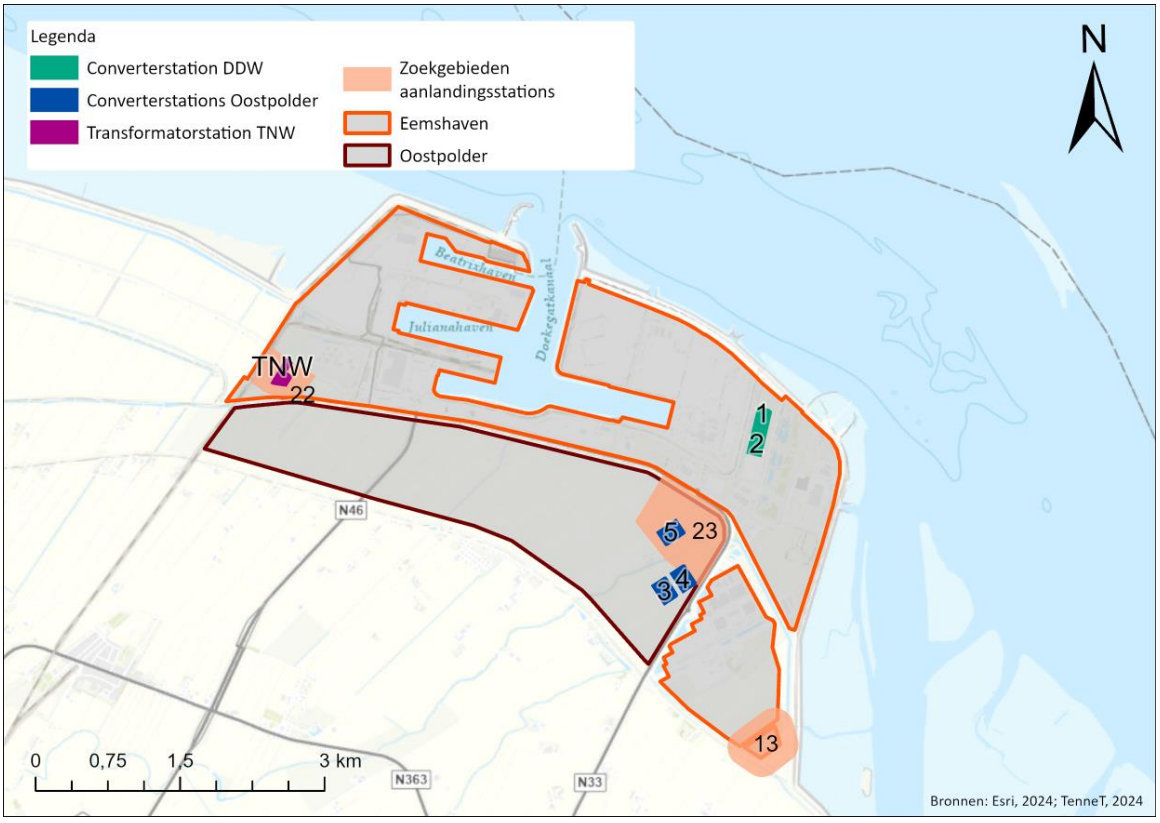
In Tabel 6.21 en Tabel 6.22 is de effectbeoordeling voor dit criterium samengevat.

6.3.1 Effectbeschrijving inpasbaarheid industrieterrein Eemshaven

In deze paragraaf worden de langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus op de 'meest relevante rekenpunten' gepresenteerd. Hiermee worden de rekenpunten bedoeld waar in de situatie na de uitbreiding de berekende waarde de grenswaarde overschrijdt.

De voorgenomen activiteiten op industrieterrein Eemshaven en Oostpolder zijn weergegeven in onderstaande afbeelding 6.1.

Afbeelding 6.1 Voorgenomen ontwikkelingen PAWOZ op industrieterrein Eemshaven en Oostpolder



Zoekgebieden aanlandingspunt tunnel

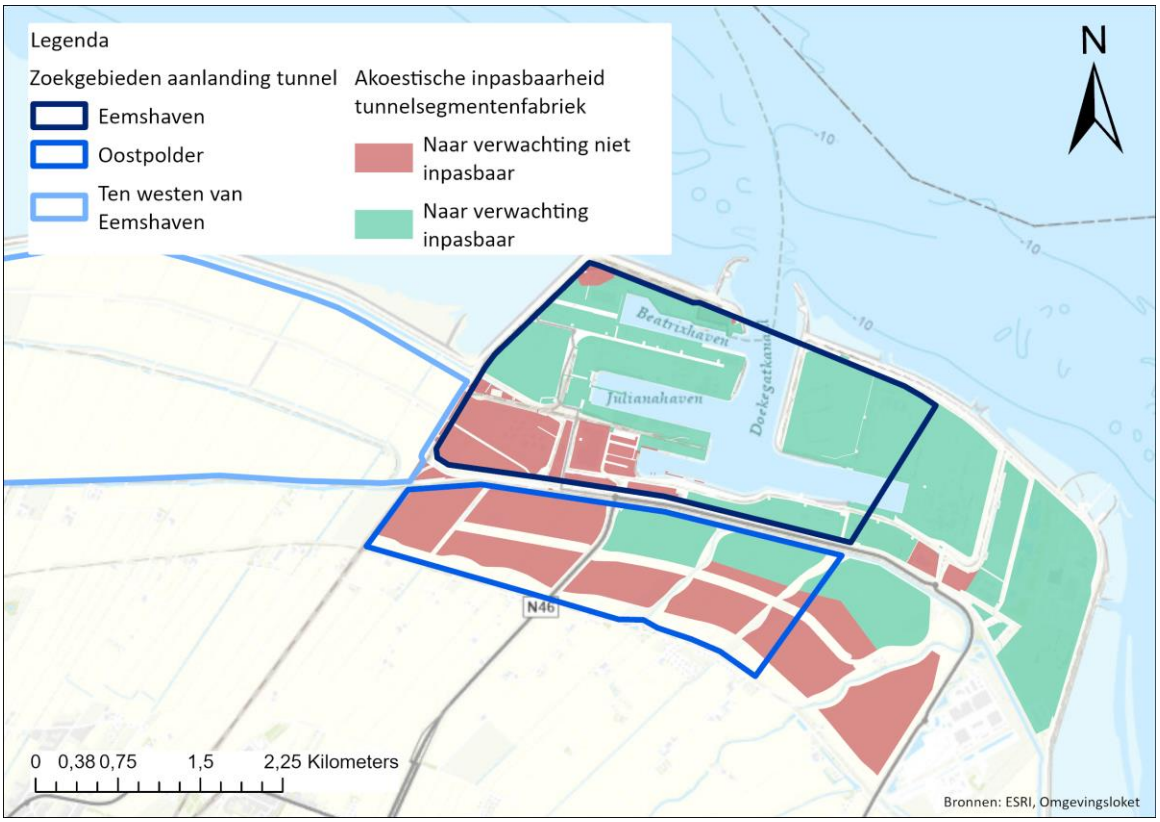
Van de gebruiksfase van de tunnel zijn nog geen geluidvermogens bekend. De verwachting is echter dat het geluid van de tunnel in de gebruiksfase beperkt zal zijn en dat inpassing in het geluidverdeelplan van de Eemhaven en Oostpolder geen knelpunt zal vormen. Dit is wel op voordaarde dat koeling en ventilatoren inpandig of in de tunnelschacht geplaatst worden. In een later stadium, wanneer hier meer bekend over is, moet de inpasbaarheid van de tunnel opnieuw beoordeeld worden.

Tijdens de aanleg van de tunnel zal mogelijk gebruik worden gemaakt van een fabriek om on-site betonnen tunnelsegmenten te maken. De productiecapaciteit van deze fabriek is naar verwachting hoger dan 100 ton per dag. Daarmee is deze op grond van het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal), Bijlage VIII item I.4.d (Het

maken van betonwaren met persen, triltafels of bekistingstrillers bij een capaciteit van 100 ton per dag of meer) een activiteit die in aanzienlijke mate geluid kan veroorzaken, en dient deze activiteit op een gezoneerd industrieterrein of een industrieterrein met GPP's plaats te vinden (t/m uiterlijk 2031 geldt er, zolang de GPP's nog niet zijn vastgesteld, een overgangsrecht voor bestaande gezoneerde industrieterreinen). Daarom moet voor deze fabriek ook de inpasbaarheid binnen het geluidverdeelplan van de Eemshaven en Oostpolder beschouwd worden. De fabriek is daarom ook beschouwd in de gebruiksfase. De tunnelsegmentenfabriek zal naar verwachting gedurende een periode van 550 dagen in gebruik zijn.

Aangenomen wordt dat de fabriek alleen in de dagperiode actief is. Uit de berekeningen volgt dat de betonfabriek met een aangenomen ruimtebeslag van 50.000 m^2 een geluidvermogen heeft van 64,4 dB(A)/m^2 in de dagperiode. Daarmee is de fabriek inpasbaar in de Eemshaven en de Oostpolder op de percelen met een hoog geluidbudget (zie afbeelding 6.2). Voor de Eemshaven zijn dit alle gebieden behalve Noord, Zuidwest en de terreinen van Vopak, voor de Oostpolder is dit alleen op gebieden met de aanduiding Zwaar, geconcentreerd aan de noordoostzijde van de Oostpolder.

Afbeelding 6.2 Verwachtte akoestische inpasbaarheid tunnelsegmentenfabriek in geluidverdeelplan Eemshaven en Oostpolder (ontwerp). Inpasbaarheid is beoordeeld op basis van kavelbudget in de dagperiode. De uiteindelijke beoordeling van de inpasbaarheid is aan het bevoegd gezag



Als de tunnel in zoekgebied Ten Westen van Eemshaven gerealiseerd wordt, dan kan de tunnelsegmentenfabriek niet zondermeer direct naast de schacht gerealiseerd worden. Als de keuze op dit zoekgebied valt en de tunnelsegmentenfabriek als optie opengehouden wordt, dan moet een locatie gekozen worden direct grenzend aan de Eemshaven (de Oostpolder heeft aan de westzijde geen percelen met voldoende kavelbudget). Een andere optie is het doorlopen van een procedure om het Omgevingsplan te wijzigen en (tijdelijk) een industrieterrein met GPP's rond de locatie van de tunnelsegmentenfabriek te creëren. Desalniettemin is het onzeker of het doorlopen van deze procedure helpt bij het realiseren van een tunnelsegmentenfabriek zo dicht bij een al bestaand gezoneerd industrieterrein (of industrieterrein met GPP's, afhankelijk van de datum van omzetting).

Door de grootte van het zoekgebied en de verschillende kavelbudgetten is een precieze beoordeling van de inpasbaarheid van de tunnelsegmentenfabriek in dit stadium nog niet mogelijk. De gehanteerde methodiek voor de inpassing van de stations kan hier niet toegepast worden. De inpassing is niet zondermeer mogelijk op elk beschikbaar perceel in de Eemshaven en Oostpolder zonder dat daarbij overschrijdingen op de zonegrens of woningen optreden. Het risico bestaat op overschrijdingen bij woningen in de oostpolder en in de Eemshaven. In de Oostpolder zelfs van meer dan 55 dB(A). Door de juiste perceelkeuze (zie hierboven) binnen het zoekgebied, kan het aantal overschrijdingen teruggebracht worden naar 0.

Zoekgebieden waterstof aanlandingsstations

Er zijn drie zoekgebieden voor aanlandingsstations gelegen op de industrieterreinen Eemshaven en Oostpolder, dit zijn zoekgebieden 13, 22 en 23. Voor deze twee aanlandingsstations is de inpasbaarheid in het zonebeheermodel onderzocht

Aanlandingsstation 13

Aanlandingsstation 13 is gelegen aan de kust, ten noordoosten van de Groningse plaats Spijk. Het station heeft een verwacht bronvermogen van 95 dB(A) en een oppervlak van 7.260 m^2, dit komt neer op een bronvermogen van gemiddeld 56 dB(A)/m^2. Het volgens het geluidverdeelplan beschikbare kavelbudget op de locatie van het zoekgebied is 65 dB(A)/m^2.

Dit kavel wordt momenteel gebruikt voor een Gasunie compressorstation, dus een berekening t.o.v. het kavelbudget was niet mogelijk. Het compressorstation vult volgens de zonebeheerder het huidige kavelbudget volledig op, het bijplaatsen van een aanlandingsstation is hoogstwaarschijnlijk dus niet mogelijk. Wordt ervan uitgegaan dat het compressorstation vervangen wordt voor het aanlandingsstation, dan is hoogstwaarschijnlijk geen knelpunt, gezien het bronvermogen/m2 en het kavelbudget conform geluidverdeelplan.

Uitgaande van de vervanging van het huidige compressorstation wordt er geen overschrijding van het kavelbudget verwacht op zowel geluidgevoelige objecten binnen de zonegrens als op de zonegrens zelf. De uiteindelijke beoordeling van de inpasbaarheid van dit station ligt bij de zonebeheerder.

Aanlandingsstation 22

Aanlandingsstation 22 is gelegen in de zuidwesthoek van de Eemshaven, noordwestelijk van de Groningse plaats Oudeschip. Het station heeft een verwacht bronvermogen van 95 dB(A) en een oppervlak van 7.260 m^2, dit komt neer op een bronvermogen van gemiddeld 56 dB(A)/m^2. Het volgens het geluidverdeelplan beschikbare kavelbudget op de locatie van het zoekgebied is 68 dB(A)/m^2. Voor de toetsing is het station op de worst case locatie binnen de kavel gepositioneerd.

Het station zit ten hoogste 0,13 dB onder het kavelbudget op het geluidgevoelig object binnen de zonegrens, de etmaalwaarde op de gevel is 29 dB(A). Op de zonegrens zit het station ten hoogste 0,16 onder het kavelbudget.

Er wordt geen overschrijding van het kavelbudget verwacht op zowel geluidgevoelige objecten binnen de zonegrens als op de zonegrens zelf. De uiteindelijke beoordeling van de inpasbaarheid van dit station ligt bij de zonebeheerder.

Aanlandingsstation 23

Aanlandingsstation 23 is gelegen in de noordoosthoek van de Oostpolder, noordoostelijk van de Groningse plaats Oudeschip. Het station heeft een verwacht bronvermogen van 95 dB(A) en een oppervlak van 7.260 m^2, dit komt neer op een bronvermogen van gemiddeld 56 dB(A)/m^2. De volgens het geluidverdeelplan beschikbare kavelbudgetten op de locatie van het zoekgebied zijn 65 dB(A)/m^2 en 72 dB(A)/m^2. Voor de toetsing is uitgegaan van de ligging van het station op de worst case locatie binnen de 65 dB(A)/m^2 kavel.

Het station zit ten hoogste 0,02 dB onder het kavelbudget op een geluidgevoelig object binnen de zonegrens, de etmaalwaarde op de gevel is 47 dB(A). Op de zonegrens zit het station ten hoogste 0,06 onder het kavelbudget.

Er wordt geen overschrijding van het kavelbudget verwacht op zowel geluidgevoelige objecten binnen de zonegrens als op de zonegrens zelf. De uiteindelijke beoordeling van de inpasbaarheid van dit station ligt bij de zonebeheerder.

Zoekgebieden transformator- en converterstations
Alle zoekgebieden voor de voorziene transformator- en converterstations liggen op de industrieterreinen Eemshaven en Oostpolder, per variant is de inpasbaarheid in het zonebeheermodel onderzocht.

Zoekgebied Transformatorstation TNW (Middenweg)
Transformatorstation TNW is gelegen in de zuidwesthoek van de Eemshaven, noordwestelijk van de Groningse plaats Oudeschip. Het station heeft een oppervlak van 37.820 m^2 en een bronvermogen van gemiddeld 58 dB(A)/m^2. Voor de toetsing is het station op de conform ontwerp aangeleverde locatie binnen de kavel gepositioneerd. Het volgens het geluidverdeelplan beschikbare kavelbudget op de locatie van het zoekgebied is 68 dB(A)/m^2.

Het station zit ten hoogste 0,62 dB boven het kavelbudget op een geluidgevoelig object binnen de zonegrens, de etmaalwaarde op de gevel is 40 dB(A). Op de zonegrens zit het station ten hoogste 1,17 boven het kavelbudget.

Zoekgebied Converterstation DDW (Waddenweg)
Converterstation DDW is gelegen aan de oostkant van de Eemshaven, noordoostelijk van de Groningse plaats Oudeschip. Het bestaat uit twee converters op naastliggende percelen die in dit onderzoek als één ontwikkeling beschouwd worden. Het station heeft een oppervlak van 81.680m^2 en een bronvermogen van gemiddeld 54 dB(A)/m^2. Voor de toetsing is het station op de conform ontwerp aangeleverde locatie binnen de kavel gepositioneerd. Het volgens het geluidverdeelplan beschikbare kavelbudget op de locatie van het zoekgebied is 70 dB(A)/m^2.

Het station zit ten hoogste 0,04 dB onder het kavelbudget op een geluidgevoelig object binnen de zonegrens, de etmaalwaarde op de gevel is 29 dB(A). Op de zonegrens zit het station ten hoogste 0,67 boven het kavelbudget.

Zoekgebied toekomstige Converterstations Oostpolder
De toekomstige Converterstations Oostpolder zijn gelegen in de Oostpolder, noordoostelijk van de Groningse plaats Oudeschip. Het bestaat uit drie converters op niet aaneengesloten percelen die in dit onderzoek als één ontwikkeling beschouwd worden. Het station heeft een oppervlak van 132.090 m^2 en een bronvermogen van gemiddeld 54 dB(A)/m^2. Voor de toetsing is het station op de conform ontwerp aangeleverde locatie binnen de kavels gepositioneerd, twee converters liggen op een locatie waar het volgens het geluidverdeelplan beschikbare kavelbudget 65 dB(A)/m^2 is, één converter ligt ter plekke van een kavelbudget van 72 dB(A)/m^2.

Het station zit ten hoogste 0,03 dB onder het kavelbudget op een geluidgevoelig object binnen de zonegrens, de etmaalwaarde op de gevel is 38 dB(A). Op de zonegrens zit het station ten hoogste 0,15 boven het kavelbudget.

6.3.2 Effectbeoordeling inpasbaarheid industrieterrein Eemshaven

Onderstaand is de effectbeoordeling weergegeven van de inpasbaarheid met betrekking tot het industrieterrein Eemshaven. Er is gekeken naar het aanlandingspunt van de tunnel en stations.

In tabel 6.21 en 6.22 is de beoordeling samengevat.

Zoekgebieden aanlandingspunt tunnel
Het is de verwachting dat het geluid van de tunnel in de gebruiksfase beperkt zal zijn en dat inpassing in het geluidverdeelplan van de Eemhaven en Oostpolder geen knelpunt zal vormen. Onder voorwaarde dat

koeling en ventilatie inpandig of in de tunnelschacht geplaatst worden, en de hele installatie in de nachtperiode niet meer produceert dan 47 dB(A)/m^2, is voor zowel de Oostpolder als de Eemshaven de score neutraal (0).

Tijdens de aanleg van de tunnel wordt mogelijk gebruik gemaakt van een fabriek om on-site betonnen tunnelsegmenten te maken. Omdat de productiecapaciteit van deze fabriek naar verwachting hoger is dan 100 ton per dag, dient deze activiteit op een industrieterrein met GPP's (of een gezoneerd industrieterrein onder het overgangsrecht) plaats te vinden. Daarom is voor deze fabriek ook de inpasbaarheid binnen het geluidverdeelplan van de Eemshaven en Oostpolder beschouwd. De fabriek kan niet zonder meer gerealiseerd worden in zoekgebied Eemshaven West (tenzij het Omgevingsplan wordt gewijzigd en (tijdelijk) een geluidzone rond de locatie van de segmentenfabriek wordt gecreëerd).

Door de grootte van het zoekgebied en de verschillende kavelbudgetten is een precieze beoordeling van de inpasbaarheid van de segmentenfabriek in de zoekgebieden Eemshaven en Oostpolder in dit stadium nog niet mogelijk. De inpassing is niet zonder meer mogelijk op elk beschikbaar perceel in de Eemshaven en Oostpolder zonder dat daarbij overschrijdingen op de zonegrens of woningen optreden. Het risico bestaat op overschrijdingen bij woningen, in de Oostpolder zelfs van meer dan 55 dB(A). Als de betonfabriek in de Oostpolder op de meest ongunstige locatie ten opzichte van woningen wordt gepositioneerd, dan is de score sterk negatief (---). Voor de Eemshaven is de score bij een worst case positionering negatief (--). Door de juiste perceelkeuze binnen het zoekgebied, kan dit teruggebracht worden naar een neutrale (0) beoordeling.

Zoekgebieden waterstof aanlandingsstations

Voor de aanlandingsstations 13, 22 en 23 wordt geen overschrijding van het kavelbudget verwacht op zowel geluidgevoelige objecten binnen de zonegrens als op de zonegrens zelf. De effecten hiervan zijn neutraal (0) beoordeeld.

Zoekgebieden transformator- en converterstations

Bij de zoekgebieden voor het Converterstation DDW (Waddenweg) en Converterstations Oostpolder wordt een overschrijding van het kavelbudget verwacht op de zonegrens. De effecten hiervan zijn licht negatief (-)

Bij het Zoekgebied Transformatorstation TNW (Middenweg) wordt een overschrijding van het kavelbudget verwacht op zowel de geluidgevoelige objecten binnen de zonegrens als op de zonegrens zelf. De absolute waarde ter hoogte van de maximale overschrijding op geluidgevoelige objecten is echter niet hoger dan 55 dB. Het verwachtte milieueffect voor geluid is negatief (--).

De uiteindelijke beoordeling van de inpasbaarheid van de stations DDW, Oostpolder en TNW liggen bij de zonebeheerder. Omdat de geconstateerde overschrijdingen waarschijnlijk niet volledig ongedaan kunnen worden gemaakt door het treffen van maatregelen, moet aan de inrichting naar verwachting een iets hoger emissiebudget ter beschikking worden gesteld dan op grond van het zonebeheerplan beschikbaar is. De vergunbaarheid is in dat geval afhankelijk van de beoordeling van het bevoegd gezag, waarbij meegewogen wordt of de geluidreserve van het terrein niet onevenredig wordt aangetast, en of best beschikbare technieken (BBT) of eventueel extra maatregelen worden toegepast.

