



Net op zee Ten noorden van de Waddeneilanden

Deelrapport V - Leefomgeving

TenneT TSO B.V. en Ministerie Economische Zaken en Klimaat

22 mei 2020

Project Net op zee Ten noorden van de Waddeneilanden
Opdrachtgever TenneT TSO B.V. en Ministerie Economische Zaken en Klimaat

Document Deelrapport V - Leefomgeving
Status Definitief
Datum 22 mei 2020
Referentie 114227-3.33/20-008.048

Projectcode 114227-3.33
Projectleider drs.ing. P.T.W. Mulder
Projectdirecteur ing. M. Kraneveld

Auteur(s) P.W. Dijkstra MSc, S. Jansen MSc
Gecontroleerd door J.A. Zoete MSc
Goedgekeurd door drs.ing. P.T.W. Mulder

Paraaf



Adres Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V.
Leeuwenbrug 8
Postbus 233
7400 AE Deventer
+31 (0)570 69 79 11
www.witteveenbos.com
KvK 38020751

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

© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden veeelvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

INHOUDSOPGAVE

LEESWIJZER	7
1 INLEIDING	9
1.1 Het voornemen	9
1.1.1 Aanleiding	9
1.1.2 Doelstelling	10
1.1.3 Projectonderdelen	10
1.2 Beschrijving plangebied	11
1.3 MER in twee fases	12
1.4 Alternatieven MER fase 1	13
1.4.1 Tracéalternatieven	13
1.4.2 Stationslocatiealternatieven	15
1.5 Aanpak effectbeoordeling MER fase 1	16
2 WETTELIJK KADER EN BELEIDSKADER	18
2.1 Wettelijk kader	18
2.2 Beleidskaders	19
3 REFERENTIESITUATIE	22
3.1 Plan- en studiegebied	22
3.2 Huidige situatie	23
3.2.1 Geluid	23
3.2.2 Magneetvelden	26
3.2.3 Luchtkwaliteit	29
3.3 Autonome ontwikkelingen	30
3.3.1 Geluid	30
3.3.2 Magneetvelden	32
3.3.3 Luchtkwaliteit	32
4 METHODIEK	34
4.1 Relevante ingreep-effectrelaties	34
4.2 Beoordelingskader en -criteria	35

4.3	Onderzoeksaanpak	35
4.3.1	Geluid	36
4.3.2	Geluid tijdens de gebruiksfase	36
4.3.3	Geluidsbelasting tijdens de aanlegfase	41
4.3.4	Geluid in cumulatie	45
4.3.5	Magneetvelden	46
4.3.6	Luchtkwaliteit	48
5	EFFECTBESCHRIJVING PER CRITERIUM (MER FASE 1)	49
5.1	Effectbeschrijving overschrijding geluidsnorm	49
5.1.1	Aanlegfase tracéalternatieven	49
5.1.2	Aanlegfase stationslocatiealternatieven	50
5.1.3	Gebruiksfase stationslocatiealternatieven	51
5.2	Effectbeschrijving geluid in cumulatie	54
5.2.1	Stationslocatiealternatieven Burgum	55
5.2.2	Stationslocatiealternatief Vierverlaten Westpoort	60
5.2.3	Stationslocatiealternatieven Eemshaven	63
5.3	Effectbeschrijving hinder onder de norm	65
5.4	Effectbeschrijving magneetvelden	65
5.4.1	Tracéalternatieven Burgum	66
5.4.2	Tracéalternatieven Vierverlaten	68
5.4.3	Tracéalternatieven Eemshaven	69
5.5	Effectbeschrijving luchtkwaliteit	69
6	EFFECTBEOORDELING LEEFOMGEVING	72
6.1	Effectbeoordeling Leefomgeving tracéalternatieven	72
6.1.1	Geluid	73
6.1.2	Magneetvelden	73
6.1.3	Luchtkwaliteit	73
6.2	Effectbeoordeling Leefomgeving stationslocatiealternatieven	73
6.2.1	Geluid	74
6.2.2	Luchtkwaliteit	75
7	OPTIMALISATIES TRACÉALTERNATIEVEN EN STATIONSLOCATIEALTERNATIEVEN	76
7.1	Door te voeren optimalisaties	76
7.1.1	Overschrijdingen geluidsnorm voor vier stationslocatiealternatieven	76
7.1.2	Cumulatieve geluidsbelasting voor Burgum Schwanzenbergerbos	83
7.1.3	Magneetvelden voor tracéalternatieven naar Vierverlaten en Burgum	83
7.1.4	Effectbeoordeling na optimalisaties tracéalternatieven	85
7.1.5	Effectbeoordeling optimalisaties stationslocatiealternatieven	85
	Laatste pagina	86

Bijlage(n)

Aantal pagina's

I	Bijlagerapport Luchtkwaliteit	26
---	-------------------------------	----

LEESWIJZER

Voor u ligt het deelrapport Leefomgeving. Dit rapport is onderdeel van de milieueffectrapportage voor het realiseren van een kabelverbinding tussen windenergiegebied Ten noorden van de Waddeneilanden en het Nederlandse hoogspanningsnet. Dit project wordt Net op zee Ten noorden van de Waddeneilanden (NOZ TNW) genoemd. Naast de aanleg van de kabelverbindingen zijn de aanleg van een platform op zee en een transformatorstation op land onderdeel van dit project.

Het MER voor Net op zee Ten noorden van de Waddeneilanden bestaat uit 3 onderdelen:

- publieksvriendelijke samenvatting;
- hoofdrapport;
- deelrapport per milieuaspect.

Hierna volgt een korte toelichting op wat u in elk van deze onderdelen kunt lezen.

Wat leest u in het deelrapport?

Hoofdstuk 1 van dit deelrapport beschrijft het voornemen en geeft een toelichting op de 9 tracéalternatieven en 6 stationslocatiealternatieven die in MER fase 1 zijn onderzocht. Daarnaast geeft het een beknopte omschrijving van de gehanteerde onderzoeks aanpak van MER fase 1. Hoofdstuk 2 zet het wettelijk- en beleidskader uiteen. In deze kaders is de wetgeving en het beleid, relevant voor het milieuaspect Leefomgeving, op verschillende schaalniveaus toegelicht. Hoofdstuk 3 beschrijft de referentiesituatie die bestaat uit een beschrijving van de huidige situatie aangevuld met een overzicht van de autonome ontwikkelingen.

Hoofdstuk 4 licht de methodiek toe die de basis vormt voor de effectbeschrijving (hoofdstuk 5) en effectbeoordeling (hoofdstuk 6). Op basis hiervan behandelt hoofdstuk 7 de optimalisaties voor de alternatieven die het besluit voor het voorkeursalternatief ondersteunen. Dit alternatief wordt in MER fase 2 onderzocht.

Wat leest u in de samenvatting?

De samenvatting is een zelfstandig leesbaar document met daarin een publieksvriendelijke weergave van de informatie uit MER fase 1.

Wat leest u in het hoofdrapport?

Het hoofdrapport beschrijft op hoofdlijnen de aanleiding voor, aanpak van en uitkomsten van de milieuonderzoeken. Meer gedetailleerde informatie en onderbouwingen zijn onderdeel van de deelrapporten.

Relatie hoofd- en deelrapporten

De in het hoofdrapport gepresenteerde informatie beperkt zich tot de hoofdzaken die relevant zijn voor de keuze van een voorkeursalternatief. Dit betekent dat het hoofdrapport de milieueffecten presenteert die (1) als sterk negatief (--) zijn beoordeeld en daarmee een risico vormen voor de uitvoerbaarheid van een alternatief, en (2) negatieve effecten die onderscheidend zijn tussen de alternatieven.



De deelrapporten geven gezamenlijk een volledig overzicht van de milieueffecten van het project. Hier zijn ook de effecten beschreven die niet sterk negatief onderscheidend zijn. Het hoofdrapport en de deelrapporten vormen samen één geheel. Dit betekent dat het hoofdrapport niet moet worden gelezen als een samenvatting van de deelrapporten en dat de deelrapporten niet moeten worden beschouwd als 'bijlagen', zie onderstaande schematisering.

MER in twee fasen

Het onderzoeksproces voor dit MER wordt uitgevoerd in twee fasen. In de eerste fase (hierna MER fase 1) zijn de onderscheidende en sterk negatieve effecten van de tracéalternatieven onderzocht (planMER). Deze informatie is input voor de integrale effecten analyse (IEA) op basis waarvan de minister van Economische Zaken en Klimaat (hierna: EZK) samen met het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (hierna: BZK) een voorkeursalternatief kiest¹. Naast milieu-informatie weegt de minister ook technische aspecten, kosten, omgeving en toekomstvastheid mee in het besluit.

In de tweede fase van dit MER (hierna: MER fase 2) wordt het voorkeursalternatief in meer detail onderzocht en worden mitigerende maatregelen uitgewerkt. De informatie uit MER fase 2 dient ter onderbouwing van het inpassingsplan² en de vergunningaanvragen.

Voor u liggen de onderzoeksresultaten van MER fase 1 voor leefomgeving.

¹ Het voorkeursalternatief wordt gekozen in oktober 2020.

² Op 1 juli 2021 of 1 januari 2022 treedt de nieuwe Omgevingswet (Ow) in werking. Vanaf dat moment kan de minister van EZK geen gebruik meer maken van het inpassingsplan, wordt een projectbesluit opgesteld conform de Omgevingswet. Voor NOZ TNW worden de vergunningaanvragen ingediend voor 1 juli 2021, daarom is in dit MER de term 'inpassingsplan' gehanteerd. Vooruitlopend op de Ow, wordt in het project wel gewerkt in de geest van de nieuwe Omgevingswet.

1

INLEIDING

De aanleg van het Net op zee Ten noorden van de Waddeneilanden (hierna: NOZ TNW) kan effecten hebben op het aspect Leefomgeving. Werkzaamheden tijdens de aanlegfase kunnen leiden tot een verhoging van het geluidsniveau of een verslechtering van de luchtkwaliteit. Dit deelrapport beschrijft de effecten van de voorgenomen activiteit op geluid, luchtkwaliteit en magneetvelden.

Dit inleidende hoofdstuk geeft een korte introductie op het voornemen (1.1), het plangebied (1.2), de methodiek (1.3) en de onderzochte alternatieven (1.4). De paragraaf 1.5 licht op hoofdlijnen de gehanteerde onderzoeks aanpak van MER fase 1 toe.

1.1 Het voornemen

1.1.1 Aanleiding

Nederland zet in op de opwek van grootschalige windenergie op zee. Om klimaatverandering tegen te gaan en minder afhankelijk te zijn van buitenlandse energie-import, moet Nederland haar aandeel van duurzame energie-opwek vergroten. Met het ondertekenen van het VN-Klimaatakkoord van Parijs (2016) heeft de Nederlandse regering zich gecommitted aan een vergaande vermindering van de uitstoot van broeikasgassen (49 % vermindering in 2030 ten opzichte van 1990). Om dit doel te halen, heeft de Nederlandse regering een omvangrijk samenhangend pakket met maatregelen gepresenteerd: het Klimaatakkoord (d.d. 29 juni 2019). In het Klimaatakkoord wordt de potentie van de Nederlandse Noordzee voor opwek van grootschalige windenergie op zee onderstreept. Het Klimaatakkoord stelt:

‘Voor de realisatie van de klimaatdoelen van 2030 en 2050 zien we een groot potentieel voor windenergie op zee (WOZ). Daarom willen we voortvarend werken aan de verdere uitrol in de komende decennia. Zeker in combinatie met elektrificatie van de industrie, met name in de kustzone, is WOZ in potentie de grootste toekomstige groene krachtbron voor de Nederlandse economie en samenleving. Voor de periode tot en met 2030 wordt ten minste de staande routekaart WOZ 2030 gerealiseerd.

Op 28 maart 2018 zijn in een Kamerbrief de hoofdlijnen voor een nieuwe routekaart windenergie op zee (vanaf nu routekaart 2030)³ uiteengezet. Het kabinet wil een volgende stap zetten in de verdere realisatie van windenergie op zee voor de periode 2024 tot en met 2030. De routekaart 2030 gaat uit van het realiseren van windparken in de onderstaande achtereenvolgende gebieden: 1.400 MW in het gebied Hollandse Kust (west), 700 MW in het gebied Ten noorden van de Waddeneilanden, circa 4 GW in het gebied IJmuiden Ver⁴.

In navolging van de routekaart 2030 is eind 2018 de afwegingsnotitie ‘Verkenning aanlanding netten op zee 2030’ gepresenteerd. Hierin is onderzocht waar de bovengenoemde windenergiegebieden aangesloten kunnen worden. Op 5 april 2019 is een Kamerbrief verschenen over de voortgang van de routekaart 2030⁵,

³ Ministerie Economische Zaken en Klimaat, routekaart windenergie op zee 2030, brief d.d. 27 maart 2018, Kamerstuk 33561, nummer 42.

⁴ Over de resterende 0,9 GW zal het kabinet op een later tijdstip een besluit nemen.

⁵ Kamerbrief voortgang uitvoering routekaart windenergie op zee, 5 april 2019, kamerstuk 33561, nummer 48.

waarin de keuzes voor te onderzoeken aansluitpunten op basis van deze verkenning en het bestuurlijk overleg daarover zijn opgenomen⁶. Hierin is aangegeven dat voor de aansluiting van de 700 MW van Ten noorden van de Waddeneilanden op het Nederlandse hoogspanningsnet, de hoogspanningsstations Burgum, Vierverlaten of Eemshaven worden opgenomen in de procedures onder de Rijkscoördinatieregeling (RCR).

De op zee opgewekte elektriciteit moet worden getransporteerd naar het landelijk hoogspanningsnet. TenneT is onder de Elektriciteitswet aangewezen als netbeheerder op zee. Hiermee heeft TenneT de wettelijke taak het net op zee te beheren en de verbinding tussen onder andere het windenergiegebied Ten noorden van de Waddeneilanden en een van de drie bovengenoemde hoogspanningsstations te realiseren.

1.1.2 Doelstelling

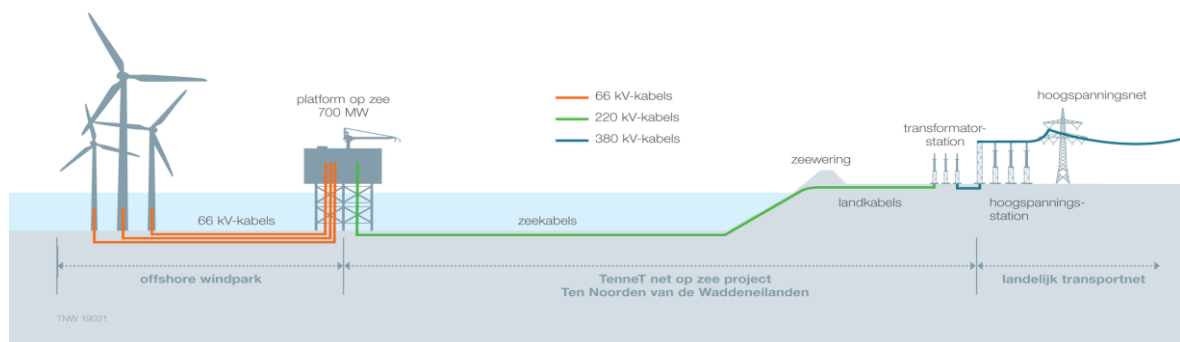
Het NOZ TNW zorgt ervoor dat de opgewekte elektriciteit van de windturbines naar het hoogspanningsnet op land kan worden getransporteerd. Om aan de duurzame energiedoelstellingen⁷ te voldoen en een tijdige realisatie van de windparken te kunnen faciliteren, dient het NOZ TNW uiterlijk 2026 in bedrijf te zijn.

1.1.3 Projectonderdelen

Op hoofdlijnen bestaat het NOZ TNW uit de volgende hoofdonderdelen (zie afbeelding 1.1):

- een offshore platform voor de aansluiting van de windturbines en het transformeren van 66 kV naar 220 kV⁸;
- twee ondergrondse 220 kV-kabelcircuits op zee (offshore) voor het transport naar land (circa 80 km);
- twee ondergrondse 220 kV-kabelcircuits op land (onshore) voor het verdere transport naar een nieuw te bouwen 220/380 kV-transformatorstation (circa 25 km);
- een transformatorstation op land;
- een ondergrondse kabelverbinding tussen het transformatorstation en het bestaande 220 of 380 kV hoogspanningsstation om de opgewekte stroom aan te sluiten op het landelijke hoogspanningsnet.

Afbeelding 1.1 Overzicht onderdelen van het project



⁶ Zie bijlage IV voor de samenvatting Verkenning aanlanding netten op zee 2030 voor Hollandse Kust (west Beta).

⁷ Uit onder andere het Energieakkoord voor duurzame groei, routekaart windenergie op zee 2030, Klimaatakkoord en Ontwikkelkader windenergie op zee.

⁸ Dit is onderdeel van het MER dat voor het windenergiegebied wordt opgesteld. De 66 kV kabelverbindingen zijn geen onderdeel van dit MER.

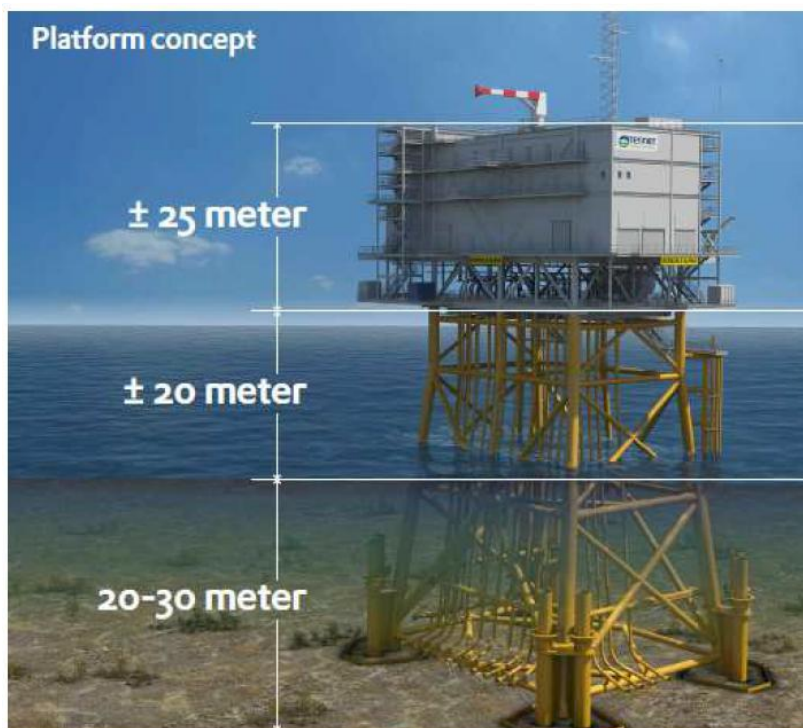
Platform op zee

Bij het windenergiegebied Ten noorden van de Waddeneilanden wordt een platform gerealiseerd. Op dit platform wordt de elektriciteit verzameld die door de windturbines is opgewekt.

De stalen draagconstructie heeft een lengte van circa 28 meter, een breedte van circa 20 meter en een hoogte van ongeveer 50 meter (afhankelijk van de waterdiepte). Het gewicht van de stalen draagconstructie bedraagt ongeveer 2.500-3.000 ton (afhankelijk van de waterdiepte). De topside die op de draagconstructie wordt geplaatst heeft een lengte van circa 45 meter, een breedte van circa 20 meter, een hoogte van circa 25 meter en een gewicht van circa 3.400 ton (zie afbeelding 1.2).

Voor het platform op zee is één locatie in beeld. Dit betekent dat voor dit onderdeel van het project geen onderscheidende effecten bestaan. Daarnaast worden geen sterk negatieve milieueffecten verwacht. Daarom wordt het platform op zee beoordeeld in MER fase 2.

Afbeelding 1.2 Visualisatie van een platform op zee



1.2 Beschrijving plangebied

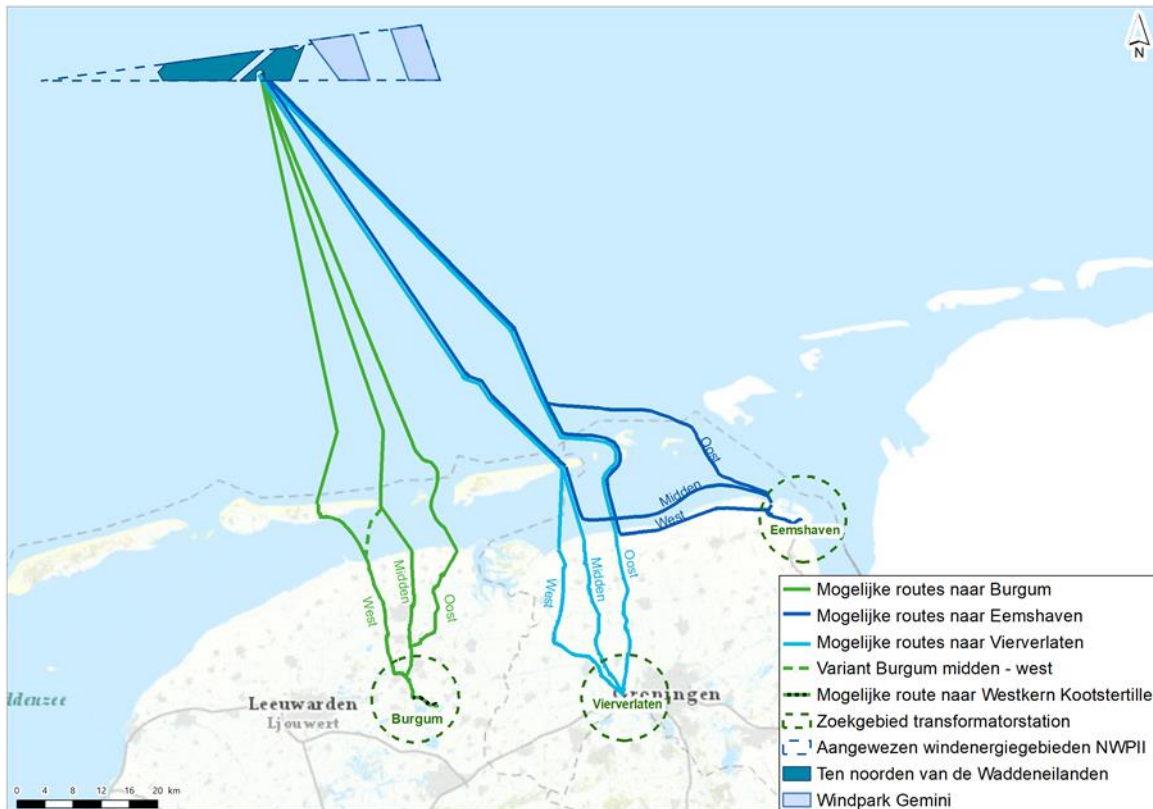
Het plangebied van Net op zee Ten noorden van de Waddeneilanden (hierna: NOZ TNW) ligt tussen het windenergiegebied Ten noorden van de Waddeneilanden aan de noordkant en loopt tot de aansluitlocaties Burgum, Vierverlaten en Eemshaven Oudeschip (hierna: Eemshaven) aan de zuidkant (zie afbeelding 1.3). Naast een verdeling per aansluitlocatie, kent het plangebied een verdeling naar drie deelgebieden:

- Noordzee;
- Waddengebied⁹;
- land.