Tabel 6.21 Beoordeling van inpasbaarheid industrieterrein Eemshaven (zoekgebieden aanlandingspunten)

Aanlandingspunten	Variant	Beoordeling gebruiksfase
Zoekgebieden aanlandingspunt tunnel	Eemshaven	- -
Zoekgebieden aanlandingspunt tunnel	Oostpolder	- - -
Zoekgebieden aanlandingspunt tunnel	Ten Westen van de Eemshaven	nvt*

* De betonfabriek is op grond van het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal), Bijlage VIII par. I.4.d een activiteit die in aanzienlijke mate geluid kan veroorzaken. Daarom dient deze activiteit op een industrieterrein met GPP's (of een gezoneerd

industrieterrein onder het overgangsrecht) plaats te vinden. De fabriek kan daarom niet zonder meer gerealiseerd worden in zoekgebied Ten Westen van de Eemshaven (tenzij het Omgevingsplan wordt gewijzigd en (tijdelijk) een geluidzone rond de locatie van de tunnelsegmentenfabriek wordt gecreëerd).

Tabel 6.22 Beoordeling van inpasbaarheid van industrieterrein Eemshaven (zoekgebieden waterstof aanlandingsstations en zoekgebieden transformator- en converterstations)

Stationslocaties	Beoordeling gebruiksfase
Zoekgebieden waterstof aanlandingsstations	
Aanlandingsstation 1	nvt
Aanlandingsstation 2	nvt
Aanlandingsstation 3	nvt
Aanlandingsstation 4	nvt
Aanlandingsstation 5	nvt
Aanlandingsstation 6	nvt
Aanlandingsstation 7	nvt
Aanlandingsstation 8	nvt
Aanlandingsstation 9	nvt
Aanlandingsstation 10	nvt
Aanlandingsstation 12	nvt
Aanlandingsstation 12	nvt
Aanlandingsstation 13	0
Aanlandingsstation 14	nvt
Aanlandingsstation 15	nvt
Aanlandingsstation 16	nvt
Aanlandingsstation 17	nvt
Aanlandingsstation 18	nvt
Aanlandingsstation 19	nvt
Aanlandingsstation 20	nvt
Aanlandingsstation 21	nvt
Aanlandingsstation 22	0
Aanlandingsstation 23	0
Aanlandingsstation 24	nvt
Aanlandingsstation 25	nvt
Aanlandingsstation 26	nvt
Zoekgebieden transformator- en converterstations	
Zoekgebied Transformatorstation TNW (Middenweg)	- -
Zoekgebied Converterstation DDW (Waddenweg)	-
Zoekgebied toekomstige Converterstations Oostpolder	-

6.4 Cumulatieve geluidbelasting op geluidgevoelige objecten (gebruiksfase)

Voor het criterium cumulatieve geluidbelasting op geluidgevoelige objecten is de gebruiksfase beschouwd van de aanlandingspunten van de tunnel, en de transformator-, converter- en aanlandingsstations. De routes voor kabelsystemen en leidingen zijn voor dit criterium niet onderzocht, omdat in de gebruiksfase geen geluid wordt verwacht van deze bronnen.

Conform het toetsingskader (zie par. 5.6.3) zijn alleen geluidgevoelige objecten binnen de 45 dB contour Lden beschouwd.

In Tabel 6.32 en Tabel 6.33 is de effectbeoordeling voor dit criteria samengevat.

6.4.1 Effectbeschrijving cumulatieve geluidbelasting op geluidgevoelige objecten (gebruiksfase)

Zoekgebieden aanlandingspunt tunnel

Van cumulatieve geluidbelasting door de tunnel in de gebruiksfase zijn nog geen resultaten beschikbaar. Op basis van expert judgement kunnen de volgende voorlopige conclusies worden getrokken.

Als de tunnel gerealiseerd wordt in de Eemshaven of de Oostpolder, is de verwachte cumulatieve hinder verwaarloosbaar. Het geluid van de bedrijventerreinen als geheel zal waarschijnlijk de bijdrage van de tunnel tenietdoen. Ten Westen van de Eemshaven bestaat er, afhankelijk van de uiteindelijke ligging van de tunnel, wel potentie voor een hogere gecumuleerde geluidbelasting, met name langs de zuidkant van het zoekgebied.

Zoekgebieden waterstof aanlandingsstations

Aanlandingsstation 1

Bij aanlandingsstation 1, westelijk gelegen van de Friese plaats Moddergat, bevinden zich 2 geluidgevoelige objecten binnen de 45 dB contour van het station, verdeeld over de klassen zoals weergegeven in Tabel 6.23.

Tabel 6.23 Aantallen geluidgevoelige objecten per geluidklasse voor het gecumuleerde geluid rondom aanlandingsstation 1 (gebruiksfase)

Geluidklassen gecumuleerd	45-50 dB(A)	50-55 dB(A)	55-60 dB(A)
Geluidgevoelige objecten	0	0	2

De maatgevende bronnen in de referentiesituatie zijn wegverkeer en windmolens. In de projectsituatie is het station de maatgevende bron bij alle geluidgevoelige objecten binnen de 45 dB contour. Het aantal bewoners binnen deze contour wordt geschat op 4,24, waarvan 0,39 ernstig geluidgehinderden in de referentiesituatie. Dit neemt toe tot 0,66 na realisatie van het aanlandingsstation, een toename van 70 %.

Het aantal geluidgehinderden door de gecumuleerde geluidbelasting neemt met 5 % of meer toe ten opzichte van de referentie.

Aanlandingsstation 2

Bij aanlandingsstation 2, oostelijk gelegen van de Friese plaats Anjum, bevindt zich 1 geluidgevoelig object binnen de 45 dB contour, in de klasse 50-55 dB.

De maatgevende bron in de referentiesituatie is wegverkeer. In de projectsituatie is het station de maatgevende bron. Het aantal bewoners binnen deze contour wordt geschat op 2,12, waarvan 0,17 ernstig

geluidgehinderden in de referentiesituatie. Dit neemt toe tot 0,24 na realisatie van het aanlandingsstation, een toename van 40 %.

Het aantal geluidgehinderden door de gecumuleerde geluidbelasting neemt met 5% of meer toe ten opzichte van de referentie.

Aanlandingsstation 3

Bij aanlandingsstation 3, noordwestelijk gelegen van de Friese plaats Kollumerpomp, bevinden zich geen geluidgevoelige objecten binnen de 45 dB contour.

Er vallen geen geluidgevoelige objecten binnen de 45 dB contour. Er is daarom geen verandering in de hinder ten gevolge van de gecumuleerde geluidbelasting te verwachten.

Aanlandingsstation 4

Bij aanlandingsstation 4, westelijk gelegen van de Friese plaats Engwierum, bevinden zich 2 geluidgevoelige objecten binnen de 45 dB contour, verdeeld over de klassen zoals weergegeven in Tabel 6.24.

Tabel 6.24 Aantallen geluidgevoelige objecten per geluidklasse voor het gecumuleerde geluid rondom aanlandingsstation 4

Geluidklassen gecumuleerd	45-50 dB(A)	50-55 dB(A)	55-60 dB(A)
Geluidgevoelige objecten	1	1	0

De maatgevende bron in de referentiesituatie is wegverkeer. In de projectsituatie zijn het station en wegverkeer de maatgevende bronnen bij de geluidgevoelige objecten binnen de 45 dB contour, afhankelijk van de ligging van individuele objecten. Het aantal bewoners binnen deze contour wordt geschat op 4,24, waarvan 0,35 ernstig geluidgehinderden in de referentiesituatie. Dit neemt toe tot 0,45 na realisatie van het aanlandingsstation, een toename van 28 %.

Het aantal geluidgehinderden door de gecumuleerde geluidbelasting neemt toe met 5 % of meer ten opzichte van de referentie.

Aanlandingsstation 5

Bij aanlandingsstation 5, noordelijk gelegen van de Friese plaats Ee, bevinden zich 3 geluidgevoelige objecten binnen de 45 dB contour, verdeeld over de klassen zoals weergegeven in Tabel 6.25.

Tabel 6.25 Aantallen geluidgevoelige objecten per geluidklasse voor het gecumuleerde geluid rondom aanlandingsstation 5

Geluidklassen gecumuleerd	45-50 dB(A)	50-55 dB(A)	55-60 dB(A)
Geluidgevoelige objecten	2	0	1

De maatgevende bron in de referentiesituatie is wegverkeer. In de projectsituatie zijn het station en wegverkeer de maatgevende bronnen bij de geluidgevoelige objecten binnen de 45 dB contour, afhankelijk van de ligging van individuele objecten. Het aantal bewoners binnen deze contour wordt geschat op 6,36, waarvan 0,53 ernstig geluidgehinderden in de referentiesituatie. Dit neemt toe tot 0,73 na realisatie van het aanlandingsstation, een toename van 40 %.

Het aantal geluidgehinderden door de gecumuleerde geluidbelasting neemt met 5 % of meer toe ten opzichte van de referentie.

Aanlandingsstation 6
Bij aanlandingsstation 6, noordoostelijk gelegen van de Friese plaats Warfstermolen, bevindt zich 1 geluidgevoelig object binnen de 45 dB contour, in de klasse 45-50 dB.

De maatgevende bron in zowel de referentiesituatie als de projectsituatie is wegverkeer. Het aantal bewoners binnen deze contour wordt geschat op 2,12, waarvan 0,28 ernstig geluidgehinderden in de referentiesituatie. Dit neemt toe tot 0,29 na realisatie van het aanlandingsstation, een toename van 4,6 %. Het aantal geluidgehinderden door de gecumuleerde geluidbelasting neemt met meer dan 1 % toe, maar minder dan 5 % ten opzichte van de referentie.

Aanlandingsstation 7
Bij aanlandingsstation 7, oostelijk gelegen van de Friese plaats Warfstermolen, bevinden zich 5 geluidgevoelige objecten binnen de 45 dB contour, verdeeld over de klassen zoals weergegeven in Tabel 6.26.

Tabel 6.26 Aantallen geluidgevoelige objecten per geluidklasse voor het gecumuleerde geluid rondom aanlandingsstation 7

Geluidklassen gecumuleerd	45-50 dB(A)	50-55 dB(A)	55-60 dB(A)
Geluidgevoelige objecten	2	3	0

De maatgevende bron in de referentiesituatie is wegverkeer. In de projectsituatie zijn het station en wegverkeer de maatgevende bronnen bij de geluidgevoelige objecten binnen de 45dB contour, afhankelijk van de ligging van individuele objecten. Het aantal bewoners binnen deze contour wordt geschat op 10,6, waarvan 1,14 ernstig geluidgehinderden in de referentiesituatie. Dit neemt toe tot 1,33 na realisatie van het aanlandingsstation, een toename van 17 %.

Het aantal ernstig geluidgehinderden door de gecumuleerde geluidbelasting neemt toe met 5% of meer ten opzichte van de referentie.

Aanlandingsstation 8
Bij aanlandingsstation 8, gelegen in de provincie Groningen, net over de provinciegrens oostelijk van de Friese plaats Munnekezijl, bevinden zich geen geluidgevoelige objecten binnen de 45 dB contour.

Er vallen geen geluidgevoelige objecten binnen de 45 dB contour. Er is daarom geen normoverschrijding van de maximale blootstellingsduur bij bouwwerkzaamheden te verwachten.

Aanlandingsstation 9
Bij aanlandingsstation 9, gelegen in de provincie Fryslân, net over de provinciegrens zuidwestelijk van de Groningse plaats Zoutkamp, bevindt zich 1 geluidgevoelig object binnen de 45 dB contour, in de klasse 45-50 dB.

De maatgevende bron in zowel de referentiesituatie als de projectsituatie is wegverkeer. Het aantal bewoners binnen deze contour wordt geschat op 2,12, waarvan 0,22 ernstig geluidgehinderden in de referentiesituatie. Dit neemt toe tot 0,24 na realisatie van het aanlandingsstation, een toename van 9,5 %.

Het aantal ernstig geluidgehinderden door de gecumuleerde geluidbelasting neemt met meer dan 5 % toe ten opzichte van de referentie.

Aanlandingsstation 10
Bij aanlandingsstation 10, noordwestelijk gelegen van de Groningse plaats Vierhuizen, bevindt zich 1 geluidgevoelig object binnen de 45 dB contour, in de klasse 55-60 dB.

De maatgevende bron in de referentiesituatie is wegverkeer. In de projectsituatie is het station de maatgevende bron. Het aantal bewoners binnen deze contour wordt geschat op 2,12, waarvan 0,17 ernstig geluidgehinderden in de referentiesituatie. Dit neemt toe tot 0,32 na realisatie van het aanlandingsstation, een toename van 91 %.

Het aantal ernstig geluidgehinderden door de gecumuleerde geluidbelasting neemt met 5 % of meer toe ten opzichte van de referentie.

Aanlandingsstation 11

Bij aanlandingsstation 11, zuidwestelijk gelegen van de Groningse plaats Wehe-den Hoorn, bevinden zich geen geluidgevoelige objecten binnen de 45 dB contour.

Er vallen geen geluidgevoelige objecten binnen de 45 dB contour. Er is daarom geen verandering in de hinder ten gevolge van de gecumuleerde geluidbelasting te verwachten.

Aanlandingsstation 12

Bij aanlandingsstation 12, westelijk gelegen van de Groningse plaats Schouwerzijl, bevinden zich 6 geluidgevoelige objecten binnen de 45 dB contour, verdeeld over de klassen zoals weergegeven in Tabel 6.27.

Tabel 6.27 Aantallen geluidgevoelige objecten per geluidklasse voor het gecumuleerde geluid rondom aanlandingsstation 12

Geluidklassen gecumuleerd	45-50 dB(A)	50-55 dB(A)	55-60 dB(A)
Geluidgevoelige objecten	2	2	2

De maatgevende bron in de referentiesituatie is wegverkeer. In de projectsituatie zijn het station en wegverkeer de maatgevende bronnen bij de geluidgevoelige objecten binnen de 45 dB contour, afhankelijk van de ligging van individuele objecten. Het aantal bewoners binnen deze contour wordt geschat op 12,7, waarvan 1,12 ernstig geluidgehinderden in de referentiesituatie. Dit neemt toe tot 1,64 na realisatie van het aanlandingsstation, een toename van 33 %.

Het aantal ernstig geluidgehinderden door de gecumuleerde geluidbelasting neemt toe met 5 % of meer ten opzichte van de referentie.

Aanlandingsstation 13

Bij aanlandingsstation 13, gelegen aan de kust, ten noordoosten van de Groningse plaats Spijk, bevinden zich geen geluidgevoelige objecten binnen de 45 dB contour.

Er vallen geen geluidgevoelige objecten binnen de 45 dB contour. Er is daarom geen verandering in de hinder ten gevolge van de gecumuleerde geluidbelasting te verwachten.

Aanlandingsstation 14

Bij aanlandingsstation 14, zuidwestelijk gelegen van de Groningse plaats Kommerzijl, bevinden zich 2 geluidgevoelige objecten binnen de 45 dB contour, verdeeld over de klassen zoals weergegeven in Tabel 6.28.

Tabel 6.28 Aantallen geluidgevoelige objecten per geluidklasse voor het gecumuleerde geluid rondom aanlandingsstation 14

Geluidklassen gecumuleerd	45-50 dB(A)	50-55 dB(A)	55-60 dB(A)
Geluidgevoelige objecten	0	2	0

De maatgevende bron in de referentiesituatie is wegverkeer. In de projectsituatie is het station de maatgevende bron bij de geluidgevoelige objecten binnen de 45 dB contour. Het aantal bewoners binnen deze contour wordt geschat op 4,24, waarvan 0,18 ernstig geluidgehinderden in de referentiesituatie. Dit neemt toe tot 0,48 na realisatie van het aanlandingsstation, een toename van 170 %.

Het aantal ernstig geluidgehinderden door de gecumuleerde geluidbelasting neemt toe met 5 % of meer ten opzichte van de referentie. De geluidcontouren van dit aanlandingsstation hebben overlap met de contouren van aanlandingsstation 26. De gecumuleerde hinder van deze stations is in dit stadium afzonderlijk van elkaar beschouwd. Als ervoor gekozen wordt beide stations te realiseren, dient hiermee rekening gehouden te worden, en is een beoordeling van het gecumuleerde geluid van beide stations mogelijk noodzakelijk.

Aanlandingsstation 15
Bij aanlandingsstation 15, gelegen aan de kust, ten noorden van de Groningse plaats Uithuizen, bevinden zich geen geluidgevoelige objecten binnen de 45 dB contour.

Er vallen geen geluidgevoelige objecten binnen de 45 dB contour. Er is daarom geen verandering in de hinder ten gevolge van de gecumuleerde geluidbelasting te verwachten.

Aanlandingsstation 16
Bij aanlandingsstation 16, gelegen aan de kust, ten noorden van de Friese plaats Ternaard, bevinden zich geen geluidgevoelige objecten binnen de 45 dB contour.

Er vallen geen geluidgevoelige objecten binnen de 45 dB contour. Er is daarom geen verandering in de hinder ten gevolge van de gecumuleerde geluidbelasting te verwachten.

Aanlandingsstation 17
Bij aanlandingsstation 17, oostelijk gelegen van de Friese plaats Peasens, bevindt zich 1 geluidgevoelig object binnen de 45 dB contour, in de klasse 45-50 dB.

De maatgevende bron in de referentiesituatie is wegverkeer. In de projectsituatie is het station de maatgevende bron. Het aantal bewoners binnen deze contour wordt geschat op 2,12, waarvan 0,17 ernstig geluidgehinderden in de referentiesituatie. Dit neemt toe tot 0,19 na realisatie van het aanlandingsstation, een toename van 10 %.

Het aantal ernstig geluidgehinderden door de gecumuleerde geluidbelasting neemt met meer dan 5 % toe ten opzichte van de referentie.

Aanlandingsstation 18
Bij aanlandingsstation 18, gelegen aan de kust, ten oosten van de Groningse plaats Lauwersoog, bevinden zich geen geluidgevoelige objecten binnen de 45 dB contour.

Er vallen geen geluidgevoelige objecten binnen de 45 dB contour. Er is daarom geen verandering in de hinder ten gevolge van de gecumuleerde geluidbelasting te verwachten.

Aanlandingsstation 19
Bij aanlandingsstation 19, gelegen aan de kust, ten noorden van de Groningse plaats Kloosterburen, bevinden zich geen geluidgevoelige objecten binnen de 45 dB contour.

Er vallen geen geluidgevoelige objecten binnen de 45 dB contour. Er is daarom geen verandering in de hinder ten gevolge van de gecumuleerde geluidbelasting te verwachten.

Aanlandingsstation 20
Bij aanlandingsstation 20, gelegen aan de kust, ten noorden van de Groningse plaats Warffum, bevinden zich geen geluidgevoelige objecten binnen de 45 dB contour.

Er vallen geen geluidgevoelige objecten binnen de 45 dB contour. Er is daarom geen verandering in de hinder ten gevolge van de gecumuleerde geluidbelasting te verwachten.

Aanlandingsstation 21
Bij aanlandingsstation 21, gelegen aan de kust, ten noorden van de Groningse plaats Uithuizen, bevindt zich 1 geluidgevoelig object binnen de 45 dB contour, in de klasse 55-60 dB.

De maatgevende bron in de referentiesituatie is wegverkeer. In de projectsituatie is het station de maatgevende bron. Het aantal bewoners binnen deze contour wordt geschat op 2,12, waarvan 0,17 ernstig geluidgehinderden in de referentiesituatie. Dit neemt toe tot 0,32 na realisatie van het aanlandingsstation, een toename van 88 %.

Het aantal ernstig geluidgehinderden door de gecumuleerde geluidbelasting neemt toe met 5 % of meer ten opzichte van de referentie.

Aanlandingsstation 22
Bij aanlandingsstation 22, gelegen in de zuidwesthoek van de Eemshaven, noordwestelijk van de Groningse plaats Oudeschip, bevinden zich geen geluidgevoelige objecten binnen de 45 dB contour.

Er vallen geen geluidgevoelige objecten binnen de 45 dB contour. Er is daarom geen verandering in de hinder ten gevolge van de gecumuleerde geluidbelasting te verwachten.

Aanlandingsstation 23
Bij aanlandingsstation 23, gelegen in de Oostpolder, noordoostelijk van de Groningse plaats Oudeschip, bevinden zich geen geluidgevoelige objecten binnen de 45 dB contour.

Er vallen geen geluidgevoelige objecten binnen de 45 dB contour. Er is daarom geen verandering in de hinder ten gevolge van de gecumuleerde geluidbelasting te verwachten.

Aanlandingsstation 24
Bij aanlandingsstation 24, zuidoostelijk gelegen van de Groningse plaats Oudeschip, bevinden zich 14 geluidgevoelige objecten binnen de 45 dB contour, verdeeld over de klassen zoals weergegeven in Tabel 6.29.

Tabel 6.29 Aantallen geluidgevoelige objecten per geluidklasse voor het gecumuleerde geluid rondom aanlandingsstation 24

Geluidklassen gecumuleerd	45-50 dB(A)	50-55 dB(A)	55-60 dB(A)
Geluidgevoelige objecten	0	3	11

De maatgevende bron in de referentiesituatie is wegverkeer. In de projectsituatie zijn het station en wegverkeer de maatgevende bronnen bij de geluidgevoelige objecten binnen de 45 dB contour, afhankelijk van de ligging van individuele objecten. Het aantal bewoners binnen deze contour wordt geschat op 29,7, waarvan 2,53 ernstig geluidgehinderden in de referentiesituatie. Dit neemt toe tot 4,34 na realisatie van het aanlandingsstation, een toename van 72 %.

Het aantal ernstig geluidgehinderden door de gecumuleerde geluidbelasting neemt toe met 5 % of meer ten opzichte van de referentie.

Aanlandingsstation 25
Bij aanlandingsstation 25, noordelijk gelegen van de Groningse plaats Noordhorn, bevindt zich 1 geluidgevoelig object binnen de 45 dB contour, in de klasse 50-55 dB.