⁹ Het Waddengebied omvat het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone, het Natura 2000-gebied en UNESCO werelderfgoedgebied Waddenzee en de Waddeneilanden.

Voor de scheidingslijn tussen de Noordzee en het Waddengebied is het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone als grensgebied aangehouden (zie afbeelding 1.3). De effectbeschrijving (hoofdstuk 5) is gebaseerd op de deelgebieden, omdat de effecten per deelgebied onderscheidend kunnen zijn. De effectbeoordeling (hoofdstuk 6) geldt voor het tracéalternatief als geheel (dus de effecten op de Noordzee, in het Waddengebied en op land samen).

Afbeelding 1.3 Overzicht plangebied, deelgebieden (stippellijn) en tracéalternatieven MER fase 1



1.3 MER in twee fases

Het onderzoeksproces dat is vastgelegd in dit MER is uitgevoerd in twee fases. In de eerste fase (hierna MER fase 1) zijn de onderscheidende en sterk negatieve effecten van de tracéalternatieven onderzocht, zie hoofdstuk 5 t/m 7 (planMER). Deze informatie is input voor de integrale effectenanalyse (IEA) op basis waarvan de minister van Economische Zaken en Klimaat (hierna: MinEZK) samen met de minister van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (hierna: MinBZK) een voorkeursalternatief heeft gekozen. Naast milieu-informatie hebben de ministers ook technische aspecten, kosten, omgeving en toekomstbestendigheid meegewogen in het besluit.

In de tweede fase van dit MER (hierna MER fase 2) wordt het voorkeursalternatief in meer detail onderzocht en zijn mitigerende maatregelen uitgewerkt. De informatie uit MER fase 2 dient ter onderbouwing van het inpassingsplan en de vergunningaanvragen.

1.4 Alternatieven MER fase 1

MER fase 1 brengt effecten in beeld voor de volgende alternatieven:

- 9 tracéalternatieven, drie per aansluitlocatie; 6 stationslocatiealternatieven.

Onderstaande paragrafen lichten de alternatieven en hun uitgangspunten toe.

1.4.1 Tracéalternatieven

Per aansluitlocatie onderzoekt MER fase 1 drie tracéalternatieven, zie afbeelding 1.3. De tracéalternatieven zijn genoemd naar hun geografische ligging ten opzichte van elkaar, te weten de aansluitlocatie gevolgd door 'west', 'midden' of 'oost' (bijvoorbeeld Burgum west).

De tracéalternatieven zijn in een alternatievenontwikkelingsproces tot stand gekomen. Het Achtergronddocument Alternatievenontwikkeling (bijlage I bij het hoofdrapport) beschrijft dit proces. Deze 9 alternatieven brengen samen de volledige bandbreedte aan mogelijke milieueffecten in beeld. Andere denkbare alternatieven leiden naar verwachting niet tot wezenlijk andere milieugevolgen.

Uit onderzoek kan blijken dat effecten te voorkomen of beperken zijn door aanpassing van de oorspronkelijke tracés. De tracéalternatieven kunnen dus nog wijzigen als onderzoeksresultaten hier aanleiding toe geven of op basis van omgevingsbelangen. Onderscheidende omgevingsbelangen worden omschreven in hoofdstuk 4 van de IEA. Dit kan enerzijds betekenen dat een deel van het tracéalternatief wordt verplaatst. Anderzijds is het mogelijk een tracéalternatief te wijzigen door een tracé op land te verbinden met een ander tracé op zee. Hoofdstuk 7 van dit deelrapport beschrijft of milieueffecten voor het aspect Leefomgeving beperkt of voorkomen kunnen worden door het treffen van maatregelen of een wijziging van een tracé.

Variant Burgum midden-west

In het Waddengebied onderzoekt het MER aanvullend een variant, die het tracéalternatief Burgum midden op zee verbindt met het tracéalternatief Burgum west op land. Aanleiding hiervoor is de hoge stikstofdepositie van tracéalternatief Burgum west op zee, op het Natura 2000-gebied Duinen Ameland. Op basis van deze hoge stikstofdepositie is dit tracéalternatief op zee mogelijk niet vergunbaar. Een combinatie van tracéalternatief Burgum midden op zee, met tracéalternatief Burgum west op land kan wel kansrijk zijn. Daarom is de variant Burgum midden-west toegevoegd, met in het Waddengebied een koppeling tussen de twee tracéalternatieven. Variant Burgum midden-west volgt de geul richting de Friese kust.

Voor de effectbeschrijvingen geldt dat voor deze variant grotendeels de effecten van toepassing zijn zoals beschreven voor tracéalternatief Burgum midden op zee en voor tracéalternatief Burgum west op land. Deze variant wordt daarom niet steeds apart beschreven. Daar waar sprake is van aanvullende of andere effecten door het verbindende deel in deze variant, worden deze effecten beschreven.

Waarom geen andere varianten in MER?

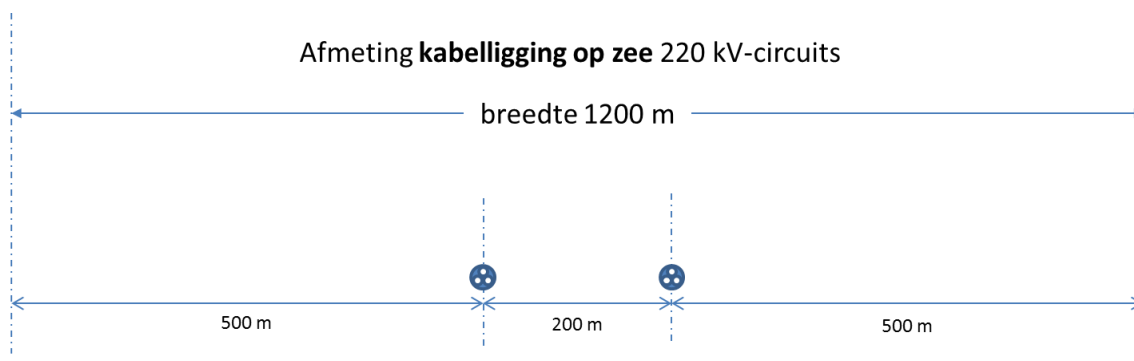
Ten opzichte van de onderzochte tracéalternatieven, zijn verschillende varianten mogelijk. Zoals in de NRD is aangegeven¹⁰, kan het ene tracé op land verbonden worden met een ander tracé op zee en ook zijn er nadere optimalisaties mogelijk in elk van de onderzochte tracéalternatieven. Voor de mogelijke varianten geldt dat deze niet tot wezenlijk andere effecten (voor- of nadelen) leiden dan de alternatieven die dit MER nu onderzoekt. Effecten vallen binnen de bandbreedte van wat dit MER onderzoekt en zijn ook in te schatten op basis van de onderzoeken in dit MER. De bovengenoemde variant Burgum midden-west vormt hierop een uitzondering. Deze variant leidt namelijk tot andere effecten ten opzichte van het tracéalternatief Burgum west. Voor andere varianten die verschillende zee- en landdelen combineren, geldt dat de effecten overeenkomen met de effecten zoals onderzocht binnen de tracéalternatieven voor de betreffende zee- en landdelen. Het is daarom niet nodig deze varianten apart te onderzoeken.

¹⁰ Kader in paragraaf 1.1 van de NRD

Uitgangspunten tracéalternatieven

Op zee worden twee wisselstroom 220 kV-zeekabels aangelegd. Voor de aanleg op zee is een tracébreedte nodig van circa 1.200 m, zie afbeelding 1.4. Op zee is in MER fase 1 een tracébreedte van 2.400 meter onderzocht. Hierdoor bestaat binnen de tracéalternatieven schuifruimte om milieueffecten te beperken of voorkomen (zie paragraaf 1.5.2 voor een nadere toelichting). Op de Waddenzee wordt tussen de twee kabels een minimale afstand van 50 meter aangehouden.

Afbeelding 1.4 Tracébreedte kabelsysteem op zee

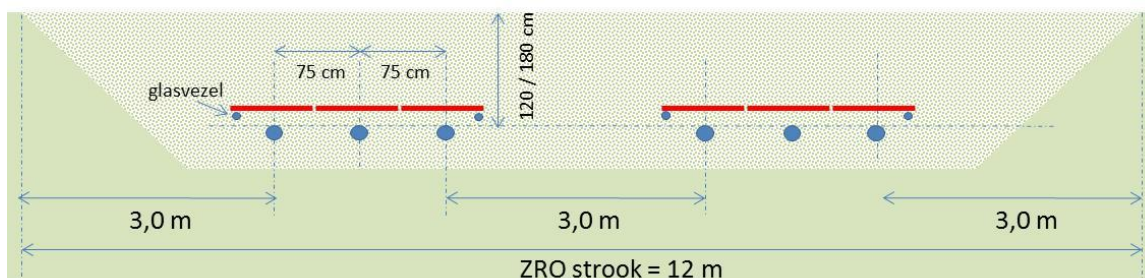


Om de land- en zeekabels op elkaar aan te sluiten is op land (meestal aan de landzijde van de waterkering) per kabelcircuit een overgangsmof nodig. Hiervoor is een oppervlakte nodig van circa 12 x 4,5 meter per mof. De overgangsmof wordt in een ondergrondse mofput gelegd. Na de aanleg is hiervan aan de oppervlakte niets meer zichtbaar. Dit geldt ook voor de overige moffen (verbindingstukken op land). Uitzondering hierop zijn de 'cross-bonding boxes' die op een aantal plaatsen op land worden aangelegd: een soort (bovengrondse) kastjes om de transportcapaciteit van de kabels te bevorderen en verliezen te beperken.

Op land worden twee kabelcircuits aangelegd, waarbij elk kabelcircuit bestaat uit drie kabels (zie afbeelding 1.5). Voor de aanleg van de kabels op land is een strookbreedte van circa 50 meter nodig. Dit is inclusief de werkstrook. De kabelsleuf zelf heeft een breedte van circa 12 meter. Op land wordt een breedte van 150 meter onderzocht. Net als op zee zijn de tracéalternatieven op land breder om effecten te kunnen beperken of voorkomen.

De gehanteerde aanlegtechnieken zijn nader toegelicht in bijlage III bij het hoofdrapport. De kabels worden aangelegd volgens het principe 'bury-and-forget'. Dit betekent dat tijdens de gebruiksfase in principe geen onderhoudswerkzaamheden nodig zijn.

Afbeelding 1.5 Kabelverbindingen aangelegd in een open ontgraving¹¹



¹¹ ZRO staat voor 'zakelijk recht overeenkomst'; een zakelijk recht om in, op of boven een onroerende zaak van een ander gebouwen, werken op beplantingen in eigendom te hebben of verkrijgen (art. 5:101 van het Burgerlijk Wetboek).

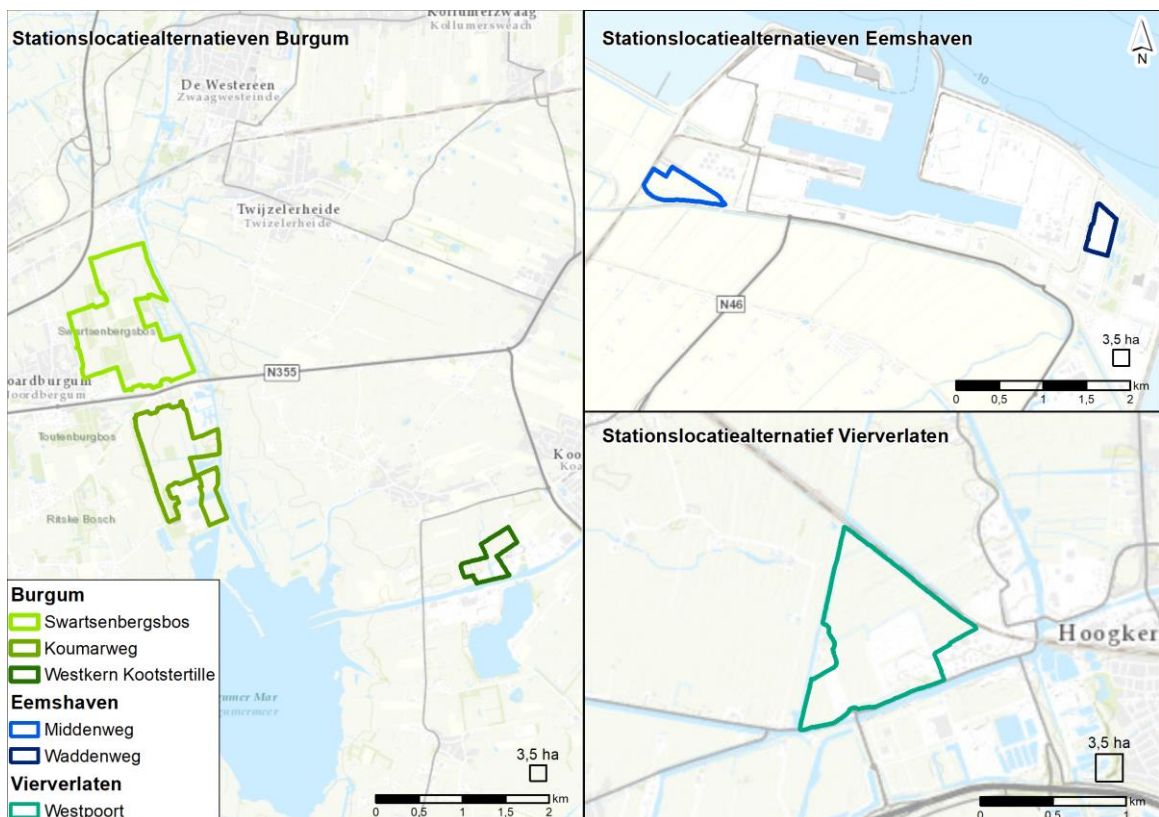
1.4.2 Stationslocatiealternatieven

Voor aansluiting van het windpark op het landelijk hoogspanningsnet is een nieuw transformatorstation nodig. De hiervoor benodigde oppervlakte is circa 3,5 hectare (+ 2,0 hectare tijdelijk werkterrein). Voor het transformatorstation is binnen een straal van 6 kilometer rondom de drie aansluitlocaties (Burgum, Vierverlaten en Eemshaven) gezocht naar een geschikte locatie. Aan de hand van een aantal zoekcriteria en locatievoorkeuren is binnen dit zoekgebied van 6 kilometer getrechterd tot één of meerdere stationslocatiealternatieven (afbeelding 1.6) per aansluitlocatie, zie het MER hoofdrapport en het Achtergronddocument Alternatievenontwikkeling (bijlage I bij het hoofdrapport) voor een nadere toelichting. Tabel 1.1 presenteert een overzicht van de stationslocatiealternatieven en de onderstaande afbeelding laat de stationslocatiealternatieven zien.

Tabel 1.1 Overzicht stationslocatiealternatieven

Aansluitlocatie	Naam stationslocatiealternatief	Oppervlakte stationslocatiealternatief ¹²
Burgum	Schwartzenbergerbos	circa 130 ha
Burgum	Koumarweg	circa 75 ha
Burgum	Westkern Kootstertille	circa 19 ha
Vierverlaten	Westpoort	circa 81 ha
Eemshaven	Waddenweg	circa 13 ha
Eemshaven	Middenweg	circa 22 ha

Afbeelding 1.6 Stationslocatiealternatieven



¹² De benodigde oppervlakte is 3,5 ha + 2 ha werkterrein tijdens de aanlegfase. De oppervlaktes die zijn weergegeven in de tabel betreffen het zoekgebied voor een nieuw transformatorstation.

1.5 Aanpak effectbeoordeling MER fase 1

De onderzoeken die in MER fase 1 zijn uitgevoerd, zijn gericht op het in beeld brengen van de onderscheidende en sterk negatieve (--) effecten. Dit zijn de effecten die van invloed kunnen zijn op de afweging van de tracé- en stationslocatiealternatieven in de integrale effectenanalyse (IEA). Daarbij vormen sterk negatieve effecten een risico voor de haalbaarheid of uitvoerbaarheid van een alternatief.

De onderzoeken in MER fase 1 zijn uitgevoerd in twee stappen:

- 1 een beschrijving en beoordeling van de worst-case milieueffecten (hoofdstuk 5 en 6);
- 2 een inventarisatie van mogelijke optimalisaties of maatregelen om sterk negatieve (--) effecten te voorkomen of beperken (hoofdstuk 7).

Ad 1: beschrijving en beoordeling worst-case milieueffecten

Voor elk milieuaspect zijn in MER fase 1 de (realistische) worst-case effecten in beeld gebracht voor zowel de tracéalternatieven als de stationslocatiealternatieven. Dit betekent dat in eerste instantie de milieueffecten zijn beschreven en beoordeeld voor de situatie waarin een effect niet kan worden vermeden of beperkt. Daarbij is dus nog geen rekening gehouden met de schuifruimte die de tracéalternatieven bieden om met andere mogelijke maatregelen om effecten te beperken. Deze methodiek, die gebruikelijk is bij een m.e.r.-procedure, voorkomt het schetsen van een onterecht positief beeld van de milieueffecten bij aanleg van het tracéalternatief. Deze methodiek is gehanteerd voor de tracéalternatieven en de stationslocatiealternatieven.

Waarom beoordeling van een worst-case situatie?

Het in beeld brengen van de worst-case situatie binnen de tracéalternatieven is van belang omdat de optimale route binnen een tracéalternatief kan verschillen per milieuaspect. Vanuit leefomgeving kan het bijvoorbeeld wenselijk zijn een bepaalde afstand te houden tot woningen. Dit kan echter betekenen dat het tracé dichters langs een archeologisch waardevolle locatie komt te liggen, waardoor daar mogelijk meer effecten optreden. De route die voor het ene criterium leidt tot een kleiner effect heeft voor een ander criterium dan direct een groter effect tot gevolg. Daarom is het onvoldoende om in MER fase 1 alleen de meest gunstige situatie binnen de tracéalternatieven in beeld te brengen. Door de twee stappen te doorlopen (worst-case en optimalisaties binnen tracéalternatieven) wordt de bandbreedte van effecten binnen de tracéalternatieven en stationslocatiealternatieven in beeld gebracht die nodig is voor de afweging van alternatieven.

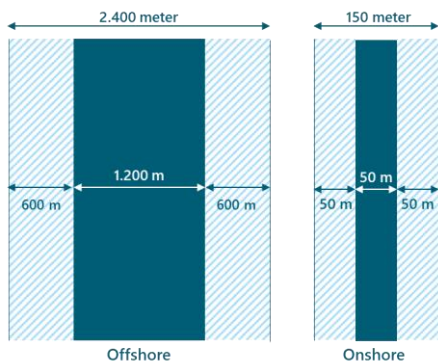
Ad 2: optimalisaties

Na de worst-case effectbeoordeling zijn mogelijkheden geïnventariseerd om sterk negatieve (--) milieueffecten¹³ te voorkomen. Dit kan bijvoorbeeld door het benutten van de schuifruimte binnen de tracéalternatieven en stationslocatiealternatieven, of door het treffen van maatregelen. Als een optimalisatie of maatregel een sterk negatief (--) effect voorkomt, wordt deze opgenomen als uitgangspunt bij de verdere uitwerking van het voorkeursalternatief in MER fase 2.

¹³ Het gaat hierbij om dusdanig grote/ernstige milieueffecten, dat deze een risico vormen voor de uitvoerbaarheid van een alternatief. Maatregelen om negatieve (-) effecten te beperken of voorkomen, worden uitgewerkt in MER fase 2.

Wat is schuifruimte?

De tracéalternatieven en stationslocatiealternatieven bevatten schuifruimte om milieueffecten te beperken of te voorkomen. Dit betekent dat de ligging van de kabels geoptimaliseerd kan worden binnen het alternatief. Voor stationslocatiealternatieven verschilt de hoeveelheid schuifruimte per alternatief. Voor tracéalternatieven verschilt dit per deeltraject: op zee zijn de tracéalternatieven 2.400 meter breed, terwijl de daadwerkelijk benodigde breedte 1.200 meter bedraagt. Op land zijn de tracéalternatieven 150 meter breed, terwijl de daadwerkelijk benodigde breedte 50 meter bedraagt.



Benutten van schuifruimte om sterk negatieve effecten te voorkomen

Op basis van de concept onderzoeksresultaten van MER fase 1 is de schuifruimte van de tracéalternatieven op negen locaties benut om sterk negatieve effecten (-) te beperken of voorkomen. Dit betekent dat de tracéalternatieven in dit MER op een aantal plaatsen afwijken van de reguliere onderzoeksbreedte van 2.400 meter op zee en 150 meter op land. In hoofdstuk 5 van het Achtergronddocument Alternatievenontwikkeling (bijlage I) zijn de negen tracéoptimalisaties toegelicht. Met het benutten van schuifruimte kunnen ook een aantal negatieve effecten (-) van tracéalternatieven worden beperkt of voorkomen. Dit wordt uitgewerkt voor het VKA in MER fase 2.

Voor een aantal sterk negatieve effecten van de tracéalternatieven en stationslocatiealternatieven zijn tracéoptimalisaties nog niet doorgevoerd. Het gaat over het algemeen om sterk negatieve effecten met een relatief kleine omvang, hierdoor is met zekerheid te stellen dat de alternatieven voldoende schuifruimte bieden om voor deze criteria een sterk negatief effect te voorkomen. In hoofdstuk 7 is beschreven of het benutten van schuifruimte sterk negatieve effecten kan voorkomen. Als dit het geval is, wordt dit als uitgangspunt meegenomen bij de uitwerking van het VKA in MER fase 2.