De maatgevende bron in de referentiesituatie is wegverkeer. In de projectsituatie is het station de maatgevende bron. Het aantal bewoners binnen deze contour wordt geschat op 2,12, waarvan 0,17 ernstig geluidgehinderden in de referentiesituatie. Dit neemt toe tot 0,24 na realisatie van het aanlandingsstation, een toename van 41 %.

Het aantal ernstig geluidgehinderden door de gecumuleerde geluidbelasting neemt toe met 5 % of meer ten opzichte van de referentie.

Aanlandingsstation 26
Bij aanlandingsstation 26, noordelijk gelegen van de Groningse plaats Grijpskerk, bevinden zich 3 geluidgevoelige objecten binnen de 45 dB contour, verdeeld over de klassen zoals weergegeven in tabel 6.30.

Tabel 6.30 Aantallen geluidgevoelige objecten per geluidklasse voor het gecumuleerde geluid rondom aanlandingsstation 26

Geluidklassen gecumuleerd	45-50 dB(A)	50-55 dB(A)	55-60 dB(A)
Geluidgevoelige objecten	0	0	3

De maatgevende bron in de referentiesituatie is wegverkeer. In de projectsituatie zijn het station en wegverkeer de maatgevende bronnen bij de geluidgevoelige objecten binnen de 45 dB contour, afhankelijk van de ligging van individuele objecten. Het aantal bewoners binnen deze contour wordt geschat op 6,36, waarvan 0,52 ernstig geluidgehinderden in de referentiesituatie. Dit neemt toe tot 1,05 na realisatie van het aanlandingsstation, een toename van 102 %.

Het aantal ernstig geluidgehinderden door de gecumuleerde geluidbelasting neemt toe met 5 % of meer ten opzichte van de referentie.

De geluidcontouren van dit aanlandingsstation hebben overlap met de contouren van aanlandingsstation 14. De gecumuleerde hinder van deze stations is in dit stadium afzonderlijk van elkaar beschouwd. Als ervoor gekozen wordt beide stations te realiseren, dient hiermee rekening gehouden te worden, en is een beoordeling van het gecumuleerde geluid van beide stations mogelijk noodzakelijk.

Zoekgebieden transformator- en converterstations

Zoekgebied Transformatorstation TNW (Middenweg)
Bij Transformatorstation TNW, gelegen in de zuidwesthoek van de Eemshaven, noordwestelijk van de Groningse plaats Oudeschip, bevinden zich geen geluidgevoelige objecten binnen de 45 dB contour.

Er vallen geen geluidgevoelige objecten binnen de 45 dB contour. Er is daarom geen verandering in de hinder ten gevolge van de gecumuleerde geluidbelasting te verwachten.

Zoekgebied Converterstation DDW (Waddenweg)
Bij Converterstation DDW, gelegen aan de oostkant van de Eemshaven, noordoostelijk van de Groningse plaats Oudeschip, bevinden zich geen geluidgevoelige objecten binnen de 45 dB contour.

Er vallen geen geluidgevoelige objecten binnen de 45 dB contour. Er is daarom geen verandering in de hinder ten gevolge van de gecumuleerde geluidbelasting te verwachten.

Zoekgebied toekomstige Converterstations Oostpolder
Bij de toekomstige Converterstations Oostpolder, gelegen in de Oostpolder, noordoostelijk van de Groningse plaats Oudeschip, bevinden zich geen geluidgevoelige objecten binnen de 45dB contour.

Er vallen geen geluidgevoelige objecten binnen de 45 dB contour. Er is daarom geen verandering in de hinder ten gevolge van de gecumuleerde geluidbelasting te verwachten.

6.4.2 Effectbeoordeling cumulatieve geluidbelasting op geluidgevoelige objecten (gebruiksfase)

Onderstaand is de effectbeoordeling weergegeven van de cumulatieve geluidbelasting van de tunnel en stations in de gebruiksfase. Hierbij is uitgegaan van een worst case ligging van de stations binnen het zoekgebied. De beoordeling van de stations is samengevat in tabel 6.31 en per in meer detail weergegeven in tabel 6.32. De beoordeling van de zoekgebieden voor de tunnel is weergegeven in tabel 6.33.

Bij 14 van de 29 stationslocaties (26 aanlandingsstations + 3 transformator- en converterstations) neemt het aantal ernstig geluidgehinderden door de gecumuleerde geluidbelasting toe met meer dan 5 % ten opzichte van de referentie. Het verwachtte milieueffect voor geluid is hier negatief (--) beoordeeld. Effecten zijn mitigeerbaar omdat er binnen de zoekgebieden voldoende ruimte is om de stationslocaties op voldoende afstand van woningen te plaatsen.

Bij 1 stationslocatie neemt het aantal ernstig geluidgehinderden door de gecumuleerde geluidbelasting met meer dan 1 % toe, maar minder dan 5 % ten opzichte van de referentie. Het verwachtte milieueffect voor geluid is hier licht negatief (-) beoordeeld.

Bij 14 stationslocaties vallen er geen geluidgevoelige objecten binnen de 45 dB contour. Er is hier geen verandering in de hinder ten gevolge van de gecumuleerde geluidbelasting te verwachten. Het verwachtte milieueffect voor geluid is hier neutraal (0) beoordeeld.

Tabel 6.31 Samenvattende tabel met scores en aantal stations per score. Dit is inclusief de transformator- en converterstations

Score	Methodiek	Wanneer toegekend	Aantal stationslocaties	Mitigerende maatregelen
0	Neutraal effect ten opzichte van de referentiesituatie	In cumulatie neemt het aantal ernstig geluidgehinderden >45 dB t.o.v. de referentie toe/af met < 1 %.	14	
-	Licht / beperkt negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	In cumulatie neemt het aantal ernstig geluidgehinderden >45 dB t.o.v. de referentie toe met 1-5 %.	1	
--	Negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	In cumulatie neemt het aantal ernstig geluidgehinderden >45 dB t.o.v. de referentie toe met ≥ 5 %.	14	Deze overschrijdingen kunnen gemitigeerd worden door binnen het zoekgebied minimaal 100 meter afstand van woningen te houden. Deze ruimte is beschikbaar.
---	Sterk negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	In cumulatie neemt het aantal ernstig geluidgehinderden >45 dB t.o.v. de referentie toe met ≥ 5 % (niet mitigeerbaar).	0	Overschrijdingen kunnen niet gemitigeerd worden door binnen het zoekgebied minimaal 100 meter afstand van woningen te houden. Deze ruimte is niet beschikbaar.

Van cumulatieve geluidbelasting door de tunnel zijn nog geen resultaten beschikbaar. Op basis van expert judgement kunnen de volgende voorlopige conclusies worden getrokken.

Als de tunnel eenmaal gerealiseerd is in de Eemshaven of de Oostpolder, is de verwachte cumulatieve hinder verwaarloosbaar. Het geluid van de bedrijventerreinen als geheel zal waarschijnlijk de bijdrage van de tunnel tenietdoen.

Ten westen van de Eemshaven bestaat er, afhankelijk van de uiteindelijke ligging van de tunnel, wel potentie voor een hogere gecumuleerde geluidbelasting, met name langs de zuidkant van het zoekgebied. Als koeling en ventilatie inpandig of in de tunnelschacht geplaatst worden, dan is de verwachting dat de geluidbelasting en daarmee ook de hinder ten gevolge van gecumuleerd geluid beperkt blijft. Als binnen het zoekgebied voldoende afstand van woningen gehouden wordt, kan het risico op hinder verder verkleind worden. Hierbij wordt uitgegaan van een worst case schatting op basis van 3 vrijstaande 95 dB(A) ventilatoren waarbij minimaal 300 m wordt aangegeven,

Tabel 6.32 Beoordeling van cumulatieve geluidbelasting stations

Stationslocaties	Beoordeling gebruiksfase
Zoekgebieden waterstof aanlandingsstations	
Aanlandingsstation 1	- -
Aanlandingsstation 2	- -
Aanlandingsstation 3	0
Aanlandingsstation 4	- -
Aanlandingsstation 5	- -
Aanlandingsstation 6	-
Aanlandingsstation 7	- -
Aanlandingsstation 8	0
Aanlandingsstation 9	- -
Aanlandingsstation 10	- -
Aanlandingsstation 11	0
Aanlandingsstation 12	- -
Aanlandingsstation 13	0
Aanlandingsstation 14	- -
Aanlandingsstation 15	0
Aanlandingsstation 16	0
Aanlandingsstation 17	- -
Aanlandingsstation 18	0
Aanlandingsstation 19	0
Aanlandingsstation 20	0
Aanlandingsstation 21	- -
Aanlandingsstation 22	0
Aanlandingsstation 23	0
Aanlandingsstation 24	- -
Aanlandingsstation 25	- -
Aanlandingsstation 26	- -

Stationslocaties	Beoordeling gebruiksfase
Zoekgebieden transformator- en converterstations	
Zoekgebied Transformatorstation TNW (Middenweg)	0
Zoekgebied Converterstation DDW (Waddenweg)	0
Zoekgebied toekomstige Converterstations Oostpolder	0

Tabel 6.33 Beoordeling van cumulatieve geluidbelasting tunnel

Aanlandingspunten tunnel	Variant	Beoordeling gebruiksfase
Zoekgebieden aanlandingspunt tunnel	Eemshaven	0
Zoekgebieden aanlandingspunt tunnel	Oostpolder	0
Zoekgebieden aanlandingspunt tunnel	Ten Westen van de Eemshaven	-

6.5 Luchtkwaliteit

In het noorden van Nederland wordt ruim voldaan aan de grenswaarden. Een toetsing van het plan aan de wettelijke luchtkwaliteitseisen is daarmee niet noodzakelijk.

Om onderscheid te maken in de effecten op luchtkwaliteit tussen de verschillende routes is gekeken of er mensen worden blootgesteld aan de luchtverontreiniging gedurende de werkzaamheden in de aanlegfase. In de gebruiksfase worden geen effecten op luchtkwaliteit verwacht.

In Tabel 6.36 en Tabel 6.37 is de effectbeoordeling voor dit criteria samengevat.

6.5.1 Effectbeschrijving luchtkwaliteit

Routes
In een GIS-analyse is per route het aantal blootgestelde bepaald op basis van de ligging van woonadressen binnen de corridors van de verschillende routes en binnen 50 meter van de centerline van de verschillende routes.

Tabel 6.34 Aantal woningen binnen 50 meter van centerline en binnen corridor

Routes	Variant	Kabels/ leidingen	Aantal woningen	
			Binnen 50 m centerline	Binnen corridor
II: Oude Westereems landroute	A	K	4	
II: Oude Westereems landroute	A	L	0	
II: Oude Westereems landroute	A1	K	0	
II: Oude Westereems landroute	A1	L	4	
V: Boschgat landroute	A	K	0	115
V: Boschgat landroute	A1	K	0	38
V: Boschgat landroute	B	K	0	121
V: Boschgat landroute	B1	K	0	38

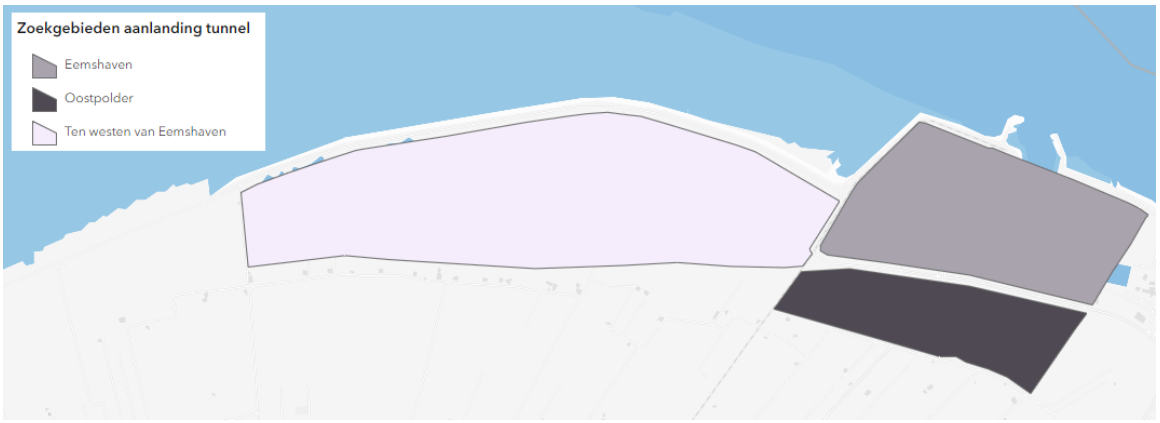
Routes	Variant	Kabels/ leidingen	Aantal woningen	
VII: Schiermonnikoog Wantij landroute	A	K	0	832
VII: Schiermonnikoog Wantij landroute	A	L	0	832
VII: Schiermonnikoog Wantij landroute	B	L	8	155
VII: Schiermonnikoog Wantij landroute	B1	L	10	23
VII: Schiermonnikoog Wantij landroute	C	L	0	39
VIII: Ameland Wantij landroute	A	L	7	134
VIII: Ameland Wantij landroute	B	L	4	125
VIII: Ameland Wantij landroute	B1	L	5	107
IX: Zoutkamperlaag landroute	A	L	0	27
IX: Zoutkamperlaag landroute	B	L	7	112

Indien er één of meerdere woningen binnen een afstand van 50 meter vanaf de centerline zijn gelegen, is dit licht negatief (-) beoordeeld. Dit is het geval bij meerdere routes. Binnen alle corridors van de verschillende routes zijn woningen gelegen. Dit is niet onderscheidend en licht negatief (-) beoordeeld.

Zoekgebieden aanlandingspunt tunnel

De zoekgebieden voor de aanlanding van de tunnel zijn zeer groot, waardoor het niet mogelijk is om te beoordelen of er in de directe omgeving woningen liggen (zie onderstaande afbeelding). De verschillende zoekgebieden zijn hierom allen beoordeeld als licht negatief (-) ten opzichte van de referentiesituatie.

Afbeelding 6.3 Zoekgebieden aanlandingspunten tunnel



Zoekgebieden waterstof aanlandingsstations en transformator- en converterstations

Voor de stationslocaties is gekeken of er woningen gelegen zijn binnen een straal van 100 meter vanaf de zoekgebieden voor stationslocaties. Indien hier sprake van is, is dit licht negatief (-) beoordeeld. Er zijn meerdere stationslocaties waar binnen aan afstand van 100 meter geen woningen zijn gelegen.

Tabel 6.35 Aantal woningen binnen 100 meter van stationslocaties

Stationslocaties	Aantal woningen binnen 100 meter van stationslocatie
Zoekgebieden waterstof aanlandingsstations	
Aanlandingsstation 1	3
Aanlandingsstation 2	2
Aanlandingsstation 3	0
Aanlandingsstation 4	2
Aanlandingsstation 5	5
Aanlandingsstation 6	3
Aanlandingsstation 7	8
Aanlandingsstation 8	0
Aanlandingsstation 9	6
Aanlandingsstation 10	2
Aanlandingsstation 11	0
Aanlandingsstation 12	18
Aanlandingsstation 13	0
Aanlandingsstation 14	3
Aanlandingsstation 15	0
Aanlandingsstation 16	0
Aanlandingsstation 17	2
Aanlandingsstation 18	0
Aanlandingsstation 19	0
Aanlandingsstation 20	0
Aanlandingsstation 21	3
Aanlandingsstation 22	0
Aanlandingsstation 23	0
Aanlandingsstation 24	48
Aanlandingsstation 25	3
Aanlandingsstation 26	5
Zoekgebieden transformator- en converterstations	
Zoekgebied Transformatorstation TNW (Middenweg)	0
Zoekgebied Converterstation DDW (Waddenweg)	0
Zoekgebied toekomstige Converterstations Oostpolder	24

6.5.2 Effectbeoordeling luchtkwaliteit

Op basis van de beoordelingsschaal voor het criterium luchtkwaliteit (zie tabel 5.27) zijn de effecten beoordeeld. De beoordeling van de landroutes is weergegeven in tabel 6.36 en de beoordeling van de stationslocaties is weergegeven in Tabel 6.37.

Zichtbaar is dat bij 8 varianten woningen gelegen zijn binnen 50 meter vanaf de centerline van de corridor. Hierdoor worden mensen tijdelijk blootgesteld aan luchtverontreiniging gedurende de werkzaamheden in de aanlegfase. Dit is licht negatief (-) beoordeeld.

Rondom 15 stationslocaties liggen daarnaast binnen een straal van 100 meter woningen. Ook hier kunnen mensen tijdelijk blootgesteld worden aan luchtverontreiniging gedurende de werkzaamheden in de aanlegfase. Dit is licht negatief (-) beoordeeld.

Tabel 6.36 Beoordeling van Luchtkwaliteit op het vasteland (de landroutes)

Routes en aanlandingspunten	Variant	Kabels/ leidingen	Beoordeling aanlegfase		Beoordeling gebruiksfase*	
			Centerline	Corridor / zoekgebied	Centerline	Corridor / zoekgebied
II: Oude Westereems landroute	A	K	-	-	nvt	nvt
II: Oude Westereems landroute	A	L	0	-	nvt	nvt
II: Oude Westereems landroute	A1	K	0	-	nvt	nvt
II: Oude Westereems landroute	A1	L	-	-	nvt	nvt
V: Boschgat landroute	A	K	0	-	nvt	nvt
V: Boschgat landroute	A1	K	0	-	nvt	nvt
V: Boschgat landroute	B	K	0	-	nvt	nvt
V: Boschgat landroute	B1	K	0	-	nvt	nvt
VII: Schiermonnikoog Wantij landroute	A	K	0	-	nvt	nvt
VII: Schiermonnikoog Wantij landroute	A	L	0	-	nvt	nvt
VII: Schiermonnikoog Wantij landroute	B	L	-	-	nvt	nvt
VII: Schiermonnikoog Wantij landroute	B1	L	-	-	nvt	nvt
VII: Schiermonnikoog Wantij landroute	C	L	0	-	nvt	nvt
VIII: Ameland Wantij landroute	A	L	-	-	nvt	nvt
VIII: Ameland Wantij landroute	B	L	-	-	nvt	nvt

Routes en aanlandingspunten	Variant	Kabels/ leidingen	Beoordeling aanlegfase		Beoordeling gebruiksfase*	
			Centerline	Corridor / zoekgebied	Centerline	Corridor / zoekgebied
VIII: Ameland Wantij landroute	B1	L	-	-	nvt	nvt
IX: Zoutkamperlaag landroute	A	L	0	-	nvt	nvt
IX: Zoutkamperlaag landroute	B	L	-	-	nvt	nvt
Zoekgebieden aanlandingspunt tunnel	Eemshaven		nvt	-	nvt	nvt
Zoekgebieden aanlandingspunt tunnel	Oostpolder		nvt	-	nvt	nvt
Zoekgebieden aanlandingspunt tunnel	Ten Westen van de Eemshaven		nvt	-	nvt	nvt

* *In de gebruiksfase worden er geen effecten verwacht op de luchtkwaliteit; de gebruiksfase wordt daarom beoordeeld als 'niet van toepassing'.*

Tabel 6.37 Beoordeling van criterium luchtkwaliteit op het vasteland (de stations)

Stationslocaties	Beoordeling aanlegfase	Beoordeling gebruiksfase*
Zoekgebieden waterstof aanlandingsstations		
Aanlandingsstation 1	-	nvt
Aanlandingsstation 2	-	nvt
Aanlandingsstation 3	0	nvt
Aanlandingsstation 4	-	nvt
Aanlandingsstation 5	-	nvt
Aanlandingsstation 6	-	nvt
Aanlandingsstation 7	-	nvt
Aanlandingsstation 8	0	nvt
Aanlandingsstation 9	-	nvt
Aanlandingsstation 10	-	nvt
Aanlandingsstation 11	0	nvt
Aanlandingsstation 12	-	nvt
Aanlandingsstation 13	0	nvt
Aanlandingsstation 14	-	nvt
Aanlandingsstation 15	0	nvt
Aanlandingsstation 16	0	nvt
Aanlandingsstation 17	-	nvt
Aanlandingsstation 18	0	nvt
Aanlandingsstation 19	0	nvt
Aanlandingsstation 20	0	nvt

Stationslocaties	Beoordeling aanlegfase	Beoordeling gebruiksfase*
Aanlandingsstation 21	-	nvt
Aanlandingsstation 22	0	nvt
Aanlandingsstation 23	0	nvt
Aanlandingsstation 24	-	nvt
Aanlandingsstation 25	-	nvt
Aanlandingsstation 26	-	nvt
Zoekgebieden transformator- en converterstations		
Zoekgebied Transformatorstation TNW (Middenweg)	0	nvt
Zoekgebied Converterstation DDW (Waddenweg)	0	nvt
Zoekgebied toekomstige Converterstations Oostpolder	-	nvt

* *In de gebruiksfase worden er geen effecten verwacht op de luchtkwaliteit; de gebruiksfase wordt daarom beoordeeld als 'niet van toepassing'.*

6.6 Magneetvelden

Hieronder zijn de effecten op Magneetvelden beschreven. In Tabel 6.39 en Tabel 6.40 is de effectbeoordeling voor dit criteria samengevat.

6.6.1 Effectbeschrijving magneetvelden

Tijdens de aanlegfase, wanneer de hoogspanningssystemen nog niet in gebruik zijn genomen, zijn er geen magneetvelden te verwachten. Magneetvelden ontstaan alleen tijdens actief gebruik van de hoogspanningsverbindingen. Magneetveldeffecten tijdens de aanlegfase zijn derhalve niet beschouwd. Waterstof aanlandingsstations bevatten geen hoogspanningselementen en zullen daarom ook geen bijdrage leveren aan de magneetveldzone. Dit betekent dat deze stations geen impact zullen hebben op gevoelige bestemmingen binnen het thema magneetvelden. De effecten van de waterstof aanlandingsstations zijn daarom ook niet beschouwd.

Vanwege zorgen van omwonenden is wel gekeken naar de effecten van routes voor AC-kabelsystemen en transformator- en converterstations. De effecten van de magneetvelden op gevoelige bestemmingen in de gebruiksfase zijn naar verwachting beperkt.