2

WETTELIJK KADER EN BELEIDSKADER

Dit hoofdstuk geeft een overzicht van vigerende wetgeving (2.1) en beleid (2.2), relevant voor het aspect Leefomgeving. De paragrafen behandelen kaders op verschillende schaalniveaus, voor zover deze van invloed zijn op het voornemen. Alle deelrapporten beschrijven de wetgeving en het beleid die relevant zijn voor de milieueffecten die aansluiten bij het desbetreffende aspect.

2.1 Wettelijk kader

Tabel 2.1 Wettelijk kader aspect Leefomgeving

Wet- en regelgeving	Uitleg en relevantie
Europees	
EU aanbeveling 1999/519/EG (12 juli 1999)	Voor hoogspanningskabels, hoogspanningsstations en opstijgpunten is de aanbeveling van de Europese Unie voor bescherming van leden van de bevolking (1999/519/EG) het uitgangspunt. Hierin is ter bescherming van de bevolking een referentieniveau voor blootstelling vastgelegd van maximaal 100 microtesla. TenneT moet altijd voldoen aan dit referentieniveau.
Nationaal	
Wet milieubeheer (13 juni 1979)	In de Wet milieubeheer zijn luchtkwaliteitsnormen opgenomen voor een aantal stoffen die de luchtkwaliteit bepalen ¹⁴ . Als de effecten van een project niet leiden tot overschrijdingen van de grenswaarden, kunnen de ontwikkelingen hun doorgang vinden.
Wet geluidhinder (16 februari 1979)	Wet ter voorkoming en beperking van geluidhinder. Deze wet is relevant vanwege geluidbelasting tijdens de aanlegfase van het hoogspanningsstation en de tracéalternatieven en vervolgens het in gebruik zijn van het nieuw te bouwen hoogspanningsstation.
Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (22 augustus 2011)	Uit kaart 4 van het Barro blijkt dat het plangebied buiten de begrenzing van de Waddenzee ligt en geheel binnen het Waddengebied valt (titel 2.5). Op grond van artikel 2.5.2 van het Barro is de 'rust' van de Waddenzee beschermd als landschappelijke waarde. In het Barro is geen norm opgenomen voor de rust/stilte. In de praktijk wordt een streefwaarde gehanteerd van 40 dB L _{Aeq,24h} (etmaalwaarde) gehanteerd ¹⁵ . In het deelrapport t III - Landschap, Cultuurhistorie en Archeologie zijn de andere waarden beschreven die het Barro beschermt
Activiteitenbesluit milieubeheer (19 oktober 2007)	Het Activiteitenbesluit milieubeheer biedt het kader voor de toetsing van geluidsbelasting. Het transformatorstation dient voor geluid te voldoen aan de algemene regels uit het Activiteitenbesluit milieubeheer (artikel 2.17, lid 1).
Bouwbesluit 2012	Deze wet is relevant vanwege de beoordeling van de geluidniveaus tijdens de aanlegfase van het hoogspanningsstation en de tracéalternatieven.

¹⁴ Fijnstof, stikstofdioxide, zwaveldioxide, koolmonoxide, benzeen, lood, ozon, arseen, cadmium, nikkel, benzo(a)pyreen en stikstofoxiden.

¹⁵ <https://www.atlasleefomgeving.nl/meer-weten/geluid/stiltegebieden>.

2.2 Beleidskaders

Nationaal, provinciaal, gemeentelijk beleid en het beleid van de waterschappen stellen kaders aan het project. Onderstaande tabellen beschrijven deze kaders voor elk beleidsniveau. Voor magneetvelden is het beleid nader toegelicht.

Tabel 2.2 Beleidskader aspect Leefomgeving

Beleidsstuk	Uitleg en relevantie	Provincie
Omgevingsvisie Provincie Groningen 2016 - 2020	<p>In de omgevingsvisie 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 treffen. Deze aandachtsgebieden liggen in de gemeente Vlagtwedde (met name in Westerwolde) en in de gemeente Winsum ten westen van de provinciale weg Groningen-Winsum.</p> <p>Daarnaast 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:</p> <ul style="list-style-type: none"> - gebruik te maken van de bevoegdheden bij vergunningverlening, toezicht en handhaving; - het toetsen van ruimtelijke plannen op luchtverontreinigende stoffen waarvoor grenswaarden gelden. 	Groningen
Omgevingsverordening Provincie Groningen 2016	In deze provinciale milieuverordening zijn regels opgenomen ten aanzien van geluidsbelasting. 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.	Groningen
Milieuplan provincie Groningen 2017 - 2020 Provincie Groningen 2016	In het Milieuplan staat de strategie als de beleidsregel vermeld voor het verbeteren van het milieu in de provincie. willen een goede luchtkwaliteit in onze provincie. We zorgen ervoor dat er geen onacceptabele effecten optreden voor mens en natuur. Waar wij voor de luchtkwaliteit een bevoegdheid hebben, streven we naar een gezondheidskwaliteit (GES-score ¹) van 4 op alle plaatsen waar een provinciale bevoegdheid mede de luchtkwaliteit bepaalt.'	Groningen
Omgevingsvisie Gemeente Groningen 2018	In de omgevingsvisie 'The Next City' zijn schone lucht en geluid als belangrijke milieuaspecten aangewezen. In deze omgevingsvisie zijn geen omgevingswaarden vastgesteld die afwijken van de landelijke normen. Per situatie wordt een afwegingsruimte opgesteld voor luchtkwaliteit en geluidsbelasting.	Groningen
Ontwerp-Omgevingsvisie Provincie Fryslân 2019	<p>In de ontwerp-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 Friesland 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.</p> <p>Daarnaast stelt de provincie dat de luchtkwaliteit in Friesland minimaal op het huidige niveau blijft. In het kader van de wettelijke taak om</p>	

¹⁶ Voor het onderzoek naar blootstelling heeft de provincie Groningen gebruik gemaakt van de Gezondheidseffectscreening Stad en Milieu, waarbij locaties met milieubelastingen worden omgezet naar zogenaamde milieugezondheidskwaliteiten uitgedrukt in GES-scores. De GES-scores variëren van 'zeer goed'(0) tot 'onvoldoende' (6) en 'zeer onvoldoende' (8).

Beleidsstuk	Uitleg en relevantie	Provincie
	omgevingsvergunningen te verlenen voor categorieën van bedrijven, moet minimaal aan de wettelijke normen voor luchtkwaliteit worden voldoen.	
Structuurvisie Gemeente Tytsjerksteradiel	De structuurvisie 'Finster op Romte en Wenjen' geeft de toekomstvisie van Tytsjerksteradiel weer tot het jaar 2020. Hoewel er geen specifieke normen zijn vastgesteld voor geluidbelasting en luchtkwaliteit, zijn er wel sfeergebieden voor rust en stilte aangewezen. Bij deze sfeergebieden staat vermeld dat bij elke ontwikkeling wordt bekeken of deze past in het landschap. Hier wordt rekening mee gehouden. Er mag wel gebouwd worden, maar alleen voor lokale behoefte. Er is ruimte voor lokale en regionale bedrijven, maar niet voor grote ontwikkelingen.	Friesland

Magneetvelden

Als er elektrische stroom door een geleider loopt, ontstaat een magneetveld. Zo ook rond hoogspanningsverbindingen en -stations. Voor de bevolking is er geen sprake van wettelijke limieten voor blootstelling aan deze magneetvelden, maar er is wel sprake van Europese regelgeving en nationaal beleid. Ook is er uitgebreid wetenschappelijk onderzoek gedaan of er gezondheidseffecten bij mensen te verwachten zijn door blootstelling aan laagfrequente magneetvelden zoals die bij hoogspanningsverbindingen kunnen voorkomen. Op basis van dit wetenschappelijk onderzoek heeft de Europese Unie een aanbeveling voor de blootstelling van de bevolking aan magneetvelden opgesteld (1999/519/EG). Voor magneetvelden met een frequentie van 50 Hz bedraagt de grenswaarde 100 microtesla. Deze waarde wordt ook in Nederland gehanteerd. Op voor publiek toegankelijke plaatsen nabij het bovengrondse hoogspanningsnetwerk van TenneT wordt deze waarde nergens overschreden.

De verzamelde wetenschappelijke gegevens wezen in 2000 volgens de Gezondheidsraad op een consistente associatie tussen het optreden van leukemie bij kinderen tot 15 jaar en het wonen in de nabijheid van bovengrondse hoogspanningsverbindingen. Een oorzakelijk verband is niet aangetoond. Vanwege deze wetenschappelijke gegevens en de maatschappelijke onrust over mogelijke gezondheidseffecten heeft de rijksoverheid in 2005 een beleidsadvies uitgebracht voor bovengrondse hoogspanningsverbindingen. Daarin wordt geadviseerd zoveel als redelijkerwijs mogelijk is te voorkomen dat er nieuwe situaties ontstaan waarbij kinderen langdurig worden blootgesteld aan magneetvelden met een jaargemiddelde sterkte van meer dan 0,4 microtesla. Dit komt er op neer dat het advies is om bij bovengrondse verbindingen in nieuwe situaties gevoelige objecten (woningen, scholen, crèches en kinderopvangplaatsen) zoveel als redelijkerwijs mogelijk is buiten de 0,4 microtesla magneetveldcontour te houden.

Bovengenoemd beleidsadvies van de rijksoverheid ziet op langdurige blootstelling en is alleen van toepassing op bovengrondse hoogspanningsverbindingen. Voor ondergrondse hoogspanningsverbindingen en bovengrondse hoogspanningsstations geldt de grenswaarde van 100 microtesla conform Aanbeveling 1999/519/EG van de Europese Unie.

In het kader van bovenstaande heeft TenneT de 100 microtesla magneetveldcontour voor de stationslocaties in Nederland in kaart gebracht. Daarbij is de magneetveldsterkte als gevolg van stations berekend op 1 meter boven maaiveld. Uit de berekeningen blijkt dat op publiek toegankelijke plaatsen ruimschoots wordt voldaan aan de magneetveldsterkte van maximaal 100 microtesla uit Aanbeveling 1999/519/EG van de Europese Unie.

In 2018 heeft de Gezondheidsraad een nieuw advies uitgebracht over mogelijke gezondheidseffecten (kanker bij kinderen) die mogelijk samenhangen met blootstelling aan magneetvelden van hoogspanningsverbindingen. Hierin geeft de Gezondheidsraad vanuit gezondheidskundig oogpunt de staatssecretaris van Infrastructuur en Waterstaat (voorheen VROM) in overweging om het beleid voor langdurige blootstelling aan magneetvelden rondom bovengrondse hoogspanningslijnen uit te breiden naar ondergrondse elektriciteitskabels en andere bronnen van magneetvelden uit het elektriciteitsnetwerk.