Om een onderscheid te maken tussen de verschillende routes is er gekeken naar de hoeveelheid gevoelige bestemmingen die binnen de verschillende corridors liggen. Tevens is gekeken naar de hoeveelheid gevoelige bestemmingen die binnen de magneetveldzone van een AC-kabelsysteem zullen vallen wanneer het kabelsysteem exact langs de centerline van de route geplaatst wordt. Hiervoor geldt dat een gevoelige bestemming in de magneetveldzone van het kabelsysteem ligt als deze op een afstand van minder dan 25 m ligt van het AC-kabelsysteem. Als laatste zijn voor de verschillende routes de mogelijkheden beschouwd om eventuele doorkruisingen van de magneetveldzone met gevoelige bestemmingen te vermijden. In een GIS-analyse zijn per route de bovenstaande zaken in kaart gebracht.

Voor elke corridor van de routes voor de kabelsystemen geldt dat er gevoelige bestemmingen, waaronder woningen, zich binnen de corridor bevinden. Wanneer gekeken wordt naar mogelijke verschillende routes binnen de verschillende corridors wordt duidelijk dat voor elke corridor een route mogelijk is waarbij alle gevoelige bestemmingen vermeden kunnen worden. Dat wil zeggen dat voor elke corridor een route mogelijk is waarbij geen gevoelige bestemmingen zich in de magneetveldzone zullen bevinden.

Voor de stationslocaties is gekeken naar het aantal woningen binnen 50 meter van de verschillende zoekgebieden. Er zijn meerdere zoekgebieden van de stationslocaties waar binnen een afstand van 50 meter geen woningen zijn gelegen.

De zoekgebieden voor de aanlanding van de tunnel zijn zeer groot waardoor het niet mogelijk is om te beoordelen of er in de directe omgeving woningen liggen (zie Afbeelding 6.3). De verschillende zoekgebieden zijn hierom allen beoordeeld als licht negatief (-) ten opzichte van de referentiesituatie.

Tabel 6.38 Aantallen gevoelige bestemmingen in de magneetvelden

Routes en aanlandingspunten	Variant	Aantal gevoelige bestemmingen in corridor	Aantal gevoelige bestemmingen op een afstand kleiner dan 25 meter van de centerline
II: Oude Westereems landroute	A	130	0
II: Oude Westereems landroute	A1	175	0
V: Boschgat landroute	A	170	4
V: Boschgat landroute	A1	125	0
V: Boschgat landroute	B	185	4
V: Boschgat landroute	B1	140	0
VII: Schiermonnikoog Wantij landroute	A	500	12
Zoekgebieden aanlandingspunt tunnel	Eemshaven	-	-
Zoekgebieden aanlandingspunt tunnel	Oostpolder	-	-
Zoekgebieden aanlandingspunt tunnel	Ten Westen van de Eemshaven	-	-

II: Oude Westereems landroute

Er bevinden zich circa 130 gevoelige bestemmingen in de corridor voor II: Oude Westereems landroute A ten opzichte van circa 175 gevoelige bestemmingen in de corridor van II: Oude Westereems landroute A1. Wanneer een kabelsysteem langs de centerline wordt aangelegd, doorkruist deze nul gevoelige bestemmingen voor zowel variant A als A1. Hierdoor worden er bij de varianten A en A1 geen effecten (0) verwacht.

V: Boschgat landroute

V: Boschgat landroute A

Er bevinden zich circa 170 gevoelige bestemmingen in de corridor voor V: Boschgat landroute A ten opzichte van circa 125 gevoelige bestemmingen in de corridor van V: Boschgat landroute A1. Wanneer een kabelsysteem langs de centerline wordt aangelegd, doorkruist deze 4 gevoelige bestemmingen in variant A en 0 gevoelige bestemmingen in variant A1. Variant A heeft daarom een negatief (--) effect. Bij variant A1 zijn er geen effecten (0) te verwachten.

V: Boschgat landroute B

Er bevinden zich circa 185 gevoelige bestemmingen in de corridor voor V: Boschgat landroute B ten opzichte van circa 140 gevoelige bestemmingen in de corridor van V: Boschgat landroute B1. Wanneer een kabelsysteem langs de centerline wordt aangelegd, doorkruist deze 4 gevoelige bestemmingen in variant B en 0 gevoelige bestemmingen in variant B1. Het effect van variant B op magneetvelden is daarom negatief (--) beoordeeld. Bij variant B1 worden er geen effecten (0) verwacht.

VII: Schiermonnikoog Wantij landroute

VII: Schiermonnikoog Wantij landroute A
Er bevinden zich circa 500 gevoelige bestemmingen in de corridor voor VII: Schiermonnikoog Wantij landroute A (deze corridor heeft een breedte van 1500 m). Wanneer een kabelsysteem langs de centerline wordt aangelegd, doorkruist deze 12 gevoelige bestemmingen. Variant A heeft hierdoor een negatief (--) effect op magneetvelden.

VII: Schiermonnikoog Wantij landroute B en C
Deze routes betreffen routes voor leidingen die geen bijdrage leveren aan de magneetveldzone en zijn daarom niet verder beschouwd.

VIII: Ameland Wantij landroute

VIII: Ameland Wantij landroute A en B
Deze routes betreffen routes voor leidingen die geen bijdrage leveren aan de magneetveldzone en zijn daarom niet verder beschouwd.

IX: Zoutkamperlaag landroute

IX: Zoutkamperlaag landroute A en B
Deze routes betreffen routes voor leidingen die geen bijdrage leveren aan de magneetveldzone en zijn daarom niet verder beschouwd.

Zoekgebieden aanlandingspunt tunnel
De zoekgebieden voor de aanlanding van de tunnel zijn zeer groot waardoor het niet mogelijk is om te beoordelen of er in de directe omgeving woningen liggen. De verschillende zoekgebieden zijn daarom vooralsnog allen negatief (--) beoordeeld.

Zoekgebieden waterstof aanlandingsstations
De waterstofstations worden niet voorzien van hoogspanningselementen en dragen zodoende niet bij aan de magneetveldzone. De impact van de waterstof aanlandingsstations is daarom niet van toepassing op de magneetveldzone.

Zoekgebieden transformator- en converterstations
Voor de transformator- en converterstations geldt dat er in een straal van 50 meter rondom het zoekgebied TNW (middenweg) en zoekgebied Converterstation DDW (Waddenweg) geen gevoelige bestemmingen zich bevinden. Deze zoekgebieden worden daarom als neutraal (0) ten opzichte van de referentie situatie beschouwd. Voor het toekomstige converterstations Oostpolder geldt dat er 1 gevoelige bestemming zich binnen een straal van 50 meter rondom het zoekgebied bevindt. Hierdoor is er sprake van een negatief (--) effect.

6.6.2 Effectbeoordeling magneetvelden

Onderstaand is de effectbeoordeling weergegeven van magneetvelden. Er zijn geen effecten voorzien in de aanlegfase, enkel de gebruiksfase.

Er zijn drie routes waarbij één of meerdere gevoelige bestemmingen of gebouwen gelegen zijn binnen de 0,4 microtesla magneetveldenzone (beredeneerd vanaf het midden van de contour). Dit is beoordeeld als negatief (--) voor zowel de corridor als de centerline.

De zoekgebieden voor de aanlanding van de tunnel zijn zeer groot waardoor het niet mogelijk is om te beoordelen of er in de directe omgeving woningen liggen. De verschillende zoekgebieden zijn daarom vooralsnog beoordeeld als licht negatief (-) ten opzichte van de referentiesituatie.

Voor de transformator- en converterstations geldt dat er in een straal van 50 meter rondom het zoekgebied TNW (middenweg) en zoekgebied Converterstation DDW (Waddenweg) geen gevoelige bestemmingen zich bevinden. Deze zoekgebieden worden daarom als neutraal (0) ten opzichte van de referentie situatie beschouwd. Voor het toekomstige converterstations Oostpolder geldt dat er 1 gevoelige bestemming zich binnen een straal van 50 meter rondom het zoekgebied bevindt. Deze situatie wordt daarom als negatief (--) beschouwd ten opzichte van de referentiesituatie. Van deze gevoelige bestemming is bekend dat de woonbestemming eraf gaat, wat ervoor zal zorgen dat in de toekomst het aantal gevoelige bestemmingen binnen de magneetveldzone van converterstations Oostpolder gereduceerd wordt tot nul.

Tabel 6.39 Beoordeling magneetvelden op het vasteland (de landroutes)

Routes en aanlandingspunten	Variant	Kabels/ leidingen	Beoordeling aanlegfase		Beoordeling gebruiksfase	
			Centerline	Corridor / Zoekgebied	Centerline	Corridor / Zoekgebied
II: Oude Westereems landroute	A	K	nvt	nvt	0	0
II: Oude Westereems landroute	A	L	nvt	nvt	nvt	nvt
II: Oude Westereems landroute	A1	K	nvt	nvt	0	0
II: Oude Westereems landroute	A1	L	nvt	nvt	nvt	nvt
V: Boschgat landroute	A	K	nvt	nvt	- -	- -
V: Boschgat landroute	A1	K	nvt	nvt	0	0
V: Boschgat landroute	B	K	nvt	nvt	- -	- -
V: Boschgat landroute	B1	K	nvt	nvt	0	0
VII: Schiermonnikoog Wantij landroute	A	K	nvt	nvt	- -	- -
VII: Schiermonnikoog Wantij landroute	A	L	nvt	nvt	nvt	nvt
VII: Schiermonnikoog Wantij landroute	B	L	nvt	nvt	nvt	nvt
VII: Schiermonnikoog Wantij landroute	B1	L	nvt	nvt	nvt	nvt
VII: Schiermonnikoog Wantij landroute	C	L	nvt	nvt	nvt	nvt
VIII: Ameland Wantij landroute	A	L	nvt	nvt	nvt	nvt
VIII: Ameland Wantij landroute	B	L	nvt	nvt	nvt	nvt
VIII: Ameland Wantij landroute	B1	L	nvt	nvt	nvt	nvt
IX: Zoutkamperlaag landroute	A	L	nvt	nvt	nvt	nvt
IX: Zoutkamperlaag landroute	B	L	nvt	nvt	nvt	nvt
Zoekgebieden aanlandingspunt tunnel	Eemshaven	K	nvt	nvt	nvt	-
Zoekgebieden aanlandingspunt tunnel	Oostpolder	K	nvt	nvt	nvt	-

Routes en aanlandingspunten	Variant	Kabels/ leidingen	Beoordeling aanlegfase		Beoordeling gebruiksfase	
			Centerline	Corridor / Zoekgebied	Centerline	Corridor / Zoekgebied
Zoekgebieden aanlandingspunt tunnel	Ten Westen van de Eemshaven	K	nvt	nvt	nvt	-

Tabel 6.40 Beoordeling van magneetvelden op het vasteland (de stations)

Stationslocaties	Beoordeling aanlegfase	Beoordeling gebruiksfase
Zoekgebieden transformator- en converterstations		
Zoekgebied Transformatorstation TNW (Middenweg)	nvt	0
Zoekgebied Converterstation DDW (Waddenweg)	nvt	0
Zoekgebied toekomstige Converterstations Oostpolder	nvt	- -

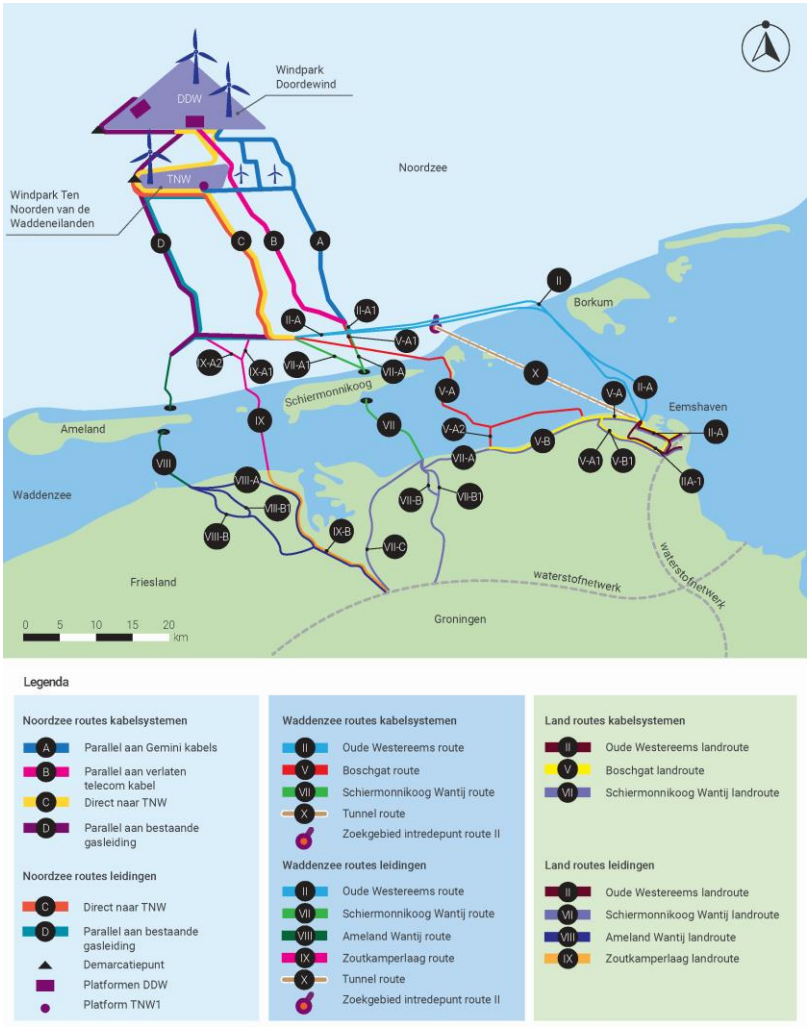
7

ROUTES EN STATIONS NA OPTIMALISATIE

7.1 Inleiding

De effectbeoordeling uit alle deelrapporten heeft geleid tot optimalisaties van de routes en stationslocaties. In dit proces zijn de IX: Zoutkamperlaag route A, door het Waddengebied en het vasteland, en waterstof aanlandingsstation 18 getrechterd. In dit hoofdstuk zijn alle optimalisaties van de routes en stationslocaties toegelicht. De geoptimaliseerde routes staan in de overzichtskaart in Afbeelding 7.1. Een toelichting op de optimalisatie staat in het hoofdrapport van het MER en de Notitie Routeontwikkeling. De volgende hoofdstukken benoemen welke optimalisaties specifiek gelden voor dit deelrapport en wat deze betekenen voor de effectbeoordeling van dit thema.

Afbeelding 7.1 Overzichtskaart geoptimaliseerde routes voor kabelsystemen en leidingen



7.2 Geoptimaliseerde landroutes en stationslocaties

In Tabel 7.1 staat de te onderzoeken technisch maakbare configuratie en de corridorbreedte per landroute na optimalisatie. In dit proces zijn IX: Zoutkamperlaag landroute A en waterstof aanlandingsstation 18 getrechterd.

Tabel 7.1 Onderzochte configuratie van de routes over land na optimalisatie *(in cursief aanpassingen na optimalisatie)*

Route	Route naam	Variant	Te onderzoeken maximale technisch maakbare configuratie	Corridor (breedte) *Na optimalisatie*
II	Oude Westereems landroute	A, A1	7 kabelsystemen en 3 leidingen	1500 m
V	Boschgat landroute	A, A1, B, B1	1 kabelsysteem	*500 m*
VII	Schiermonnikoog Wantij landroute	A	7 kabelsystemen en 3 leidingen	1500 m
		B, B1, C	3 leidingen	500 m
VIII	Ameland Wantij landroute	A, B, B1	3 leidingen	500 m
IX	*Zoutkamperlaag landroute*	*A*	*Getrechterd*	*500 m*
IX	Zoutkamperlaag landroute	B	3 leidingen	500 m

De optimalisaties van de landroutes zijn:
- voor delen van de corridor nabij Natura 2000-gebieden is nader ecologisch onderzoek benodigd in de project-MER;
- voor delen van de corridor nabij weidevogelgebieden geldt dat deze gebieden vermeden moeten worden of er nader onderzoek moet worden uitgevoerd naar mogelijke mitigerende maatregelen voor effecten op weidevogelgebieden in de project-MER;
- daar waar woningen in de corridor liggen geldt dat deze moeten worden vermeden;
- voor de delen van de corridor die lopen door gebieden met een hoge beschermde archeologische verwachtingswaarde uit de late bronstijd -nieuwe tijd en een hoge verwachtingswaarde uit het paleolithicum- vroege bronstijd geldt dat deze moeten worden vermeden. Of, als vermijden niet mogelijk is, dat in de project-MER de mogelijkheid voor passeren met een gestuurde boring moet worden onderzocht inclusief archeologisch onderzoek;
- voor de delen van de corridor waar eendenkooien liggen, geldt dat deze moeten worden vermeden. Of, als vermijden niet mogelijk is, dat in de project-MER de mogelijkheid voor passeren met een gestuurde boring moet worden onderzocht;
- daar waar beschermde dorpsgezichten en monumenten in de corridor liggen, geldt dat deze moeten worden vermeden;
- als er een oude dijk in de corridor ligt, maar niet over de volledige breedte, geldt dat de dijk moet worden vermeden of een gestuurde boring moet worden toegepast. Als een oude dijk de volle breedte van de corridor kruist, dan moet een gestuurde boring worden toegepast;
- daar waar zich woningen bevinden binnen de significante geluidscontouren (aanlegfase) of bij overschrijding van de geluidsruimte in het gezoneerde bedrijventerrein Eemshaven (gebruiksfase), geldt dat nader geluidsonderzoek moet worden gedaan in de project-MER;
- een gestuurde boring wordt toegepast voor het kruisen van Natura 2000-gebieden of de corridor is versmald (als een corridor deels overlapt met Natura 2000-gebied);
- delen van verschillende landroutes die dezelfde route volgen zijn identiek gemaakt;
- centerlines en corridors zijn aangepast zodat de routes voor kabelsystemen en leidingen aansluiten op de waterstof aanlandingsstations en transformator- en converterstations;
- de landroutes zijn aangepast zodat deze niet meer overlappen met Natura 2000-gebieden (zoals de Waddenzee en de Klutenplas);
- de zoekgebieden en corridors zijn aangepast zodat deze enkel nog op land liggen en niet meer overlappen met de Waddenzee.

De zoekgebieden voor het aanlandingspunt van de tunnel en de zoekgebieden voor het transformatorstation en de converterstations zijn niet veranderd na optimalisatie. Ook de zoekgebieden voor de waterstof aanlandingsstations zijn gelijk gebleven, maar waterstof aanlandingsstation 18 is vervallen.

8

HERBEOORDELING NA OPTIMALISATIE VASTELAND

8.1 Inleiding

Dit hoofdstuk gaat in op de leefomgevingseffecten van de landroutes, de stations en het aanlandingspunten voor de tunnel na optimalisaties.

De optimalisaties hebben voor het vasteland consequenties voor de effectbeschrijvingen en - beoordelingen van geluid op geluidgevoelige objecten, inpasbaarheid geluidverdeelplan, cumulatieve geluidbelasting, luchtkwaliteit en magneetvelden. In onderstaande paragrafen wordt daar respectievelijk in paragraaf 8.2, 8.3, 8.4, 8.5 en 8.6 nader op ingegaan. In de paragrafen zijn enkel de effecten beschreven van de routes en zoekgebieden, waar een verschil in effect en mogelijk beoordeling te verwachten is als gevolg van de optimalisaties. Voor de overige routes en onderdelen wordt voor de effectbeschrijving en beoordeling verwezen naar Hoofdstuk 6. Dit geldt ook voor de zoeklocaties van de tunnel.

8.2 Geluidhinder op geluidgevoelige objecten (aanlegfase)

8.2.1 Effectbeschrijving Geluidhinder op geluidgevoelige objecten

Routes
De centerline van de routes hebben kleine veranderingen ondergaan bij de optimalisatie. Daarnaast is als uitgangspunt opgenomen dat de routes o.a. woningen dienen te vermijden. Deze wijzigingen hebben geen invloed op de beoordeling. Gezien de duur van de werkzaamheden op één locatie waren er al geen knelpunten voorzien, deze conclusie wordt versterkt door het uitgangspunt woningen te vermijden.

Zoekgebieden waterstof aanlandingsstations
Bij de optimalisatie zijn kleine aanpassingen gedaan aan de begrenzing van het zoekgebied van aanlandingsstations 13 en 15. Dit heeft geen invloed op de beoordeling.

Daarnaast is er meer bekend over de duur van de heiwerkzaamheden, de maatgevende bron. Aangenomen wordt dat er per station maximaal 9 dagen geheid hoeft te worden. De stations zijn opnieuw doorgerekend en geanalyseerd zonder heien. Van deze werkzaamheden wordt aangenomen dat ze langer duren dan 50 dagen en dat een overschrijding van 60 dB op de gevel een normoverschrijding is. Voor de analyse inclusief heien wordt aangenomen dat een overschrijding van 75 dB op de gevel een normoverschrijding is. Deze situatie mag zich maar 5 dagen voordoen. Echter is het de verwachting dat de situatie zich 9 dagen voordoet. Het aantal normoverschrijdingen met en zonder heien is per variant gesommeerd en dit heeft geleid tot een nieuwe score conform de beoordelingsschaal in Tabel 5.5.

Stations 3, 13 en 22 gaan van beoordeling licht negatief (-) naar neutraal (0). Stations 14 en 26 gaan van beoordeling negatief (--) naar licht negatief (-). Station 16 gaat van beoordeling sterk negatief (---) naar licht negatief (-). Stations 1, 4, 5, 6, 12, 17 en 24 gaan van beoordeling sterk negatief (---) naar negatief (--). Van de overige stations wijzigt de beoordeling niet. De negatieve scores kunnen wijzigen worden door een locatiekeuze binnen het zoekgebied met voldoende afstand tot woningen. In paragraaf 10.2 worden suggesties gegeven voor aanvullende maatregelen.