De minister van Economische Zaken en Klimaat (EZK) heeft op 1 oktober 2019 het advies 'Voorzorgbeleid Hoogspanning en Gezondheid' aan de Tweede Kamer gestuurd. In dit advies wordt geconcludeerd dat het voorzorgbeleid niet noodzakelijk maar wel nuttig is, vooral om maatschappelijke onrust en disproportionele maatregelen te voorkomen. In dit advies wordt voorgesteld om het voorzorgbeleid toe te passen op nieuwe en bestaande situaties, hoogspanningslijnen en verschillende magneetveldbronnen in het elektriciteitsnetwerk. Daarnaast wordt voorgesteld om de advieswaarde van 0,4 microtesla schrappen. Het schrappen van die advieswaarde moet bijdragen aan een bredere afweging per situatie. Ook wordt geadviseerd om een nieuw voorzorgbeleid te formuleren samen met betrokken stakeholders en een lijst met maatregelen op te stellen. Deze maatregelen dienen 'redelijk' en 'proportioneel' te zijn uit oogpunt van onder meer gezondheidsrisico's en kosten, waarbij de blootstelling zo laag als redelijkerwijs haalbaar is (ook wel 'ALARA' genoemd: As Low As Reasonably Achievable). De minister geeft in de kabinetsreactie aan dat met dit advies gekozen wordt voor verantwoorde omgang met de mogelijke gezondheidsrisico's van magneetvelden.

De minister wil het overzicht van ALARA-maatregelen laten opstellen door een onafhankelijke partij, die begeleid wordt door een commissie waarin naast de betrokken ministeries ook decentrale overheden (onder andere gemeenten, provincies), netbeheerders en kennisinstellingen zitting hebben. Deze onafhankelijke partij krijgt opdracht om voor de zomer van 2020 met een overzicht van ALARA-maatregelen en afstanden te komen, die redelijk, proportioneel en praktisch realiseerbaar zijn. Op basis daarvan stelt het kabinet nieuw beleid vast. Tot het moment dat er nieuw voorzorgbeleid ontwikkeld is, blijft het huidige voorzorgbeleid van kracht.

Dit project betreft ondergrondse hoogspanningsleidingen. Bovengenoemd beleidsadvies van de rijksoverheid ziet op langdurige blootstelling en is alleen van toepassing op bovengrondse hoogspanningsverbindingen. Omdat bekend is dat soms onder andere zorgen bestaan over mogelijke gezondheidseffecten van magneetvelden in de omgeving, worden magneetvelden uit voorzorg in dit MER in beeld gebracht.

Om ongerustheid bij omwonenden te voorkomen, heeft het ministerie van EZK TenneT allereerst gevraagd om bij het bepalen van de stationslocaties rekening te houden met de ligging van de 0,4 microtesla contour rondom de stationslocaties. TenneT heeft in het verleden bij diverse vergelijkbare hoogspanningsstations magneetveldberekeningen uitgevoerd. Daaruit volgt dat de contour van 0,4 microtesla (jaargemiddeld) voor stationslocaties buiten het station kan liggen, maar altijd op minder dan 40 meter van het hek. In de alternatievenontwikkeling van het m.e.r. is daarom uitgegaan van stationslocatiealternatieven waarvoor geldt dat het hek op ten minste 40 meter afstand vanuit de erfrens van gevoelige objecten (woningen, scholen, crèches en kinderdagopvangplaatsen) is gelegen. Alle stationslocatiealternatieven voldoen aan deze afstand. Met betrekking tot tracéalternatieven op land is tot circa 25 meter vanuit de rand van het kabelsysteem benodigd voor de werkstrook. Uit eerdere projecten en onderzoek komt naar voren dat deze strook breder is dan de magneetveldcontour van ondergrondse hoogspanningskabels. Ook is bekend uit deze onderzoeken dat de kabels die met een boring worden aangelegd zodanig diep liggen dat er vaak geen sprake is van een jaargemiddelde magneetveldsterkte van 0,4 microtesla of hoger op het maaiveld. In MER fase 2 wordt specifiek inzicht gegeven in de ligging van de contour van 0,4 microtesla.

3

REFERENTIESITUATIE

Dit hoofdstuk beschrijft de referentiesituatie in het plan- en studiegebied. Paragraaf 3.1 geeft een toelichting op het gebied. De referentiesituatie bestaat uit de huidige situatie (paragraaf 3.2), aangevuld met de autonome ontwikkelingen (paragraaf 3.3). Autonome ontwikkelingen zijn die plannen in het plangebied die met grote zekerheid plaatsvinden tot het referentiejaar 2030. Het gaat daarbij om ontwikkelingen, waarover reeds besluitvorming heeft plaatsgevonden of waarover besluitvorming in voorbereiding is, die zonder de voorgenomen activiteit ook zou plaatsvinden.

De beschrijving van de referentiesituatie dient als basis voor de uitwerking van de voorgenomen activiteit en als referentiekader voor de beschrijving van de effecten van de voorgenomen activiteit.

Voor het aspect Leefomgeving beschrijft dit hoofdstuk de referentiesituatie van de volgende aspecten:

- geluid;
- magneetvelden;
- luchtkwaliteit.

3.1 Plan- en studiegebied

Het MER hanteert de termen plangebied en studiegebied. Deze paragraaf licht de betekenis van beide begrippen toe.

Plangebied

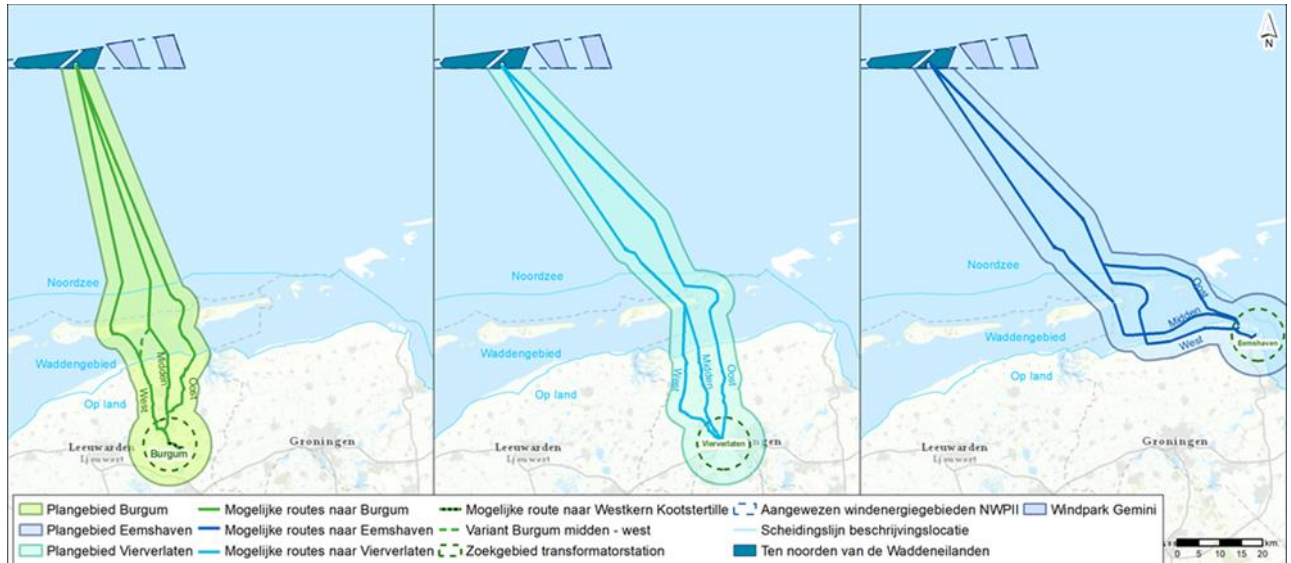
Het plangebied is het gebied waarbinnen gezocht wordt naar een geschikte invulling van de voorgenomen activiteit. Het is dus het gebied waarbinnen wordt gezocht naar:

- de locatie van het platform op zee;
- het tracé van de 220 kV-zeekabels naar land;
- het tracé van de 220 kV-landkabels naar het transformatorstation;
- een locatie voor het transformatorstation;
- het tracé van de landkabels¹⁷ tussen het transformatorstation en een bestaand hoogspanningsstation bij Burgum, Vierverlaten of Eemshaven.

Het plangebied is te verdelen in drie delen: één plangebied per aansluitlocatie. De drie plangebieden zijn aangeduid met de term 'plangebied', gevolgd door de naam van één van de aansluitlocaties (bijvoorbeeld plangebied Burgum). Afbeelding 3.1 toont deze drie plangebieden.

¹⁷ Afhankelijk van aansluiting op het hoogspanningsstation betreft dit 220 kV-kabels (Burgum) of 380 kV-kabels (Vierverlaten en Eemshaven).

Afbeelding 3.1 Indicatieve weergave plangebieden



Studiegebied

Naast de term 'plangebied', wordt in het MER ook de term 'studiegebied' gebruikt. Het studiegebied is het gebied waarbinnen de milieugevolgen dienen te worden onderzocht. De omvang van het studiegebied verschilt per milieuaspect en is afhankelijk van de verwachte reikwijdte van de effecten. Paragraaf 4.3 beschrijft per criterium het bijbehorende studiegebied.

3.2 Huidige situatie

Deze paragraaf beschrijft per aspect, uit het beoordelingskader voor dit aspect, de huidige situatie in het plangebied.

3.2.1 Geluid

Het onderzoek beschouwt alle geluidbronnen met een wettelijke status. Hieronder vallen bijvoorbeeld:

- rijkswegen, provinciale of gemeentelijke wegen;
- spoorwegen;
- wettelijke gezoneerde industrieterreinen;
- luchtvaart, en;
- windturbines.

Plangebied Burgum

Over het algemeen bestaat het plangebied uit landelijk gebied met relatief weinig geluidsbronnen. In het plangebied zijn verschillende geluidsbronnen aanwezig. Zo liggen in het gebied verschillende N-wegen, waaronder de N358 en N356. Verder ligt de spoorweg van Leeuwarden naar Groningen in het plangebied. Daarnaast zijn in het plangebied een aantal solitaire windturbines aanwezig die geluid produceren. Deze windturbines staan voornamelijk in het landelijke gebied ten noorden van Dokkum, zie afbeelding 3.2.

Afbeelding 3.2 Windturbines in plangebied Burgum



Ook wordt geluidsbelasting veroorzaakt door industrielawaai nabij het zoekgebied voor het transformatorstation Westkern Kootstertille. Hier is sprake van een wettelijk geluidgezoneerd industrieterrein. Hier zijn geluidzones vastgesteld voor het industrielawaai. Andere geluidsbronnen in de omgeving zijn het bestaande hoogspanningsstation en de energiecentrale nabij Burgum.

Plangebied Vierverlaten

In het plangebied zijn verschillende geluidsbronnen aanwezig. Zo wordt geluid veroorzaakt door de verschillende solitaire windturbines. Deze windturbines liggen verspreid in het plangebied, zie afbeelding 3.3. Verder liggen er verschillende N-wegen in het plangebied. Namelijk de N355 en de N361. Bovendien ligt de A7 in het zuidelijke gedeelte van het plangebied. Verder is er sprake van railverkeerslawaai wat veroorzaakt wordt door de spoorweg die ligt tussen Leeuwarden en Groningen. Daarnaast is het zoekgebied voor het transformatorstation gelegen nabij het bedrijventerrein Westpoort. Hier is sprake van een wettelijk geluidgezoneerd industrieterrein.