Zoekgebieden transformator- en converterstations

Bij de optimalisatie van de converterstations is een wijziging doorgevoerd aan de ligging van het zoekgebied voor de toekomstige converterstations in de Oostpolder. De aanpassing van het zoekgebied heeft geen invloed op de beoordeling, omdat voor de geluidsberekeningen is uitgegaan van een gedetailleerder ontwerp van de converterstations.

8.2.2 Effectbeoordeling Geluidhinder op geluidgevoelige objecten

Onderstaand is de herbeoordeling na optimalisatie weergegeven voor de stationslocaties. In tabel 8.1 is een samenvatting gegeven, in tabel 8.2 is de nieuwe score per station opgenomen. De zoekgebieden voor de tunnel en de routes zijn niet opnieuw beoordeeld.

Tabel 8.1 Samenvattende tabel met de herbeoordeling geluidhinder op geluidgevoelige objecten op het vasteland

Score	Methodiek	Wanneer toegekend	Aantal stationslocaties	Aantal stationslocaties na optimalisatie
0	Neutraal effect ten opzichte van de referentiesituatie	Geen normoverschrijding van maximale blootstellingsduur bij bouw- en sloopwerkzaamheden.	7	10
-	Licht / beperkt negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Normoverschrijding van maximale blootstellingsduur bij bouw- en sloopwerkzaamheden op 1 tot 10 gevoelige objecten nabij het transformatorstation.	11	11
--	Negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Normoverschrijding van maximale blootstellingsduur bij bouw- en sloopwerkzaamheden op meer dan 10 gevoelige objecten (waarbij zicht op mitigatie is) etmaalwaarde.	3	8
---	Sterk negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Normoverschrijding van maximale blootstellingsduur bij bouw- en sloopwerkzaamheden op meer dan 10 gevoelige objecten (waarbij geen zicht op mitigatie is) etmaalwaarde.	8	0

Tabel 8.2 Herbeoordeling van geluidhinder op geluidgevoelige objecten op het vasteland (de stations)

Stationslocaties	Beoordeling aanlegfase
Zoekgebieden waterstof aanlandingsstations	
Aanlandingsstation 1	- -
Aanlandingsstation 2	-
Aanlandingsstation 3	0
Aanlandingsstation 4	- -
Aanlandingsstation 5	- -
Aanlandingsstation 6	- -
Aanlandingsstation 7	- -
Aanlandingsstation 8	0

Stationslocaties	Beoordeling aanlegfase
Aanlandingsstation 9	-
Aanlandingsstation 10	-
Aanlandingsstation 11	-
Aanlandingsstation 12	- -
Aanlandingsstation 13	0
Aanlandingsstation 14	-
Aanlandingsstation 15	0
Aanlandingsstation 16	-
Aanlandingsstation 17	- -
Aanlandingsstation 19	0
Aanlandingsstation 20	0
Aanlandingsstation 21	-
Aanlandingsstation 22	0
Aanlandingsstation 23	-
Aanlandingsstation 24	- -
Aanlandingsstation 25	-
Aanlandingsstation 26	-
Zoekgebieden transformator- en converterstations	
Zoekgebied Transformatorstation TNW (Middenweg)	0
Zoekgebied Converterstation DDW (Waddenweg)	0
Zoekgebied toekomstige Converterstations Oostpolder	-

8.3 Inpasbaarheid binnen geluidverdeelplan Eemshaven (gebruiksfase)

8.3.1 Effectbeschrijving Inpasbaarheid binnen geluidverdeelplan Eemshaven

Zoekgebieden waterstof aanlandingsstations
Bij de optimalisatie zijn kleine aanpassingen gedaan aan de begrenzing van het zoekgebied van stations 13 en 15, dit heeft geen invloed op de beoordeling.

Zoekgebieden transformator- en converterstations
Bij de optimalisatie van de converterstations is een wijziging doorgevoerd aan de ligging van het zoekgebied voor de toekomstige converterstations in de Oostpolder. De aanpassing van het zoekgebied heeft geen invloed op de beoordeling, omdat voor de geluidsberekeningen is uitgegaan van een gedetailleerder ontwerp van de converterstations.

8.3.2 Effectbeoordeling Inpasbaarheid binnen geluidverdeelplanplan Eemshaven

De optimalisaties hebben geen invloed op de beoordeling, een herbeoordeling is dus niet aan de orde.

8.4 Cumulatieve geluidbelasting op geluidgevoelige objecten (gebruiksfase)

8.4.1 Effectbeschrijving Cumulatieve geluidbelasting op geluidgevoelige objecten

Zoekgebieden waterstof aanlandingsstations
Bij de optimalisatie zijn kleine aanpassingen gedaan aan de begrenzing van het zoekgebied van stations 13 en 15, dit heeft geen invloed op de beoordeling.

Zoekgebieden transformator- en converterstations
Bij de optimalisatie van de converterstations is een wijziging doorgevoerd aan de ligging van het zoekgebied voor de toekomstige stations in de Oostpolder. De aanpassing van het zoekgebied heeft geen invloed op de beoordeling, omdat voor de geluidsberekeningen is uitgegaan van een gedetailleerder ontwerp van de converterstations.

8.4.2 Effectbeoordeling Cumulatieve geluidbelasting op geluidgevoelige objecten

De optimalisaties hebben geen invloed op de beoordeling, een herbeoordeling is dus niet aan de orde.

8.5 Luchtkwaliteit

8.5.1 Effectbeschrijving luchtkwaliteit

De optimalisaties van de landroutes hebben consequenties voor de effectbeoordeling van enkele routes. De optimalisaties hebben voor de beoordeling van de stationslocaties en de aanlandingspunt tunnel geen consequenties. Voor de effecten van deze criteria wordt daarom verwezen naar Hoofdstuk 6.

Voor de beoordeling van het thema luchtkwaliteit is er gekeken of er mensen worden blootgesteld aan de luchtverontreiniging gedurende de werkzaamheden. Hierbij is gekeken naar woonadressen binnen de corridors van de verschillende routes en binnen 50 meter van de centerline van de verschillende routes. De resultaten zijn weergegeven in Tabel 8.3.

Tabel 8.3 Aantal woningen binnen 50 meter van centerline en binnen corridor

Routes	Variant	Kabels/ leidingen	Aantal woningen	
			Binnen 50 m centerline	Binnen corridor
II: Oude Westereems landroute	A	K	0	133
II: Oude Westereems landroute	A	L	3	207
II: Oude Westereems landroute	A1	K	1	462
II: Oude Westereems landroute	A1	L	4	495
V: Boschgat landroute	A	K	0	115
V: Boschgat landroute	A1	K	0	59
V: Boschgat landroute	B	K	0	121
V: Boschgat landroute	B1	K	0	65
VII: Schiermonnikoog Wantij landroute	A	K	0	799
VII: Schiermonnikoog Wantij landroute	A	L	3	832
VII: Schiermonnikoog Wantij landroute	B	L	8	155

Routes	Variant	Kabels/ leidingen	Aantal woningen	
			Binnen 50 m centerline	Binnen corridor
VII: Schiermonnikoog Wantij landroute	B1	L	10	124
VII: Schiermonnikoog Wantij landroute	C	L	0	39
VIII: Ameland Wantij landroute	A	L	7	134
VIII: Ameland Wantij landroute	B	L	4	125
VIII: Ameland Wantij landroute	B1	L	5	224
IX: Zoutkamperlaag landroute	B	L	7	105

Binnen alle corridors van de verschillende routes zijn woningen gelegen. Dit is niet onderscheidend en licht negatief (-) beoordeeld. De effectbeoordeling op basis van het aantal woningen binnen een afstand van 50 meter vanaf de centerline wordt hieronder besproken.

II: Oude Westereems landroute

De II: Oude Westereems landroute kent twee varianten voor zowel kabelsystemen als leidingen. Na de optimalisatie bevinden er zich geen woningen binnen 50 meter van de centerline voor kabelsystemen van variant A, maar liggen er wel 3 woningen binnen 50 meter van de centerline voor leidingen van variant A. De effectbeoordeling van voor variant A voor leidingen is hierdoor gewijzigd van neutraal (0) naar licht negatief (-). De effectbeoordeling van voor variant A1 blijft voor zowel het kabelsystemen als leidingen licht negatief (-).

V: Boschgat landroute

De V: Boschgat landroute betreft een route voor kabelsystemen en kent 4 varianten. Er bevinden zich geen woningen binnen 50 meter van de verschillende varianten. De effectbeoordeling van deze varianten zijn ongewijzigd.

VII: Schiermonnikoog Wantij landroute

Voor De VII: Schiermonnikoog Wantij landroute zijn er 4 varianten voor leidingen en 1 variant voor kabelsystemen. Er bevinden zich geen woningen binnen 50 meter van de centerline voor kabelsystemen variant A, maar na de optimalisatie liggen er wel 3 woningen binnen 50 meter van de centerline voor leidingen van variant A. De effectbeoordeling van voor variant A voor leidingen is hierdoor gewijzigd van neutraal (0) naar licht negatief (-). De effectbeoordeling van dit van de varianten B, B1 en C is ongewijzigd.

VIII: Ameland Wantij landroute

De VIII: Ameland Wantij landroute betreft een route voor leidingen en kent de varianten A, B en B1. Er liggen bij de varianten A, B en B1 respectievelijk 7, 4 en 5 woningen binnen 50 meter van de centerline. Het aantal woningen is bij variant A iets toegenomen na de optimalisatie maar de effectbeoordeling is ongewijzigd.

IX: Zoutkamperlaag landroute

De IX: Zoutkamperlaag landroute betreft een route voor leidingen en heeft na de optimalisatie nog 1 variant; variant B. Binnen 50 meter van variant B liggen 7 woningen. De beoordeling van deze variant blijft licht negatief (-).

8.5.2 Effectbeoordeling luchtkwaliteit

Op basis van de beoordelingsschaal voor het criterium luchtkwaliteit zijn de effecten van de landroutes na optimalisatie opnieuw beoordeeld. De beoordeling van de landroutes is weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 8.4 Herbeoordeling van criterium luchtkwaliteit na optimalisatie op het vasteland (de landroutes)

Routes	Variant	Kabels/ leidingen	Beoordeling aanlegfase		Beoordeling gebruiksfase	
			Centerline	Corridor/ Zoekgebied	Centerline	Corridor/ Zoekgebied
II: Oude Westereems landroute	A	K	0	-	nvt	nvt
II: Oude Westereems landroute	A	L	-	-	nvt	nvt
II: Oude Westereems landroute	A1	K	-	-	nvt	nvt
II: Oude Westereems landroute	A1	L	-	-	nvt	nvt
V: Boschgat landroute	A	K	0	-	nvt	nvt
V: Boschgat landroute	A1	K	0	-	nvt	nvt
V: Boschgat landroute	B	K	0	-	nvt	nvt
V: Boschgat landroute	B1	K	0	-	nvt	nvt
VII: Schiermonnikoog Wantij landroute	A	K	0	-	nvt	nvt
VII: Schiermonnikoog Wantij landroute	A	L	-	-	nvt	nvt
VII: Schiermonnikoog Wantij landroute	B	L	-	-	nvt	nvt
VII: Schiermonnikoog Wantij landroute	B1	L	-	-	nvt	nvt
VII: Schiermonnikoog Wantij landroute	C	L	0	-	nvt	nvt
VIII: Ameland Wantij landroute	A	L	-	-	nvt	nvt
VIII: Ameland Wantij landroute	B	L	-	-	nvt	nvt
VIII: Ameland Wantij landroute	B1	L	-	-	nvt	nvt
IX: Zoutkamperlaag landroute	B	L	-	-	nvt	nvt

De optimalisaties hebben voor de beoordeling van de stationslocaties en de zoekgebieden aanlandingspunt tunnel geen consequenties. Voor de effecten van deze criteria wordt daarom verwezen naar Hoofdstuk 6 (tabel 6.37).

8.6 Magneetvelden

8.6.1 Effectbeschrijving magneetvelden

Het aantal gevoelige bestemmingen dat zich in de magneetveldzone bevindt in de gebruiksfase is naar verwachting beperkt. Uitgangspunt bij de optimalisaties van de centerlines van de verschillende corridors is dat woningen, oftewel gevoelige bestemmingen, zoveel als mogelijk vermeden worden. Gevolg hiervan is dat voor de centerlines van de verschillende corridors zich geen gevoelige bestemmingen meer bevinden op een afstand van 25 meter van de centerlines.

Tijdens de aanlegfase, wanneer de hoogspanningssystemen nog niet in gebruik zijn genomen, zijn er geen magneetvelden te verwachten.

II: Oude Westereems landroute
Na optimalisaties geldt voor zowel variant A als variant A1 dat er geen gevoelige bestemmingen zich binnen de magneetveldzone bevinden. Beide varianten worden daarom als neutraal (0) ten opzichte van de referentiesituatie beoordeeld.

V: Boschgat landroute

V: Boschgat landroute A
Na optimalisaties geldt voor zowel variant A als variant A1 dat er geen gevoelige bestemmingen zich binnen de magneetveldzone bevinden. Beide varianten worden daarom als neutraal (0) ten opzichte van de referentiesituatie beoordeeld.

V: Boschgat landroute B
Na optimalisaties geldt voor zowel variant B als variant B1 dat er geen gevoelige bestemmingen zich binnen de magneetveldzone bevinden. Beide varianten worden daarom als neutraal (0) ten opzichte van de referentiesituatie beoordeeld.

VII: Schiermonnikoog Wantij landroute

VII: Schiermonnikoog Wantij landroute A
Na optimalisaties geldt voor variant A dat er geen gevoelige bestemmingen zich binnen de magneetveldzone bevinden. Variant A wordt daarom als neutraal (0) ten opzichte van de referentiesituatie beoordeeld.

VII: Schiermonnikoog Wantij landroute B
Deze route betreft een route voor leidingen die geen bijdrage leveren aan de magneetveldzone en is daarom niet verder beschouwd.

VII: Schiermonnikoog Wantij landroute C
Deze route betreft een route voor leidingen die geen bijdrage leveren aan de magneetveldzone en is daarom niet verder beschouwd.

VIII: Ameland Wantij landroute

VIII: Ameland Wantij landroute A
Deze route betreft een route voor leidingen die geen bijdrage leveren aan de magneetveldzone en is daarom niet verder beschouwd.

VIII: Ameland Wantij landroute B
Deze route betreft een route voor leidingen die geen bijdrage leveren aan de magneetveldzone en is daarom niet verder beschouwd.

IX: Zoutkamperlaag landroute

IX: Zoutkamperlaag landroute B
Deze route betreft een route voor leidingen die geen bijdrage leveren aan de magneetveldzone en is daarom niet verder beschouwd.

Zoekgebieden aanlandingspunt tunnel
De zoekgebieden voor de aanlanding van de tunnel zijn zeer groot waardoor het niet mogelijk is om te beoordelen of er in de directe omgeving woningen liggen. De verschillende zoekgebieden zijn hierom allen beoordeeld als licht negatief (-) ten opzichte van de referentiesituatie.

Zoekgebieden waterstof aanlandingsstations
De waterstofstations worden niet voorzien van AC-hoogspanningselementen en dragen zodoende niet bij aan de magneetveldzone. De magneetveldzone is niet van toepassing op een waterstof aanlandingsstation en is zodoende niet beschouwd.

Zoekgebieden transformator- en converterstations
Voor de transformator- en converterstations geldt dat er in een straal van 50 meter rondom het zoekgebied TNW (Middenweg) en zoekgebied Converterstation DDW (Waddenweg) geen gevoelige bestemmingen bevinden. Deze zoekgebieden worden daarom als neutraal (0) ten opzichte van de referentie situatie beschouwd. Voor het toekomstige converterstations Oostpolder geldt dat er 1 gevoelige bestemming zich binnen een straal van 50 meter rondom het zoekgebied bevindt. Deze situatie wordt daarom als negatief (--) beschouwd ten opzichte van de referentiesituatie. Van deze gevoelige bestemming is bekend dat de woonbestemming eraf gaat, wat ervoor zal zorgen dat in de toekomst het aantal gevoelige bestemmingen binnen de magneetveldzone van converterstations Oostpolder gereduceerd wordt tot nul.

8.6.2 Effectbeoordeling magneetvelden

Op basis van de beoordelingsschaal voor het criterium magneetvelden (zie paragraaf 5.7) zijn de effecten van de landroutes en stations na optimalisatie opnieuw beoordeeld. De beoordeling is weergegeven in onderstaande tabellen.

Tabel 8.5 Herbeoordeling van magneetvelden op het vasteland (de landroutes)

Routes en aanlandingspunten	Variant	Kabels/ leidingen	Beoordeling aanlegfase		Beoordeling gebruiksfase	
			Centerline	Corridor/ Zoekgebied	Centerline	Corridor/ Zoekgebied
II: Oude Westereems landroute	A	K	nvt	nvt	0	0
II: Oude Westereems landroute	A	L	nvt	nvt	nvt	nvt
II: Oude Westereems landroute	A1	K	nvt	nvt	0	0
II: Oude Westereems landroute	A1	L	nvt	nvt	nvt	nvt
V: Boschgat landroute	A	K	nvt	nvt	0	0
V: Boschgat landroute	A1	K	nvt	nvt	0	0
V: Boschgat landroute	B	K	nvt	nvt	0	0
V: Boschgat landroute	B1	K	nvt	nvt	0	0

Routes en aanlandingspunten	Variant	Kabels/ leidingen	Beoordeling aanlegfase		Beoordeling gebruiksfase	
			Centerline	Corridor/ Zoekgebied	Centerline	Corridor/ Zoekgebied
VII: Schiermonnikoog Wantij landroute	A	K	nvt	nvt	0	0
VII: Schiermonnikoog Wantij landroute	A	L	nvt	nvt	nvt	nvt
VII: Schiermonnikoog Wantij landroute	B	L	nvt	nvt	nvt	nvt
VII: Schiermonnikoog Wantij landroute	B1	L	nvt	nvt	nvt	nvt
VII: Schiermonnikoog Wantij landroute	C	L	nvt	nvt	nvt	nvt
VIII: Ameland Wantij landroute	A	L	nvt	nvt	nvt	nvt
VIII: Ameland Wantij landroute	B	L	nvt	nvt	nvt	nvt
VIII: Ameland Wantij landroute	B1	L	nvt	nvt	nvt	nvt
IX: Zoutkamperlaag landroute	B	L	nvt	nvt	nvt	nvt
Zoekgebieden aanlandingspunt tunnel	Eemshaven	K	nvt	nvt	nvt	-
Zoekgebieden aanlandingspunt tunnel	Oostpolder	K	nvt	nvt	nvt	-
Zoekgebieden aanlandingspunt tunnel	Ten Westen van de Eemshaven	K	nvt	nvt	nvt	-

Tabel 8.6 Herbeoordeling magneetvelden op het vasteland (de stations)

Stationslocaties	Beoordeling aanlegfase	Beoordeling gebruiksfase
Zoekgebieden waterstof aanlandingsstations		
Aanlandingsstation 1	nvt	nvt
Aanlandingsstation 2	nvt	nvt
Aanlandingsstation 3	nvt	nvt
Aanlandingsstation 4	nvt	nvt
Aanlandingsstation 5	nvt	nvt
Aanlandingsstation 6	nvt	nvt
Aanlandingsstation 7	nvt	nvt
Aanlandingsstation 8	nvt	nvt
Aanlandingsstation 9	nvt	nvt
Aanlandingsstation 10	nvt	nvt
Aanlandingsstation 11	nvt	nvt
Aanlandingsstation 12	nvt	nvt
Aanlandingsstation 13	nvt	nvt

Stationslocaties	Beoordeling aanlegfase	Beoordeling gebruiksfase
Aanlandingsstation 14	nvt	nvt
Aanlandingsstation 15	nvt	nvt
Aanlandingsstation 16	nvt	nvt
Aanlandingsstation 17	nvt	nvt
Aanlandingsstation 19	nvt	nvt
Aanlandingsstation 20	nvt	nvt
Aanlandingsstation 21	nvt	nvt
Aanlandingsstation 22	nvt	nvt
Aanlandingsstation 23	nvt	nvt
Aanlandingsstation 24	nvt	nvt
Aanlandingsstation 25	nvt	nvt
Aanlandingsstation 26	nvt	nvt
Zoekgebieden transformator- en converterstations		
Zoekgebied Transformatorstation TNW (Middenweg)	nvt	0
Zoekgebied Converterstation DDW (Waddenweg)	nvt	0
Zoekgebied toekomstige Converterstations Oostpolder	nvt	- -

9

CONCLUSIE EFFECTENBEOORDELING NA OPTIMALISATIE

In het deelrapport over Leefomgeving van het Milieueffectrapport (MER) van PAWOZ zijn de effecten op Geluid, Luchtkwaliteit en Magneetvelden onderzocht van de routes en zoekgebieden op het vasteland. In dit hoofdstuk zijn de conclusies van de effectbeoordeling gepresenteerd.

In de onderstaande tabellen zijn de beoordelingen van effecten op leefomgeving in de aanlegfase en gebruiksfase weergegeven.

Voor de aanlegfase zijn alleen de criteria ‘geluidhinder op gevoelige objecten’ en ‘luchtkwaliteit’ van belang als gevolg van de aanlegwerkzaamheden gerelateerd aan de kabelsystemen en leidingen, aanlandingspunt tunnel en stations. De aanlegfase is niet relevant voor magneetvelden omdat de hoogspanningssystemen dan nog niet in gebruik genomen zijn (en er nog geen magneetvelden te verwachten zijn). Voor de inpasbaarheid binnen het geluidverkavelingsplan en cumulatieve geluidsbelasting is alleen gekeken naar geluid in de gebruiksfase.

Tabel 9.1 Overzicht herbeoordelingen leefomgeving voor de routes op het vasteland (aanlegfase)

Routes	**II: Oude Westereems landroute**		**II: Oude Westereems landroute**		**II: Oude Westereems landroute**		**II: Oude Westereems landroute**		**V: Boschgat landroute**		**V: Boschgat landroute**		**V: Boschgat landroute**		**V: Boschgat landroute**		**VII: Schiermonnikoog Wantij landroute**		**VII: Schiermonnikoog Wantij landroute**		**VII: Schiermonnikoog Wantij landroute**		**VII: Schiermonnikoog Wantij landroute**		**VII: Schiermonnikoog Wantij landroute**	
Variant	A		A		A1		A1		A		A1		B		B1		A		A		B		B1		C	
Kabels / leidingen	K		L		K		L		K		K		K		K		K		L		L		L		L	
Centerline / de gehele corridor (C) of zoekgebied (Z)	1	C	1	C	1	C	1	C	1	C	1	C	1	C	1	C	1	C	1	C	1	C	1	C	1	C
Geluidhinder op geluidgevoelige objecten	0	nvt	0	nvt	0	nvt	0	nvt	0	nvt	0	nvt	0	nvt	0	nvt	0	nvt	0	nvt	0	nvt	0	nvt	0	nvt
Inpasbaarheid binnen geluidverdeelplan	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
Cumulatieve geluidbelasting op geluidgevoelige bestemmingen	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
Luchtkwaliteit	0	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	-	-	-	-	-	-	0	-
Magneetvelden	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt

Tabel 9.2 Overzicht herbeoordelingen leefomgeving voor de routes en aanlandingspunten tunnel op het vasteland (aanlegfase) (Vervolg)

Routes en aanlandingspunt tunnel	**VIII: Ameland Wantij landroute**		**VIII: Ameland Wantij landroute**		**VIII: Ameland Wantij landroute**		**IX: Zoutkamperlaag landroute**		**Zoekgebieden aanlandingspunt tunnel**		**Zoekgebieden aanlandingspunt tunnel**		**Zoekgebieden aanlandingspunt tunnel**	
Variant	A		B		B1		B		Eemshaven		Oostpolder		Ten Westen van de Eemshaven	
Kabels / leidingen	L		L		L		L							
Centerline / de gehele corridor (C) of zoekgebied (Z)	1	C	1	C	1	C	1	C	1	Z	1	Z	1	Z
Geluidhinder op geluidgevoelige objecten	0	nvt	0	nvt	0	nvt	0	nvt	nvt	0	nvt	- -	nvt	- -
Inpasbaarheid binnen geluidverdeelplan	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
Cumulatieve geluidbelasting op geluidgevoelige bestemmingen	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
Luchtkwaliteit	-	-	-	-	-	-	-	-	nvt	-	nvt	-	nvt	-
Magneetvelden	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt

Tabel 9.3 Overzicht herbeoordelingen leefomgeving voor de stations op het vasteland (aanlegfase) Station

	Zoekgebieden waterstof aanlandingsstations	Aanlandingsstation 1	Aanlandingsstation 2	Aanlandingsstation 3	Aanlandingsstation 4	Aanlandingsstation 5	Aanlandingsstation 6	Aanlandingsstation 7	Aanlandingsstation 8	Aanlandingsstation 9	Aanlandingsstation 10	Aanlandingsstation 11	Aanlandingsstation 12	Aanlandingsstation 13	Aanlandingsstation 14	Aanlandingsstation 15
Geluidhinder op geluidgevoelige objecten		- -	-	0	- -	- -	- -	- -	0	-	-	-	- -	0	-	0
Inpasbaarheid binnen geluidverdeelplan		nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
Cumulatieve geluidbelasting op geluidgevoelige bestemmingen		nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
Luchtkwaliteit		-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	0	-	0	-	0
Magneetvelden		nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt

Tabel 9.4 Overzicht herbeoordelingen leefomgeving voor de stations op het vasteland (aanlegfase) (Vervolg)

	Aanlandingsstation 16	Aanlandingsstation 17	Aanlandingsstation 19	Aanlandingsstation 20	Aanlandingsstation 21	Aanlandingsstation 22	Aanlandingsstation 23	Aanlandingsstation 24	Aanlandingsstation 25	Aanlandingsstation 26	*Zoekgebieden transformator- en converterstations*	Zoekgebied Transformatorstation TNW (Middenweg)	Zoekgebied Converterstation DDW (Waddenweg)	Zoekgebied toekomstige Converterstations Oostpolder
Geluidhinder op geluidgevoelige objecten	-	- -	0	0	-	0	-	- -	-	-		0	0	-
Inpasbaarheid binnen geluidverdeelplan	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt		nvt	nvt	nvt
Cumulatieve geluidbelasting op geluidgevoelige bestemmingen	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt		nvt	nvt	nvt
Luchtkwaliteit	0	-	0	0	-	0	0	-	-	-		0	0	-
Magneetvelden	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt		nvt	nvt	nvt

Tabel 9.5 Overzicht herbeoordelingen leefomgeving voor de routes op het vasteland (gebruiksfase)

Routes	**II: Oude Westereems landroute**		**II: Oude Westereems landroute**		**II: Oude Westereems landroute**		**II: Oude Westereems landroute**		**V: Boschgat landroute**		**V: Boschgat landroute**		**V: Boschgat landroute**		**V: Boschgat landroute**		**VII: Schiermonnikoog Wantij landroute**		**VII: Schiermonnikoog Wantij landroute**		**VII: Schiermonnikoog Wantij landroute**		**VII: Schiermonnikoog Wantij landroute**		**VII: Schiermonnikoog Wantij landroute**	
Variant	A		A		A1		A1		A		A1		B		B1		A		A		B		B1		C	
Kabels / leidingen	K		L		K		L		K		K		K		K		K		L		L		L		L	
Centerline / de gehele corridor (C) of zoekgebied (Z)	1	C	1	C	1	C	1	C	1	C	1	C	1	C	1	C	1	C	1	C	1	C	1	C	1	C
Geluidhinder op geluidgevoelige objecten	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
Inpasbaarheid binnen geluidverdeelplan	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
Cumulatieve geluidbelasting op geluidgevoelige bestemmingen	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
Luchtkwaliteit	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt

Routes	II: Oude Westereems landroute		II: Oude Westereems landroute		II: Oude Westereems landroute		II: Oude Westereems landroute		V: Boschgat landroute		V: Boschgat landroute		V: Boschgat landroute		V: Boschgat landroute		VII: Schiermonnikoog Wantij landroute		VII: Schiermonnikoog Wantij landroute		VII: Schiermonnikoog Wantij landroute		VII: Schiermonnikoog Wantij landroute		VII: Schiermonnikoog Wantij landroute	
Magneet-velden	0	0	nvt	nvt	0	0	nvt	nvt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt

Tabel 9.6 Overzicht herbeoordelingen leefomgeving voor de routes en aanlandingspunten tunnel op het vasteland (gebruiksfase) (Vervolg)

Routes en aanlandingspunt tunnel	**VIII: Ameland Wantij landroute**		**VIII: Ameland Wantij landroute**		**VIII: Ameland Wantij landroute**		**IX: Zoutkamperlaag landroute**		**Zoekgebieden aanlandingspunt tunnel**		**Zoekgebieden aanlandingspunt tunnel**		**Zoekgebieden aanlandingspunt tunnel**	
Variant	A		B		B1		B		Eemshaven		Oostpolder		Ten Westen van de Eemshaven	
Kabels / leidingen	L		L		L		L							
Centerline / de gehele corridor (C) of zoekgebied (Z)	1	C	1	C	1	C	1	C	1	Z	1	Z	1	Z
Geluidhinder op geluidgevoelige objecten	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
Inpasbaarheid binnen geluidverdeelplan	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	- -	nvt	- - -	nvt	nvt
Cumulatieve geluidbelasting op geluidgevoelige bestemmingen	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	0	nvt	0	nvt	-
Luchtkwaliteit	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
Magneetvelden	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	-	nvt	-	nvt	-

Tabel 9.7 Overzicht herbeoordelingen leefomgeving voor de stations op het vasteland (gebruiksfase)

Station	*Zoekgebieden waterstof aanlandingsstations*	Aanlandingsstation 1	Aanlandingsstation 2	Aanlandingsstation 3	Aanlandingsstation 4	Aanlandingsstation 5	Aanlandingsstation 6	Aanlandingsstation 7	Aanlandingsstation 8	Aanlandingsstation 9	Aanlandingsstation 10	Aanlandingsstation 11	Aanlandingsstation 12	Aanlandingsstation 13	Aanlandingsstation 14	Aanlandingsstation 15
Geluidhinder op geluidgevoelige objecten		nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
Inpasbaarheid binnen geluidverdeelplan		nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	0	nvt	nvt
Cumulatieve geluidbelasting op geluidgevoelige bestemmingen		- -	- -	0	- -	- -	-	- -	0	- -	- -	0	- -	0	- -	0
Luchtkwaliteit		nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
Magneetvelden		nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt

Tabel 9.8 Overzicht herbeoordelingen leefomgeving voor de stations op het vasteland (gebruiksfase) (Vervolg)

	Aanlandingsstation 16	Aanlandingsstation 17	Aanlandingsstation 19	Aanlandingsstation 20	Aanlandingsstation 21	Aanlandingsstation 22	Aanlandingsstation 23	Aanlandingsstation 24	Aanlandingsstation 25	Aanlandingsstation 26	*Zoekgebieden transformator- en converterstations*	Zoekgebied Transformatorstation TNW (Middenweg)	Zoekgebied Converterstation DDW (Waddenweg)	Zoekgebied toekomstige Converterstations
Geluidhinder op geluidgevoelige objecten	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt		nvt	nvt	nvt
Inpasbaarheid binnen geluidverdeelplan	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	0	0	nvt	nvt	nvt		- -	-	-
Cumulatieve geluidbelasting op geluidgevoelige bestemmingen	0	- -	0	0	- -	0	0	- -	- -	- -		0	0	0
Luchtkwaliteit	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt		nvt	nvt	nvt
Magneetvelden	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt		0	0	- -

10

CUMULATIE EN MITIGERENDE MAATREGELEN

10.1 Cumulatie

Naast de nieuwe stations zijn er diverse andere bronnen in het plangebied die geluid produceren, zoals bedrijventerreinen, windturbines en verkeer. Daarom is in dit MER ook cumulatief geluid in beeld gebracht. Voor het beoordelen van cumulatief geluid bestaat geen wettelijk kader. Voor dit MER wordt een methode toegepast die gebaseerd is op de dosis-effectrelaties voor ernstig geluidgehinderden van Guski et al. (2017), deze hinderrelaties zijn ook opgenomen in bijlage XIX van de Omgevingsregeling. Hiermee worden de geluidbelastingen van verschillende brontypen opgeteld, waarbij rekening wordt gehouden met het verschil in dosis-effectrelatie van de verschillende bronnen. Hinder kan met de gehanteerde formules alleen bepaald worden vanaf 45 dB, lagere waarden dan 45 dB zijn beschouwd alsof ze 45dB zijn. De berekeningen worden verricht volgens de rekenmethode cumulatieve geluidbelasting in Artikel 3.25 van diezelfde regeling. Cumulatieve geluidbelasting wordt alleen in de gebruiksfase beschouwd.

Voor de thema's luchtkwaliteit en magneetvelden zijn cumulatieve effecten binnen en tussen routes niet significant of van belang. In het noorden van Nederland wordt ruim voldaan aan de grenswaarden voor luchtkwaliteit.

10.2 Mitigerende maatregelen

Onderstaand wordt ingegaan op de vooralsnog bekende en mogelijke mitigerende maatregelen voor respectievelijk geluid, lucht en magneetvelden.

Geluid

Uit de geluidsberekeningen is geconcludeerd dat er in de aanlegfase sprake is van overschrijdingen van de geluidsnorm (de maximale blootstellingsduur) op geluidgevoelige objecten (woningen) ter hoogte van stationslocaties en zoekgebieden voor de tunnel. Door binnen het zoekgebied minimaal 450 meter afstand van woningen te houden is sprake van een optimaliseerbare normoverschrijding van de maximale blootstellingsduur bij meer dan 10 geluidgevoelige objecten. Daarnaast is ook de mitigerende maatregel mogelijk om te werken met afschermende maatregelen zoals een aardwallen tijdelijke, (container-)schermen of geluidsarme aanlegtechniek te gebruiken (bv. duwen/trillen in plaats van heien). Deze maatregelen zijn erg afhankelijk van de gekozen locatie en de indeling van het bouwterrein en dienen in de vervolgfase van de planstudie (ten tijde van de project-MER) nader onderzocht te worden en te worden doorgerekend.

Bij de zoekgebieden voor het Converterstation DDW (Waddenweg) en Converterstations Oostpolder wordt een overschrijding van het kavelbudget verwacht op de zonegrens. Bij het zoekgebied Transformatorstation TNW (Middenweg) wordt een overschrijding van het kavelbudget verwacht op zowel de geluidgevoelige objecten binnen de zonegrens als op de zonegrens zelf. De uiteindelijke beoordeling van de inpasbaarheid van de stations DDW, Oostpolder en TNW liggen bij de zonebeheerder. Geconstateerde overschrijdingen dienen zo veel als mogelijk gemitigeerd te worden door het treffen van maatregelen zoals extra isolatie of afscherming, ook een akoestisch optimale oriëntatie van de stations kan mogelijk uitkomst bieden.

Omdat de geconstateerde overschrijdingen waarschijnlijk niet volledig ongedaan kunnen worden gemaakt door het treffen van maatregelen, moet aan de inrichting naar verwachting een iets hoger emissiebudget ter beschikking worden gesteld dan op grond van het zonebeheerplan beschikbaar is.
De vergunbaarheid is in dat geval afhankelijk van de beoordeling van het bevoegd gezag, waarbij meegewogen wordt of de geluidreserve van het terrein niet onevenredig wordt aangetast, en of best beschikbare technieken (BBT) of eventueel extra maatregelen worden toegepast.

De betonfabriek als onderdeel van de tunnel is alleen inpasbaar in de Eemshaven en de Oostpolder op de percelen met een hoog geluidbudget. Voor de Eemshaven zijn dit alle gebieden behalve Noord, Zuidwest en de terreinen van Vopak, voor de Oostpolder is dit alleen op gebieden met de aanduiding Zwaar, geconcentreerd aan de noordoostzijde van de Oostpolder. Door de betonfabriek daar te lokaliseren kunnen effecten teruggebracht worden naar een neutrale (0) beoordeling.

Er is tenslotte sprake van cumulatieve geluidbelasting van de stations en mogelijk de tunnel (naar verwachting alleen in zoekgebied Ten Westen van de Eemshaven) in de gebruiksfase. Het aantal geluidgehinderden kan beperkt worden door bij de selectie van de in gebruik te nemen stationslocaties (en het bepalen van de locatie voor de tunnel) zo veel mogelijk rekening te houden met voldoende afstand tot woningen. Op deze wijze vallen er geen geluidgevoelige bestemmingen binnen de 45 dB contour. Als een akoestisch optimale ligging om overwegende redenen niet mogelijk is, kunnen maatregelen genomen worden, zoals het omkasten of inpandig maken van significante geluidbronnen, afscherming op het perceel te realiseren, of de isolatie aan woningen te verbeteren (geluidwerend glas, suskasten e.d.). Deze maatregelen dienen in de vervolgfase van de planstudie (ten tijde van de project-MER) nader onderzocht te worden en te worden doorgerekend.

Een kanttekening bij de uitgevoerde analyses in het kader van het MER van PAWOZ is dat is uitgegaan van worst-case aannames. In het vervolg van de planuitwerking, wanneer meer gedetailleerd bekend is wat zowel de locaties als uitvoeringswijzen van de kabelsystemen, leidingen, stationslocatie en tunnelmond zijn, is vervolgonderzoek noodzakelijk.

Lucht

Het aantal mensen dat tijdelijk wordt blootgesteld aan luchtverontreiniging gedurende de werkzaamheden in de aanlegfase kan worden gemitigeerd door de kabelsystem en leidingen op voldoende afstand (meer dan 50 meter) van woningen aan te leggen. Daarnaast wordt er voorgesteld om stationslocaties in gebruik te laten gaan die meer dan 100 meter vanaf woningen gelegen zijn. Op deze wijze worden effecten van tijdelijke blootstelling aan luchtverontreinigende stoffen beperkt.

Magneetvelden

Om de effecten van magneetvelden te mitigeren wordt geadviseerd om de AC-kabelsystemen en AC netcomponenten binnen de converterstations op meer dan 25 m afstand vanaf woningen of andere gevoelige bestemmingen aan te leggen. Op die manier wordt voorkomen dat gevoelige bestemmingen binnen de 0,4 microtesla magneetvelden contour komen te liggen.

11

LEEMTEN IN KENNIS, MONITORING EN EVALUATIE

11.1 Leemten in kennis

In PAWOZ veroorzaken transformator-, converter- en aanlandingsstations op land mogelijk een laagfrequente geluidemissie. De modellering van laagfrequente geluidbronnen vereist een spectraal bronvermogen in tertsbanden van 20-100 Hz. Vanwege het ontbreken van deze spectrale data in literatuur en metingen is een beoordeling op het criterium laagfrequent geluid niet mogelijk in het kader van dit MER. Het uitvoeren van metingen is niet passend bij het detailniveau van het plan-MER. Het criterium laagfrequent geluid dient daarom verder onderzocht te worden in de project-MER. Dit is een wijziging van de NRD als gevolg van voortschrijdend inzicht.

Van de waterstofstations, de tunnel en de routes is nog geen exact ontwerp bekend. De werkzaamheden en het geluid tijdens de gebruiksfase zijn daarom als bronvermogens opgeteld en als oppervlaktebron ingevoerd. Dit zal in veel gevallen een overschatting van het daadwerkelijke geluid zijn. Met uitzondering van heien tijdens de optimalisatie, en de aanleg van de tunnelschacht / daadwerkelijke tunnelboren, is er bij het bouwlawaai ook geen rekening gehouden met fasering van de bouwwerkzaamheden, ook dit leidt tot een worst case situatie.

Van de gebruiksfase van de tunnel zijn nog geen gegevens bekend. Aangenomen wordt dat er koeling en ventilatie nodig is, maar dat deze inpandig of in de tunnelschacht geplaatst worden. Daarnaast kunnen er wat verkeersbewegingen zijn vanwege beveiliging en onderhoud. Op basis van deze aannames en expert judgement zijn voorlopige scores bepaald. In de project-MER dient dit nader onderzocht te worden.

De effecten van trillingen zijn op het niveau van het plan-MER niet onderscheidend. Wel dient hier in het vervolg (project-MER) in detail op ingegaan te worden.

In dit MER is voor het aspect geluid het ontwerpbestemmingsplan en -PIP voor de Eemshaven resp. Oostpolder als uitgangspunt gehanteerd. Het hierin opgenomen geluidverdeelplan en het bijbehorende zonebeheermodel zijn gebruikt voor de voorlopige beoordeling van de inpasbaarheid. Parrallel aan het opstellen van dit MER heeft de Commissie mer een voorlopig toetsingsadvies gegeven, waarin voor geluid geadviseerd wordt om aanvullende maatregelen en een variant met minder geluidbelasting op bestaande woningen te onderzoeken. De provincie wil dit advies opvolgen. Waarschijnlijk gaan de in dit rapport gehanteerde grenswaarden nog wijzigen voorafgaand aan de definitieve besluitvorming. Eventuele wijzigingen zijn momenteel nog niet bekend en kunnen dus niet in dit MER meegenomen worden. Zo mogelijk moet in de project-MER voor elke verbinding, als de grenswaarden definitief zijn, opnieuw de inpasbaarheid binnen de geluidzone en het geluidverdeelplan onderzocht worden.

11.2 Monitoring en evaluatie

Vanuit dit deelrapport zijn er geen aandachtspunten voor monitoring en evaluatie.

12

AFKORTINGEN- EN BEGRIPPENLIJST

Tabel 12.1 Lijst met begrippen

Term	Toelichting
66kV-kabels (AC)/66kV-wisselstroomkabels	Ten behoeve van het transporteren van elektriciteit (wisselstroom) vanaf de turbines naar het platform op zee.
220kV-kabels (AC)/220kV-wisselstroomkabels	Ten behoeve van het transporteren van elektriciteit (wisselstroom) vanaf het platform op zee naar het transformatorstation op land.
380kV-kabels (AC)/380kV-wisselstroomkabels	Ten behoeve van het transporteren van elektriciteit (wisselstroom) vanaf converterstation of transformatorstation naar het aansluitpunt landelijke 380kV-net op land.
525kV-kabels (DC)/525kV-gelijkstroomkabels	Ten behoeve van het transporteren van elektriciteit (gelijkstroom) vanaf het platform op zee naar het converterstation op land.
Aanlandingszone	Zone waar de kabelsystemen voor elektriciteitstransport en waterstofleidingen voor waterstoftransport op zee aan het vasteland komen en de (primaire) zeewering kruisen.
Aanlandingspunt tunnel	Het punt waar de tunnel begint in of nabij de Eemshaven. Hier komt een schacht waar de kabelsystemen en/of leidingen de tunnel ingaan.
Aanlegtechnieken	Technische methoden waarmee de verschillende onderdelen van het project worden gerealiseerd. Een voorbeeld van een aanlegtechniek is: boren.
Aansluitpunt	Punt van een (bestaand) hoogspanningsstation of het Waterstofnetwerk Nederland waarop respectievelijk kabelsystemen voor elektriciteitstransport of waterstofleidingen worden aangesloten.
ADC-toets	Een streng toetsingskader dat wordt gebruikt wanneer uit een Passende Beoordeling blijkt dat significante effecten op Natura 2000-gebieden vooralsnog niet kunnen worden uitgesloten. Bij een ADC-toets moet een project aan drie voorwaarden voldoen: A: er geen alternatieven zijn; D: sprake is van dwingende redenen van groot openbaar belang; C: de nodige compenserende maatregen worden getroffen om te waarborgen dat de algehele samenhang van Natura 2000 bewaard blijft.
Afsluiterlocatie	Omheinde installaties waar bedienbare afsluiters zitten die de gasstroom in de ondergrondse leiding kunnen regelen.
Alternatief	Een andere manier dan het voornemen om (in aanvaardbare mate) tegemoet te komen aan de doelstelling(en). De Wet milieubeheer schrijft voor, dat in een MER alleen alternatieven moeten worden beschouwd, die redelijkerwijs in de besluitvorming een rol kunnen spelen.
Autonome ontwikkeling	Op zichzelf staande ontwikkelingen die een verandering in het plangebied tot gevolg hebben, die onafhankelijk van het voornemen plaatsvinden en waarover al een besluit is genomen. Bijvoorbeeld wanneer deze ontwikkelingen vastgesteld zijn in een ruimtelijk plan of de vergunning ervoor is verleend. Over de uitvoering ervan bestaat voldoende zekerheid.
Autonome processen	Ontwikkelingen in de fysieke omgeving die onafwendbaar zijn en een gegeven zijn voor de toekomstige staat van de kenmerken van de omgeving. Het betreft bijvoorbeeld zeespiegelstijging en andere gevolgen van klimaatverandering. In het algemeen leiden deze processen over een lange periode pas tot relevante veranderingen.
Ballonplaat	Dit is een zandplaat op de Noordzee ongeveer 4 kilometer ten noorden van Rottumerplaat. Hier is de zee redelijk ondiep en de bodem redelijk stabiel. In dit gebied wordt onderzocht waar het intredepunt van de tunnel zou kunnen komen.