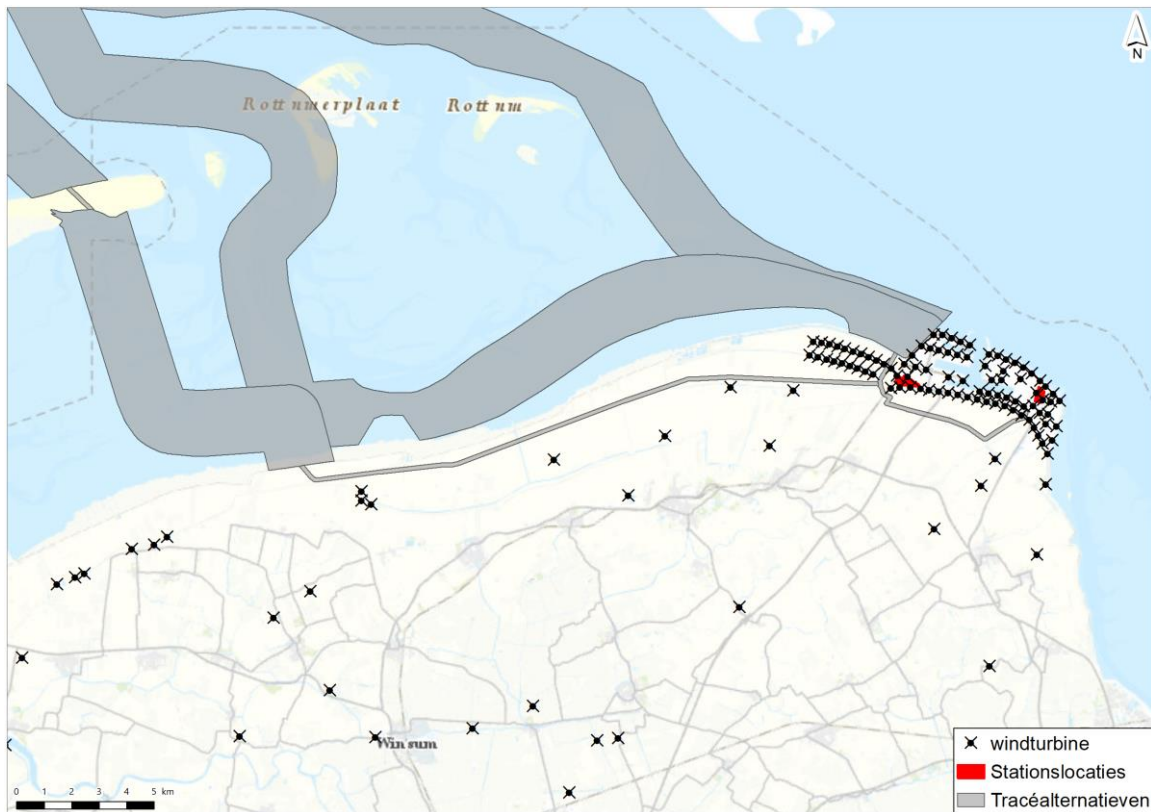
Afbeelding 3.3 Windturbines in plangebied Vierverlaten



Plangebied Eemshaven

In het plangebied wordt geluidsbelasting voornamelijk veroorzaakt door de aanwezige windturbines en het industrielaai afkomstig van het bedrijventerrein op de Eemshaven. Rondom dit bedrijventerrein is een wettelijke geluidszone vastgesteld. In en rondom het industrieterrein staan diverse windturbines (zie afbeelding 3.4). Daarnaast zijn andere geluidsbronnen aanwezig zoals de spoorweg, de N46, N363 en de N33.

Afbeelding 3.4 Windturbines in plangebied Eemshaven

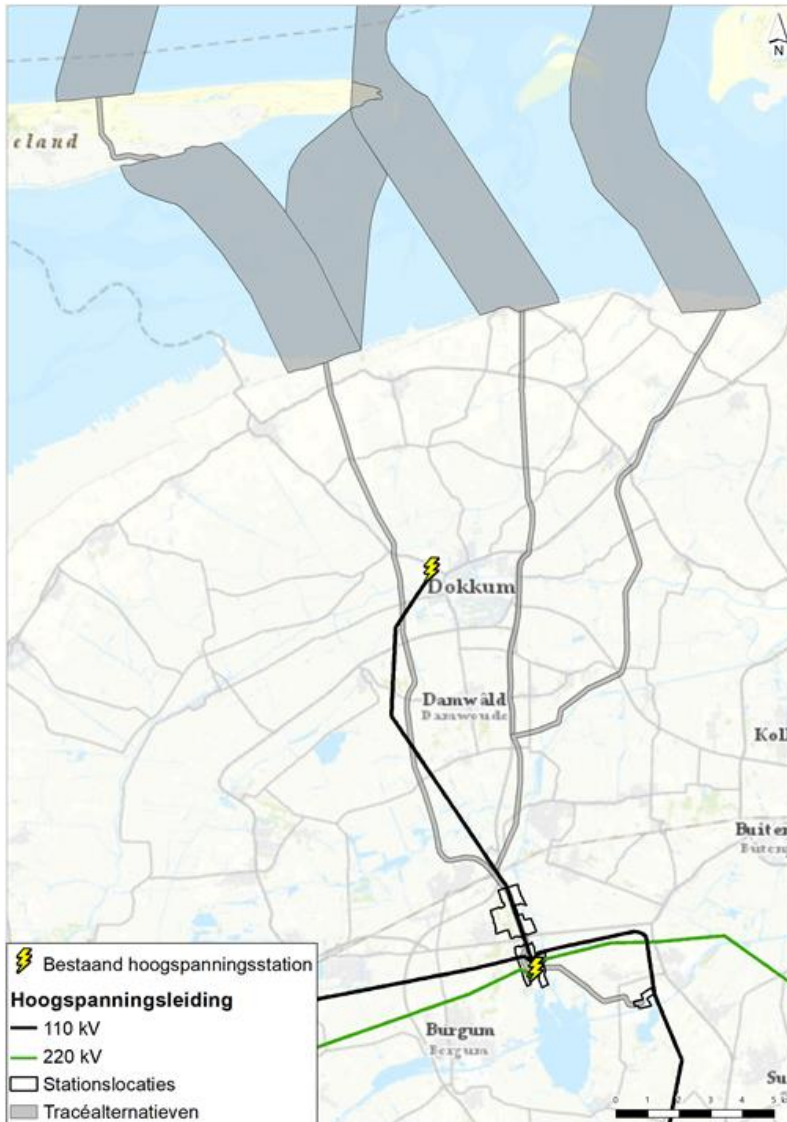


3.2.2 Magneetvelden

Plangebied Burgum

In het plangebied zijn verschillende hoogspanningsverbindingen aanwezig. Zo liggen verschillende bovengrondse en ondergrondse hoogspanningsverbindingen in het plangebied, zie afbeelding 3.5. Daarnaast zijn twee hoogspanningsstations aanwezig in het plangebied. Dit zijn de hoogspanningsstations in Burgum en Dokkum.

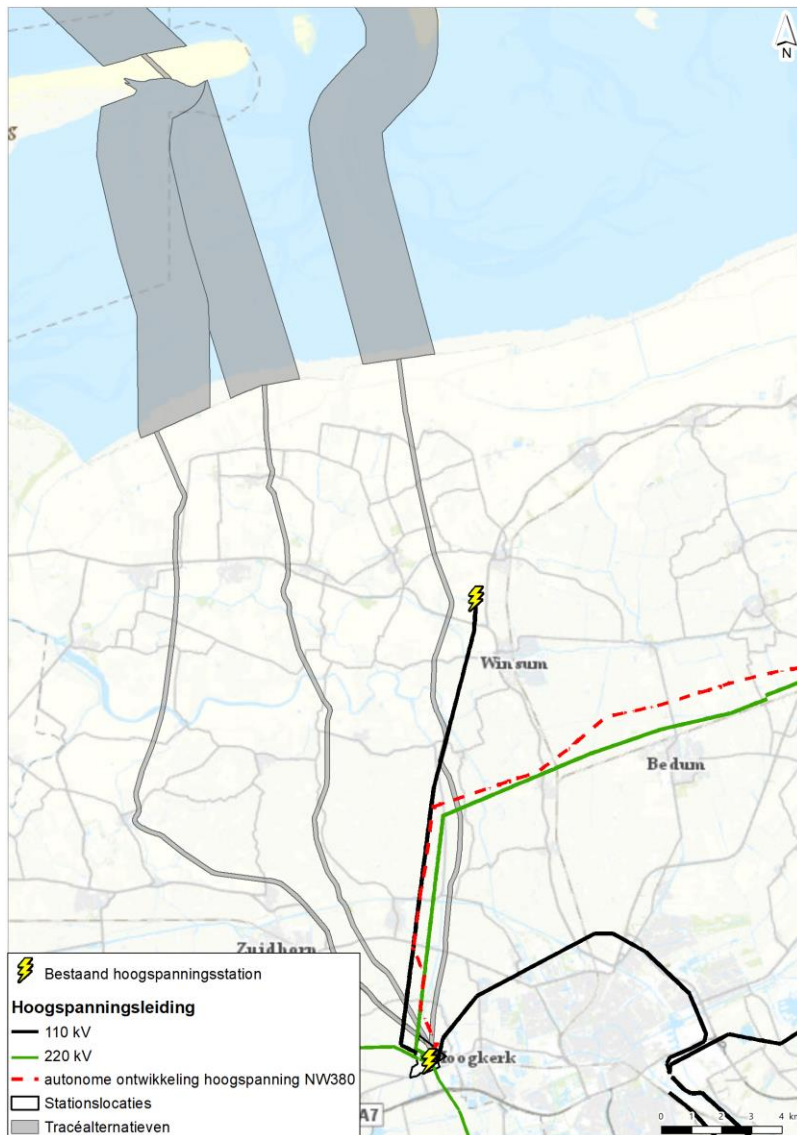
Afbeelding 3.5 Hoogspanningsverbindingen in plangebied Burgum



Plangebied Vierverlaten

In dit plangebied zijn een hoogspanningsverbindingen aanwezig. Zo liggen vijf verschillende bovengrondse hoogspanningsverbindingen in het plangebied, zie afbeelding 3.6. Verder zijn twee hoogspanningsstations aanwezig. Deze bevinden zich in Vierverlaten en Dokkum.

Afbeelding 3.6 Hoogspanningsverbindingen in plangebied Vierverlaten



Plangebied Eemshaven

Verschillende hoogspanningsverbindingen zijn in dit plangebied aanwezig. Zo liggen in het plangebied meerdere bovengrondse hoogspanningsverbindingen (zie afbeelding 3.7). Daarnaast liggen er verschillende hoogspanningsstations in de Eemshaven.

Afbeelding 3.7 Hoogspanningsverbindingen in plangebied Eemshaven



3.2.3 Luchtkwaliteit

Deze paragraaf beschrijft de huidige situatie in het plangebied. Het RIVM berekent jaarlijks de achtergrondconcentraties in heel Nederland¹⁸. 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 2018. In bijlage I zijn de achtergrondconcentraties in de huidige situatie op kaart weergegeven. In tabel 3.1 tot en met 3.3 zijn de maximale waarden van de achtergrondconcentraties binnen het plangebied opgenomen.

Plangebied Burgum

Voor het plangebied aansluitlocatie Burgum liggen de concentraties PM_{2,5} in de huidige situatie tussen 8 en 9 µg/m³. Voor PM₁₀ liggen de concentraties in de huidige situatie tussen 15 en 21 µg/m³. Hiermee liggen de concentraties ruim onder de grenswaarden van fijnstof.