Term	Toelichting
Baseline(s)	Het 'bevriezen' van het ontwerp (o.a. uitgangspunten, route), zie 'bevriesmoment'. Onderdeel van het iteratieve proces. Baseline 0 = vastgesteld in de NRD; Baseline 1 = nadere uitwerking in de fase routeontwikkeling; Baseline 2 = optimalisatie van baseline 1. Op dit niveau worden de effecten beoordeeld; Baseline 3 = optimalisatie op basis van de effectenbeoordeling.
Belanghebbende	Iemand die bij dit programma een bepaald belang heeft, bijvoorbeeld een overheid, (maatschappelijke) organisatie, grondeigenaar, agrariër of een bewoner.
Beoordelingsaspect (milieuaspect)	Een beoordelingsaspect/milieuaspect is een onderwerp dat binnen een MER wordt onderzocht. Bijvoorbeeld het beoordelingsaspect 'Bodem en Water'. Elk aspect is vertaald naar één of meerdere deelaspecten. Bijvoorbeeld het deelaspect 'Bodem' of 'Grondwater' binnen het beoordelingsaspect 'Bodem en water'.
Beoordelingskader	Lijst met daarin alle criteria die per (milieu)aspect onderzocht worden in het MER.
Beoordelingsschaal	Schaal die aangeeft hoe een criterium beoordeeld wordt in het MER. Deze schaal maakt onderscheid tussen positieve, neutrale en negatieve beoordelingen.
Bevoegd gezag	Overheidsorgaan dat bevoegd is een besluit te nemen over het voornemen van de initiatiefnemer.
Bevriesmoment	Momenten in de tijd (binnen het proces) wanneer het ontwerp wordt 'bevroren'.
Centerline	De middellijn van een route voor de kabelsystemen en/of waterstofleidingen. Elke route heeft een effectbeoordeling voor de situatie waarbij 1 kabelsysteem of 1 waterstofleiding op deze middellijn wordt aangelegd.
Commissie voor de milieueffectrapportage (Commissie mer)	Onafhankelijke, bij wet ingestelde, commissie die het bevoegd gezag adviseert over de reikwijdte en detailniveau van het MER en de beoordeling van de kwaliteit van het MER.
Compenserende maatregelen	Wanneer na het toepassen van mitigerende maatregelen restschade overblijft dan kunnen compenserende maatregelen getroffen worden. Bijvoorbeeld; bomen moeten worden gekapt. Het aanplanten van nieuwe bomen op een andere plek is dan een compenserende maatregel.
Configuratie	Manier waarop iets is opgebouwd uit losse componenten. In PAWOZ-Eemshaven betekent dit een specifieke samenstelling van kabelsystemen en/of leidingen in een route. Een configuratie is bijvoorbeeld één DC-kabelsysteem en één waterstofleiding.
Converterstation	Station waar gelijkstroom wordt omgezet in wisselstroom en op het juiste spanningsniveau wordt gebracht.
Corridor	De maximale breedte van een route waarbinnen de kabelsystemen en/of waterstofleidingen kunnen komen te liggen. Deze corridor verschilt per route. Elke route heeft een effectbeoordeling voor de situatie waarbij de maximale configuratie in de corridor van de route wordt aangelegd.
Criterium	Een criterium is een maatstaf die gebruikt wordt om een beoordelingsaspect of deelaspect in het MER te beoordelen. Bijvoorbeeld het criterium 'invloed op zetting' om voor het deelaspect 'Grondwater' te beschrijven wat het effect is van grondwaterverlaging.
Cumulatie	De bij elkaar opgetelde effecten van verschillende ontwikkelingen samen. De verschillende ontwikkelingen kunnen zowel binnen als buiten het voornemen plaatsvinden.
Deelaspect	Een deelaspect is één van de onderdelen van een beoordelingsaspect. Bijvoorbeeld het deelaspect 'Bodem' of 'Grondwater' als onderdeel van het beoordelingsaspect 'Bodem en water'.
Deelrapport	Rapporten ter ondersteuning van het MER of IEA dat concentreert op een bepaald thema, bijvoorbeeld natuur, Landschap, Cultuurhistorie en Archeologie en Bodem en Water.
Demarcatie PAWOZ - pVAWOZ	Tussen de onderzoeken voor PAWOZ en pVAWOZ is gewerkt met zogenaamde demarcatiepunten. Omdat de onderzoeken van deze programma's gelijktijdig plaatsvinden is afgesproken tot waar PAWOZ een route onderzoekt en waar pVAWOZ start. Het demarcatiepunt is dus het punt waar de te onderzoeken routes van PAWOZ en pVAWOZ op elkaar aansluiten. Voor kabelsystemen ligt het demarcatiepunt ten westen van windgebied DDW. Voor leidingen ligt het demarcatiepunt ten westen van windgebied TNW.
Eems-Dollard verdrag	Overeenkomst tussen Nederland en Duitsland waarin afspraken zijn gemaakt over het gemeenschappelijk beheer en gebruik van het Eems-Dollard Verdragsgebied.
Elektriciteitskabel	Kabels met ondergrondse ligging ten behoeve van het transporteren van elektriciteit.

Term	Toelichting
EM-velden	Elektromagnetische velden als gevolg van de elektriciteitstransport door kabels of als gevolg van het transformatorstation en/of converterstation.
eParticipatie	Website die iedereen in staat stelt om online zijn of haar mening te geven of met nieuwe informatie of inzichten te komen.
Flens	Een afsluiter die kan worden toegepast op het uiteinde van een pijpleiding.
Gasunie	Gasunie is een netwerkbedrijf voor energie. Via Hynetwork Services (een 100% dochteronderneming van Gasunie) ontwikkelt Gasunie het waterstofnetwerk op land, Waterstofnetwerk Nederland. En Gasunie maakt zich klaar om ook het waterstofnetwerk op zee te ontwikkelen.
Gebruiksfuncties	De huidige en toekomstige functies in een gebied. Bijvoorbeeld, wonen, natuur of recreatie.
Gevoeligheidsanalyse	Een gevoeligheidsanalyse onderzoekt de invloed van veranderingen in de inputparameters op de uitvoer van een model of systeem.
Hoofdrapport	Dit zelfstandig leesbare document bevat de belangrijkste beslisinformatie uit de deelrapporten. Alleen onderscheidende en (sterk) negatieve effecten zijn in het hoofdrapport weergegeven.
Ingreep	Voor het uitvoeren van het voornemen (bijvoorbeeld: het aanleggen van een kabel) zijn verschillende ingrepen nodig (zoals graven, bemalen, baggeren of heien). Elke ingreep kan met verschillende aanlegtechnieken aangelegd worden. De relatie tussen elke ingreep en het effect op het milieu wordt beschreven onder ingreep-effectrelaties.
Ingreep-effectrelatie	Een ingreep-effectrelatie verwijst naar de relatie tussen het voomemen en het effect dat het voornemen veroorzaakt. Het voornemen bestaat uit verschillende ingrepen (bijvoorbeeld: graven, bemalen, baggeren of heien) welke in locatie, omvang en tijd verschillende effecten kunnen veroorzaken. Het beschrijven van de relatie wordt gebruikt om te begrijpen welke ingrepen welk effect hebben. Hiermee wordt de impact van het voornemen beoordeeld.
Initiatiefnemer	Een natuurlijk persoon, dan wel privaat- of publiekrechtelijk rechtspersoon (een particulier, bedrijf, instelling of overheidsorgaan) die een bepaalde activiteit wil (doen) ondernemen en daarover een besluit vraagt. Bij PAWOZ-Eemshaven is het Ministerie van Klimaat en Groene Groei de initiatiefnemer.
Integrale effectenanalyse (IEA)	Een analyse van de milieueffecten, kosten, omgeving, techniek, landbouw, planning en toekomstvastheid van de routes. Voor PAWOZ-Eemshaven is hiervoor een apart document opgesteld.
Intredepunt op de Noordzee	Het punt waar de tunnel begint bij de Ballonplaat op de Noordzee. Hier komt een schacht waar de kabelsystemen en/of leidingen de tunnel ingaan.
Iteratief proces	Een iteratief proces is een herhaaldelijke manier om een doel te bereiken of een probleem op te lossen. In plaats van alles in één keer te doen, worden kleine stappen gedaan en wordt telkens gekeken hoe het verbetert kan worden. Een cyclus van acties wordt herhaald, waarbij feedback en nieuwe inzichten worden gebruikt om elke keer beter te worden. In PAWOZ-Eemshaven wordt dit iteratieve proces gebruikt om de routes te verbeteren, dit wordt optimalisatie genoemd. Het doel van het optimaliseren van de routes is om negatieve effecten zoveel mogelijk te verminderen of zelfs helemaal weg te nemen. Het optimaliseren van de routes in een iteratief proces is de routeontwikkeling. Dit vindt plaats aan de hand van baselines.
Kabelcircuit	Set van drie fasedraden die samen een volwaardige eenheid vormen waarop driefasen-wisselspanning bedreven kan worden.
Kabelsysteem	Een kabelsysteem is een bundel van elektriciteitskabels dat bestaat uit twee parallelle kabelcircuits bij wisselstroom of één kabelcircuit + een glasvezelverbinding bij gelijkstroom. Het betreft alleen de elektriciteitskabels, niet het platform of transformator/converterstation.
Kilovolt (kV)	Eenheid van elektrische spanning.
Klimaatneutraal	Klimaatneutraal betekent dat we ervoor zorgen dat we geen schadelijke stoffen uitstoten die het klimaat veranderen. We compenseren of verminderen de schadelijke stoffen die we produceren.
Kofferdam	Een kofferdam is een tijdelijke constructie gemaakt van damwanden die wordt ingezet bij het aanleggen van infrastructuur. Het doel van de kofferdam is om aanzanding in een gebaggerde sleuf te voorkomen en de werkzaamheden te beschermen tegen golven en stromingen.
Kwelder	Kwelders zijn begroeide stukken land die direct, zonder duinenrij of dijken, aan zee grenzen. Ze liggen meestal langs ondiepe getijdengebieden zoals de Waddenzee of langs de Noordzeekust.

Term	Toelichting
	Bij storm of extra hoog water komt een kwelder onder water te staan. Kwelders spelen een belangrijke rol in de kustbescherming. Door de aanwezigheid van de begroeiing op de kwelders wordt het opstuiven van zand tegengegaan en wordt de kustlijn verstevigd. Bovendien bieden kwelders een leefgebied voor verschillende soorten vogels, vissen en andere dieren.
Lay-length	Dit is de afstand die nodig is om één omwenteling van de streng rond de diameter van de geleider te voltooien voor een kabelsysteem.
Milieueffectrapportage (mer)	De wettelijk geregelde procedure van milieueffectrapportage; een hulpmiddel bij de besluitvorming, dat bestaat uit het maken, beoordelen en gebruiken van een milieueffectrapport en het evalueren achteraf van de gevolgen voor het milieu van de uitvoering van een activiteit. Onder de Omgevingswet wordt de afkorting mer gebruikt.
mer-plicht	De verplichting tot het opstellen van een milieueffectrapport voor een bepaald besluit over een bepaalde activiteit.
Microreliëf	Onder microreliëf worden hoogteverschillen verstaan van minimaal 10 à 30 cm over afstanden van één tot drie meter.
Microtunnel	Pijpleiding aanlegtechniek waarbij tijdens de voortgang van het boorproces complete tunnelsecties ingeduwd worden om de boorgang te stabiliseren. Deze methode is technisch beperkt in lengte (ongeveer 2 km) en diameter (ongeveer 2 m).
Milieueffectrapport (MER)	Het rapport waarin de resultaten worden neergelegd van het onderzoek naar de milieueffecten van een voornemen en van de redelijkerwijs in beschouwing te nemen alternatieven daarvoor.
Mitigerende maatregelen	Maatregelen die worden genomen om de nadelige effecten van activiteiten of fysieke ingrepen te verminderen dan wel te voorkomen.
MW	Megawatt = 1.000 kilowatt (kW). kW is een eenheid van elektrisch vermogen.
MWh	Megawattuur = 1.000 kilowattuur (kWh). kWh is een eenheid van energie.
Monitoringsprogramma	Programma dat bijhoudt of de situatie beter of slechter wordt door de realisatie van het voornemen.
Morfodynamiek	De verandering van de zeebodem, het transport van sedimenten en het samenspel hiertussen.
Morfologie	Vorm van de zeebodem.
Natura 2000-gebieden	Ecologisch netwerk van speciale beschermingszones die zijn aangewezen in de Habitatrichtlijn of de Vogelrichtlijn. Volgens deze Europese richtlijnen moeten lidstaten specifieke diersoorten en hun natuurlijke leefomgeving (habitat) beschermen om de biodiversiteit te behouden.
Natuur Netwerk Nederland (NNN)	Het door de overheid nagestreefde en in beleidsnota's vastgelegde landelijke netwerk van natuurgebieden en verbindingszones daartussen.
Nearshore	Het gebied nabij de kust met geringere waterdiepte dan offshore gebieden. In het geval van PAWOZ-Eemshaven wordt hier het Waddengebied bedoeld.
Niet gesprongen explosieven (NGE)	In en op de zeebodem liggende niet gesprongen explosieven, overgebleven van de oorlogshandelingen in beide wereldoorlogen en van militaire activiteiten op zee. Voor de installatie van de kabelsystemen op zee kunnen niet gesprongen explosieven een gevaar opleveren voor de betrokkenen.
Nota van Antwoord	Een document met daarin een reactie op ontvangen vragen en opmerkingen uit de periode van ter inzage legging.
Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD)	De NRD geeft aan met wat (reikwijdte) en met welke diepgang (detailniveau) de alternatieven worden onderzocht en beschreven worden in het milieueffectrapport (MER).
NSG-Richtlijn laagfrequent geluid	De NSG-Richtlijn laagfrequent geluid is bedoeld om klachtenbehandelaars, met name akoestische onderzoekers, een handvat te bieden om een klacht over laagfrequent geluid te kunnen objectiveren. De Richtlijn geeft daarom een criterium (referentiecurve) waaraan het resultaat van geluidsmetingen in woningen kan worden getoetst. NSG is de Nederlandse Stichting Geluidshinder.
Offshore	Aanduiding voor op zee en een gebied zeewaarts van de 6-mijlszone. Vaak ook gerefereerd aan waterdieptes van meer dan 10 tot 20 meter.
Omgevingsbesluit	In bijlage V van dit besluit staat een lijst met zowel de mer-plichtige als de mer-beoordelingsplichtige activiteiten opgenomen en de daarvoor benodigde besluiten.

Term	Toelichting
Omgevingsplan	Het omgevingsplan bevat algemene regels van de gemeente voor de fysieke leefomgeving. Iedere gemeente heeft 1 omgevingsplan onder de Omgevingswet. Het omgevingsplan vervangt het geldende bestemmingsplan en de beheersverordening uit de Wet ruimtelijke ordening.
Omgevingswet	Wet in Nederland, die per 1 januari 2024 is ingegaan, waarin alle wetten zijn samengevoegd die met de fysieke leefomgeving, waaronder ook het milieu, te maken hebben.
Onshore	Aanduiding voor 'op land'.
Open planproces	Het proces waarin de provincie Groningen en gemeente Het Hogeland in samenwerking met de omgeving haar plannen voor de Oostpolder uitwerkt.
Optimalisatie	Het aanpassen van het voornemen om negatieve effecten te mitigeren.
Outstanding Universal Value	De Outstanding Universal Value staat voor een culturele en/of natuurlijke betekenis die zo uitzonderlijk groot is dat het de nationale grenzen overschrijdt en van gemeenschappelijk belang is voor huidige en toekomstige generaties van de hele mensheid. Daardoor is de permanente bescherming van dit erfgoed van het grootste belang voor de internationale gemeenschap als geheel.
Overige toekomstige ontwikkelingen	Naast de autonome ontwikkelingen zijn er overige toekomstige ontwikkelingen in hetzelfde (plan- of studie)gebied die zich in een voorfase (toekomstig idee) bevinden en waarover eventuele besluitvorming na de besluitvorming over PAWOZ-Eemshaven plaatsvindt.
Parallelle projecten	Andere projecten die gelijktijdig aan PAWOZ-Eemshaven plaatsvinden, zoals VAWOZ 2040.
Participatie	Het betrekken van belanghebbenden (zoals; inwoners, maatschappelijke organisaties, grondeigenaren, agrariërs, regionale en lokale overheden en ondernemers) bij het maken van een programma of plan.
Passende Beoordeling	Een Passende Beoordeling is een beoordeling van de effecten van een activiteit op de natuurdoelstellingen van een Natura 2000-gebied. Wanneer significante effecten op Natura 2000-gebieden niet op voorhand uitgesloten kunnen worden of onzeker zijn, moet een Passende Beoordeling worden uitgevoerd. In de Passende Beoordeling worden de mogelijke effecten van de aanleg, het beheer, het gebruik en de verwijdering van de activiteit, in cumulatie met andere plannen en projecten, beoordeeld in het licht van de instandhoudingsdoelstellingen van de betrokken Natura 2000-gebieden.
Plangebied	Het gebied waarbinnen het voornemen kan worden gerealiseerd.
Plan-MER	Het MER voor een plan of programma. PAWOZ-Eemshaven heeft een plan-MER.
Platform	Locatie waar energie van windparken op zee wordt verzameld en/of omgezet voor transport naar land.
Programma	Een programma is een instrument onder de Omgevingswet. Het vat het nieuwe beleid op hoofdlijnen samen en is kaderstellend (geeft de grenzen aan) voor nieuwe plannen of projecten. PAWOZ-Eemshaven resulteert in een programma. Dit is een notitie waarin beschreven staat welke routes wel/niet kunnen en een prioritering. Dit wordt ook het programma-beleidsdocument genoemd.
Projectbesluit	Het projectbesluit is een instrument voor waterschappen, provincies en het Rijk voor het mogelijk maken van complexe projecten met een publiek belang. Het projectbesluit wijzigt het omgevingsplan met regels die nodig zijn voor het uitvoeren, inwerking hebben of in stand houden van het project. De gewijzigde regels van het omgevingsplan zijn onderdeel van het projectbesluit. Het projectbesluit vervangt het inpassingsplan, tracébesluit, projectplan uit de Waterwet en de coördinatieregelingen uit de Wro, Tracéwet, Waterwet en Ontgrondingenwet.
Project-MER	Het MER voor een projectbesluit dat het vervolg kan zijn op PAWOZ-Eemshaven. Een project-MER kent een groter detailniveau dan een plan-MER.
Referentiesituatie	Bij deze situatie wordt uitgegaan van de huidige situatie en de autonome ontwikkeling. Deze situatie dient als referentiekader voor de effectbeschrijving van de routes in het MER.
Rijkscoördinatieregeling (RCR)	De procedure als bedoeld in paragraaf 3.6.3 van de Wet op de ruimtelijke ordening. Wanneer een initiatief onder de RCR valt dan moet er een (Rijks)inpassingsplan worden vastgesteld en de voorbereiding en bekendmaking daarvan wordt gecoördineerd door het Rijk.
Risk Based Burial Depth (RBBD)	Het bepalen van een begraafdiepte waarvoor geldt dat de faalkans van een kabelsysteem als gevolg van externe bedreigingen zodanig klein is dat het risico acceptabel is.

Term	Toelichting
Robuust ontwerp	De maximale configuratie van een route. Waarbij de maximale fysieke en/of milieuruimte die mogelijk is binnen een route is ingevuld. Een robuust ontwerp is een technisch uitvoerbaar en vergunbaar alternatief dat een realistische worst-case situatie omvat.
Route	Een mogelijke ligging voor de kabelsystemen en/of waterstofleidingen van het platform in een windenergiegebied naar een aansluitlocatie op het landelijk hoogspannings- en/of waterstofnetwerk.
Routeontwikkeling	De routeontwikkeling tijdens PAWOZ-Eemshaven is een doorlopend proces, waarbij van grof naar fijn wordt gewerkt. Dit bekent dat tijdens het project routes worden geoptimaliseerd om tot een robuust ontwerp te komen. Het beschrijft bijvoorbeeld het ontwerpproces, de uitgangspunten voor het routeontwerp, het routeontwerp per route en de trechtering van routes in aanloop naar de effectbeoordeling.
Segmenttunnel	Pijpleiding aanlegtechniek waarbij tijdens de voortgang van het boorproces de tunnelwand wordt opgebouwd door het plaatsen van segmenten die samen een sectie van de tunnelomtrek vormen. Deze methode kan voor grotere diameters en over meerdere kilometers lengte worden toegepast.
Studiegebied	Het gebied waarbinnen zich milieugevolgen kunnen voordoen als gevolg van het voornemen (of alternatieven) en dat dient te worden beschouwd in het MER. De omvang van het studiegebied kan per beoordelingsaspect verschillen.
Systeemintegratie	Het op een gecoördineerde wijze integreren (koppelen) van ketens van verschillende energiedragers en gebruikssectoren tot één duurzaam, betrouwbaar, betaalbaar en veilig energiesysteem, met een breed maatschappelijk draagvlak.
TenneT	TenneT is in Nederland de beheerder van het elektriciteitsnet vanaf een spanningsniveau van 110 kV. Ook beheert TenneT het Elektriciteitsnet op zee.
Thema	De deelrapporten van het MER gaan over beoordelingsaspecten, de deelrapporten van de IEA gaan over thema's. Bijvoorbeeld techniek, landbouw of kosten. Elk deelrapport behandelt één thema. Een thema bestaat uit (deel)aspecten en criteria.
Ter inzage legging	De periode waarin de NRD, het plan-MER, de IEA en het programma te lezen zijn. Dit is ook de periode waarin iedereen een zienswijze kan indienen en vragen kan stellen over de NRD, het plan-MER, de IEA en het programma.
Toetsingsadvies	Een document met daarin de resultaten van de toetsing van het plan-MER door de Commissie voor de mer. De Commissie mer kan ook om een tussentijds toetsingsadvies gevraagd worden.
Trechtering	Het onderbouwd laten afvallen van bepaalde routes of bepaalde configuraties binnen routes. Elke route is in steeds groter detail onderzocht. Hieruit komt naar voren welke routes wel en niet kansrijk zijn. Dit is onderdeel van het iteratieve proces.
Variant	Een (deel van een) route kan verschillende paden volgen. Dit zijn de varianten van de route. Bijvoorbeeld: de route die ligt in het Schiermonnikoog Wantij in de Waddenzee (de VIII - Schiermonnikoog Wantij route) heeft twee varianten voor de ligging van kabelsystemen (A en A1)
Voornemen	Een omschrijving van de activiteit die de initiatiefnemer wil gaan uitvoeren. Het beschrijft wat er wordt gebouwd en hoe het wordt aangelegd.
Voorzorgbeleid magneetvelden	Maatregelen waarmee netbeheerders de magneetvelden van onderdelen van het elektriciteitsnet structureel verminderen. Dit heeft tot doel om de mogelijke gezondheidsrisico's van magneetvelden te verminderen.
Wantij	Een gebied tussen eilanden en de kust waar wel sprake is van eb en vloed, maar niet van stroming.
Waterstof	Waterstof is een veelvoorkomend chemisch element. Waterstof is een energiedrager, dat betekent dat duurzaam opgewekte elektriciteit wordt omgezet naar waterstof in gasvorm. Dit kan opgeslagen en via leidingen getransporteerd worden, vergelijkbaar met aardgas. Waterstof heeft een belangrijke rol in de energietransitie en kan gebruikt worden voor bijvoorbeeld zware industrie, brandstof voor grote voertuigen of energieopslag.
Waterstof aanlandingsstation	Dit station bevat de noodzakelijke functies voor het aansluiten van waterstof op het Waterstofnetwerk Nederland. Deze functies zijn nog niet vastgesteld. Voorbeelden zijn het meten en eventueel regelen van de druk, meten van de kwaliteit van het waterstofgas en faciliteiten die nodig zijn om de leiding intern te kunnen inspecteren.

Term	Toelichting
Waterstofleiding	Leidingen waarin waterstofgas kan worden getransporteerd. Dit kunnen hergebruikte leidingen zijn of nieuw aan te leggen leidingen.
Waterstofnetwerk Nederland	Het netwerk van waterstofleidingen door Nederland die ontwikkeld en beheerd worden door Gasunie dochter HyNetwork Services (HNS). Dit netwerk is nog in ontwikkeling en zal bestaan uit nieuw aan te leggen leidingen en het (her-)gebruik van bestaande leidingen. De waterstofleidingen van PAWOZ-Eemshaven sluiten aan op het noordelijke deel van dit te ontwikkelen netwerk (Waterstofnetwerk Groningen).
Werkstrook	De werkstrook is het gebied dat tijdens de aanlegfase wordt gebruikt voor het opstellen van machines en voertuigen en voor het opslaan van afgegraven zand.
Werkterrein	Een tijdelijke werkplek rondom het voornemen waar bouwbedrijven werkzaamheden uitvoeren. Hier worden bijvoorbeeld materialen opgeslagen en constructies opgebouwd.
Zeemijl / nautische mijl	Een zeemijl (Engels: Nautical Mile, afgekort NM of nmi) is een lengtemaat die gelijk is aan precies 1.852 meter.
Zienswijze	Iedereen kan een formele reactie geven op het MER, de IEA en het programma. Dit kan tijdens de periode van terinzagelegging.

Tabel 12.2 Lijst met afkortingen

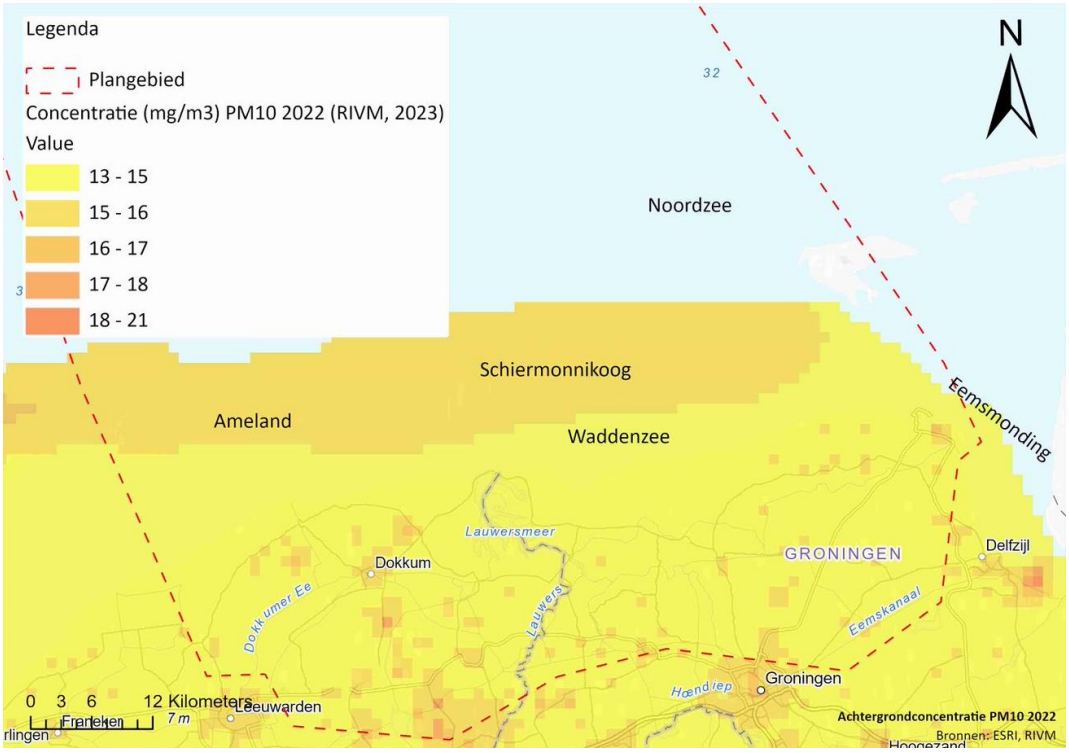
Afkorting	Betekenis
AC	Alternating Current (wisselstroom). Wisselstroom is een elektrische stroom met een periodiek wisselende stroomrichting. Vrijwel het hele elektriciteitsnet in Nederland maakt gebruik van dit type stroom. Dit type wordt ook gebruikt voor het ontsluiten van windpark TNW
AO	Ambtelijk Overleg
BOP	Bestuurlijk Overleg Programma
BOW	Bestuurlijk Overleg Waddengebied
Ciemer	Commissie voor de milieueffectrapportage
CO_2	Koolstofdioxide
dB	Decibel, eenheid van geluidsniveau
DC	Direct Current (gelijkstroom) is een elektrische stroom waarbij de stroomrichting constant is, in tegenstelling tot wisselstroom. De 525 kV-kabels worden met gelijkstroom bedreven.
DDW	Windenergiegebied Doordewind
EDV	Eems-Dollard Verdragsgebied
EMV	Elektromagnetische Velden
EEZ	Exclusieve Economische Zone
GIS	Geografisch Informatiesysteem
GW	Gigawatt
HDD	Horizontal Directional Drilling. Oftewel: een gestuurde boring
HNS	HyNetwork Services (Gasunie-dochter)
HSAO	Huidige Situatie, Autonome Ontwikkelingen
IEA	Integrale Effectenanalyse
KRW	Kaderrichtlijn Water
kV	Kilovolt
kWh	Kilowattuur
LCA	Landschap, Cultuurhistorie en Archeologie
LTO Noord	Land- en Tuinbouw Organisatie Noord

Afkorting	Betekenis
mer	Milieueffectrapportage (procedure)
MER	Milieueffectrapport (product)
Ministerie van BZK	Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties
Ministerie van KGG	Ministerie van Klimaat en Groene Groei
MW	Megawatt
MWh	Megawattuur
N2000	Natura 2000-gebied
NGE	Niet Gesprongen Explosieven
NGT	Noord Gas Transport. Dit is een bestaande gasleiding op zee
NNN	Natuurnetwerk Nederland
NM	Nautische Mijl
NOZ TNW	Net op Zee Ten Noorden van de Waddeneilanden
NRD	Notitie Reikwijdte en Detailniveau
NZA	Noordzeeakkoord
PAWOZ	Programma Aansluiting Wind Op Zee
OBW	Omgevingsberaad Waddengebied
OO	Omgevingsoverleg
PB	Passende Beoordeling
PvA	Plan van Aanpak
RBBD	Risk Based Burial Depth Oftewel: risico gestuurde begraafdiepte
RCR	Rijkscoördinatieregeling
RHDHV	Royal HaskoningDHV
RVO	Rijksdienst voor Ondernemend Nederland
RWS	Rijkswaterstaat
SO	Schetsontwerp
TEC	Tunnel Engineering Consultants
TNW	Windenergiegebied Ten Noorden van de Waddeneilanden
TWh	Terawattuur
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
VAWOZ 2030	Verkenning Aanlanding Wind Op Zee 2030
VAWOZ 2040	Verbindingen Aanlanding Wind Op Zee 2040
VO	Voorontwerp
WNN	Waterstofnetwerk Nederland
W+B	Witteveen+Bos

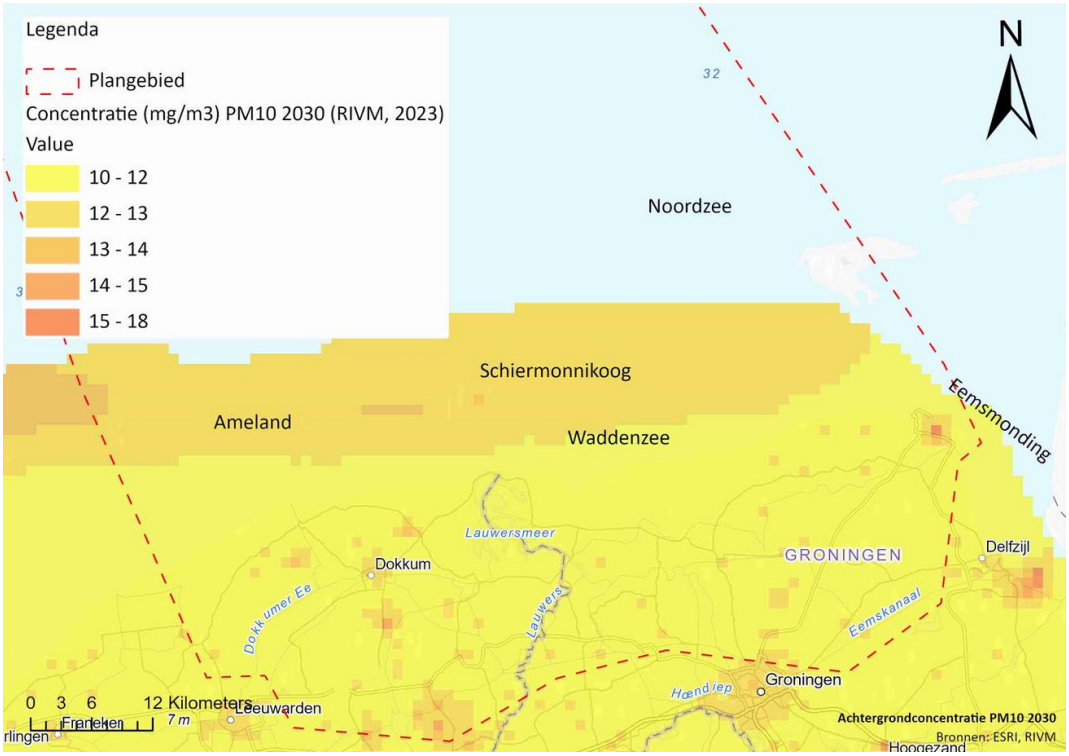
Bijlage(n)

BIJLAGE: ACHTERGRONDCONCENTRATIES HUIDIGE SITUATIE EN AUTONOME ONTWIKKELING

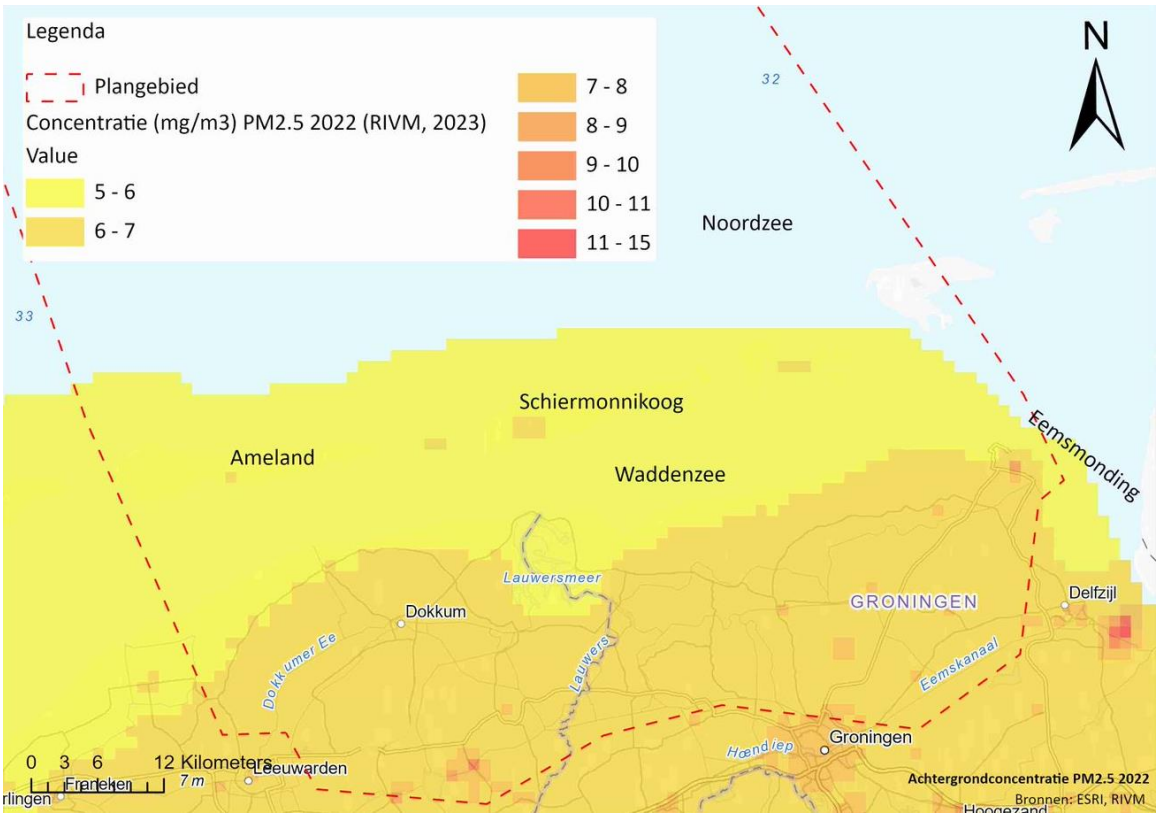
Afbeelding I.1 Concentratie PM10 (2022)



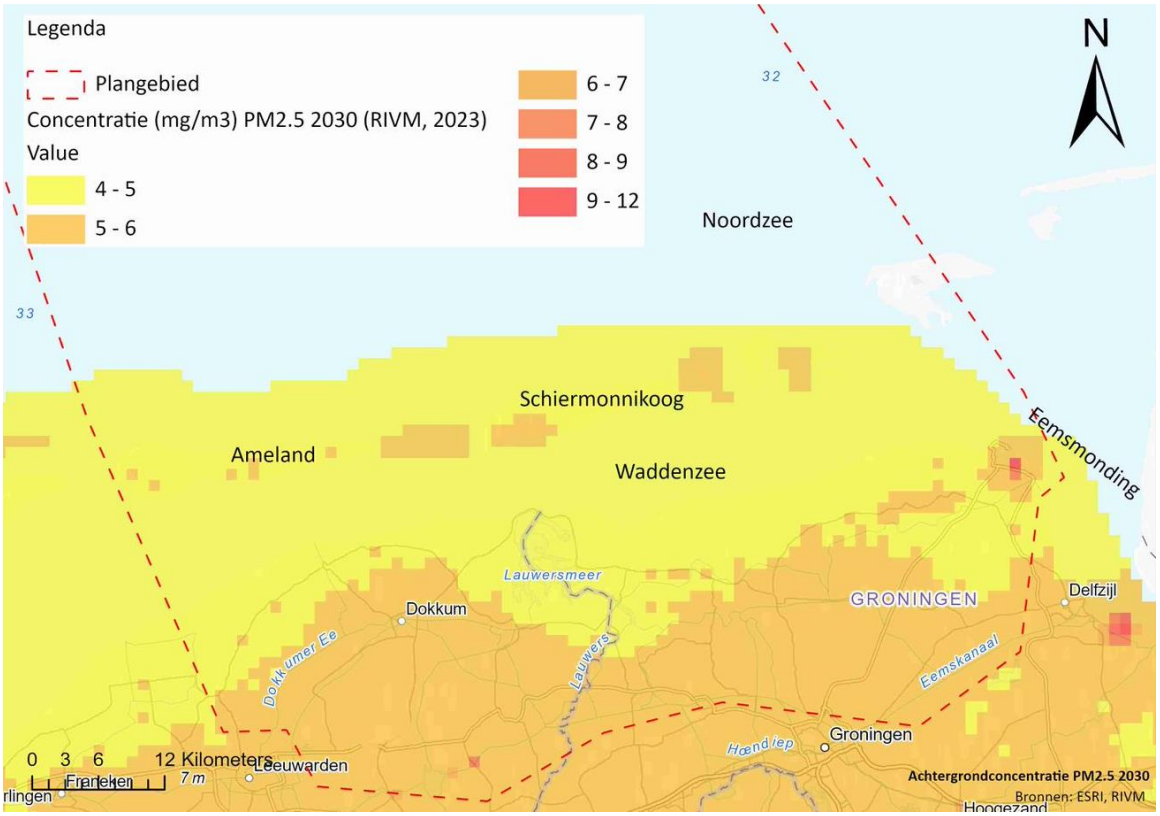
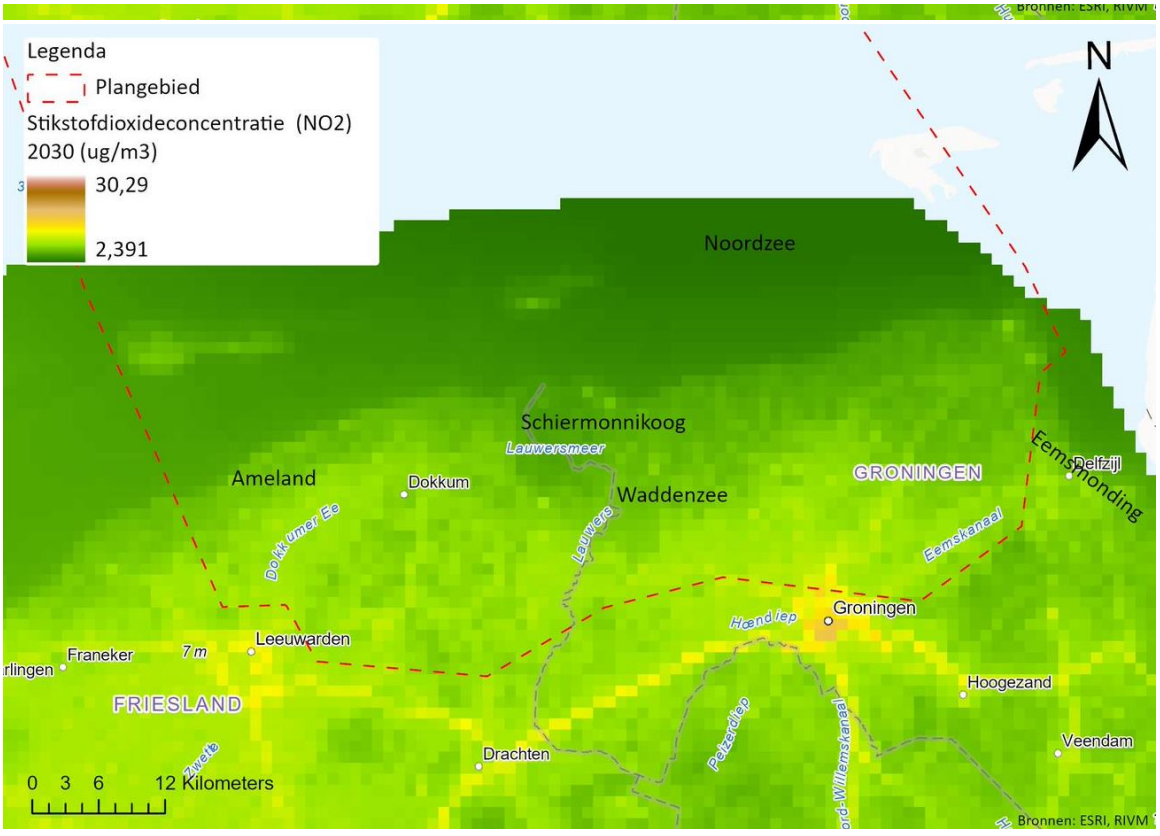
Afbeelding I.2 Concentratie PM10 (2030)



Afbeelding I.3 Concentratie PM 2,5 (2022)



Afbeelding I.4 Concentratie PM 2,5 (2030)



Afbeelding I.5 Concentratie NO_2 (2022)