Tabel 3.1 Maximale achtergrondconcentraties fijnstof plangebied Burgum in de huidige situatie

Stof	Type norm	Grenswaarde	2018
PM ₁₀	jaargemiddelde concentratie (µg/m ³)	40	21
PM _{2,5}	jaargemiddelde concentratie (µg/m ³)	25	9

¹⁸ R. Hoogerbrugge et al. (2019) Grootschalige concentratie- en depositiekaarten Nederland. Rapportage 2019. RIVM Rapport 2019-0091; <https://www.rivm.nl/gcn-gdn-kaarten>.

Plangebied Vierverlaten

Voor het plangebied Vierverlaten liggen de concentraties PM_{2,5} in de huidige situatie tussen 7 en 9 µg/m³. Voor PM₁₀ liggen de concentraties in de huidige situatie tussen 14 en 16 µg/m³. Hiermee liggen de concentraties ruim onder de grenswaarden van fijnstof.

Tabel 3.2 Maximale achtergrondconcentraties fijnstof plangebied Vierverlaten in de huidige situatie

Stof	Type norm	Grenswaarde	2018
PM ₁₀	jaargemiddelde concentratie (µg/m ³)	40	16
PM _{2,5}	jaargemiddelde concentratie (µg/m ³)	25	9

Plangebied Eemshaven

Voor het plangebied Eemshaven liggen de concentraties PM_{2,5} in de huidige situatie tussen 7 en 8 µg/m³. Voor PM₁₀ liggen de concentraties in de huidige situatie tussen 14 en 16 µg/m³. Hiermee liggen de concentraties ruim onder de grenswaarden van fijnstof.

Tabel 3.3 Maximale achtergrondconcentraties fijnstof plangebied Eemshaven in de huidige situatie

Stof	Type norm	Grenswaarde	2018
PM ₁₀	jaargemiddelde concentratie (µg/m ³)	40	16
PM _{2,5}	jaargemiddelde concentratie (µg/m ³)	25	8

3.3 Autonome ontwikkelingen

Autonome ontwikkelingen zijn die plannen in het plangebied die met grote zekerheid plaatsvinden tot het referentiejaar 2030. Het gaat daarbij om ontwikkelingen waarover reeds besluitvorming heeft plaatsgevonden of waarover besluitvorming in voorbereiding is, die zonder de voorgenomen activiteit ook zouden plaatsvinden. Autonome ontwikkelingen vormen samen met de huidige situatie, de referentiesituatie.

3.3.1 Geluid

In het plangebied is er sprake van verschillende autonome ontwikkelingen die relevant zijn voor het aspect geluid. Het gaat hier om de volgende ontwikkelingen:

- bedrijventerrein Westpoort (dit omvat onder andere de uitbreiding van het hoogspanningsstation Vierverlaten);
- uitbreiding Oostergast (Zuidhorn);
- windpark Eemshaven Oostpolder;
- hoogspanningsstation Eemshaven Midden;
- filter en compensatiestation Eemshaven;
- windpark Oostpolderdijk;
- windpark Eemshaven Zuidoost;
- windpark Eemshaven West.

In de onderstaande alinea's worden deze ontwikkelingen kort toegelicht.

Bedrijventerrein Westpoort

Ten westen van Groningen wordt het bedrijventerrein Westpoort ontwikkeld. Deze ontwikkeling omvat ook de uitbreiding van het hoogspanningsstation Vierverlaten en zorgt voor een uitbreiding aan industriële activiteiten in dit gebied, met als gevolg een toename aan industriële activiteiten. Met deze ontwikkeling ontstaat er een toename in geluidproductie in het plangebied. Dit kan eventueel effecten hebben op geluidsbelasting door cumulatie met het huidige project.

Uitbreiding Oostergast (Zuidhorn)

De woonkern Zuidhorn breidt in oostelijke richting uit. Tussen het bestaande dorp en de N355 wordt de wijk de Oostergast ontwikkeld. Het plan omvat de realisatie van 136 woningen en 9 appartementen. Deze worden in verschillende fases ontwikkeld. Met deze ontwikkeling komen er nieuwe woningen in het plangebied voor aansluitlocatie Vierverlaten waar bij realisatie van de hoogspanningsverbinding rekening mee moet worden gehouden.

Uitbreiding Veenwouden

De woonkern Veenwouden breidt in oostelijke richting uit. Ten noorden van de spoorlijn worden twee woonblokken gerealiseerd. Met deze ontwikkeling komen er nieuwe woningen in het plangebied voor aansluitlocatie Burgum waar bij realisatie van de hoogspanningsverbinding rekening mee moet worden gehouden.

Windpark Eemshaven Oostpolder

Ten oosten van de Eemshaven wordt een windpark ontwikkeld. In totaal worden 21 windturbines gerealiseerd. De bouw start naar verwachting voor het einde van 2020. De 10 bestaande turbines worden afgebroken. Met deze ontwikkeling ontstaat er een toename in geluidproductie in het plangebied. Dit kan eventueel effecten hebben op geluidsbelasting door cumulatie met het huidige project.

Hoogspanningsstation Eemshaven Midden

Momenteel wordt een 110 kV-hoogspanningsstation, inclusief 110 kV-verbinding naar station Eemshaven-Robbenplaat gerealiseerd. Dit hoogspanningsstation komt te liggen ten westen van de Eemshaven. Deze ontwikkeling zorgt voor een toename in de geluidproductie in het plangebied. Dit kan eventueel effecten hebben op geluidsbelasting door cumulatie met het huidige project.

Filter en compensatiestation Eemshaven

Nabij het hoogspanningsstation Eemshaven Oudeschip wordt de bouw van een satellietstation voorbereid. De verwachting is dat het station in 2021 gebruikt zal worden. De bouw voorziet een enkelrail-systeem met 2 kabelvelden, 2 filtervelden en 1 spoelveld, extra compensatiespoel en een dubbele kabelverbinding (500 m). Deze ontwikkeling zorgt voor geluidproductie in de omgeving. Dit kan eventueel effecten hebben op geluidsbelasting door cumulatie met het huidige project.

Windpark Oostpolderdijk

Op de Oostpolderdijk, ten zuidoosten van de Eemshaven wordt een windpark bestaande uit drie windturbines gerealiseerd. Naar verwachting wordt de bouw gestart voor het einde van 2020. Deze ontwikkeling zorgt voor een toename in de geluidproductie in het plangebied. Dit kan eventueel effecten hebben op geluidsbelasting door cumulatie met het huidige project.

Windpark Eemshaven Zuidoost

Windpark Eemshaven Zuidoost bestaat uit vier windturbines nabij de Eemshaven. Eind maart starten de civiele werkzaamheden van de bouw en het is de bedoeling dat het park in het eerste kwartaal van 2020 operationeel is. Dit windpark zal voor een toename in de geluidproductie zorgen. Dit kan eventueel effecten hebben op geluidsbelasting door cumulatie met het huidige project.

Windpark Eemshaven West

Provinciale Staten van Groningen heeft op 29 januari 2014 het zoekgebied vastgesteld voor windpark Eemshaven West. Dit is een gebied voor (het testen van) prototypen offshore windturbines van 30 MW; een gebied voor onderzoeksturbines van 30 MW en een gebied voor reguliere windturbines. Het op te stellen vermogen is in totaal 100-130 MW. Hoewel er nog geen ontwerpbesluit ligt, is het aannemelijk dat dit

windpark nog in procedure komt voor vaststelling van het besluit van NOZ TNW. Met de komst van dit windpark zal er meer geluid geproduceerd worden in het gebied. Dit kan eventueel effecten hebben op geluidsbelasting door cumulatie met het huidige project. De turbineposities en bronvermogens van deze turbines zijn echter niet bekend. Om die reden kunnen de effecten niet worden gekwantificeerd. In algemene zin betekent deze autonome ontwikkeling dat door Windpark Eemshaven West het cumulatieve geluidniveau in de referentiesituatie verder toeneemt. De bijdrage aan de cumulatieve geluidsbelasting van NOZ TNW wordt hierdoor relatief kleiner. De effecten op de cumulatieve geluidsbelasting zijn in fase 1 daarom verder niet gekwantificeerd.

Als de gegevens beschikbaar komen worden deze in fase 2 gekwantificeerd.

3.3.2 Magneetvelden

Noord-West380 KV

In 2020 zal de bouw van de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding Eemshaven-Vierverlaten 380 kV beginnen. De nieuwe 40 km bovengrondse verbinding van 380 kV loopt vanaf hoogspanningsstation Eemshaven Oudeschip naar het hoogspanningsstation Vierverlaten bij de stad Groningen. Het bestaat uit een 4-circuits lijnverbinding en 121 wintrackmasten die de huidige 220 kV- hoogspanningsverbinding vervangen.

Omdat er een elektrische stroom door de draden van de nieuwe 380 kV-verbinding loopt, ontstaat een magnetisch veld rondom de verbinding. De wintrackmast bestaat uit twee conische palen (poles) waarbij aan elke paal één circuit van 380 kV wordt gehangen (in totaal 2 x 380 kV). Door de keuze voor dit type mast is de magneetveldzone compacter dan bij conventionele vakwerkmasten: ongeveer 160 meter breed (80 meter aan weerszijden van de hartlijn) in plaats van 300 meter breed. Dit betekent dat het tot minder gevoelige objecten leidt.

Uitbreiding station Vierverlaten

In verband met het kunnen laten functioneren van de nieuwe 380 kV-verbinding is een uitbreiding van het hoogspanningsstation Vierverlaten nodig. Deze uitbreiding vindt plaats binnen het bestaande bedrijvenpark Westpoort. In de huidige situatie omvat het hoogspanningsstation Vierverlaten alleen 220 / 110 kV transformatoren. Om de stroom vanaf de nieuwe 380 kV-verbinding verder te kunnen transporteren naar het bestaande net wordt het hoogspanningsstation Vierverlaten uitgebreid met 380 / 220 kV transformatoren. Dit betekent een uitbreiding in oppervlakte van 11,5 ha. Binnen de magneetveldzone van het hoogspanningsstation Vierverlaten bevinden zich geen gevoelige objecten.

3.3.3 Luchtkwaliteit

Het RIVM berekent jaarlijks de achtergrondconcentraties in heel Nederland¹⁹. 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 2020, 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 3.4 tot en met 3.6 zijn de maximale waarden van de achtergrondconcentraties binnen het plangebied opgenomen.

Plangebied Burgum

Voor het plangebied Burgum vertonen de concentraties PM_{2,5} in de autonome ontwikkeling een licht dalende trend. In 2020 liggen de concentraties PM_{2,5} tussen 7 en 8 µg/m³ en in 2030 liggen de concentraties

¹⁹ R. Hoogerbrugge et al. (2019) Grootchalige concentratie- en depositiekaarten Nederland. Rapportage 2019. RIVM Rapport 2019-0091; <https://www.rivm.nl/gcn-gdn-kaarten>.

nog tussen 6 en 7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Voor PM_{10} is er ook een licht dalende trend in de achtergrondconcentraties. In 2020 liggen de concentraties tussen 14 en 19 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en in 2030 liggen de concentraties nog tussen 12 en 16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Hiermee liggen de concentraties in de autonome ontwikkeling ruim onder de grenswaarden van fijnstof.

Tabel 3.4 Maximale achtergrondconcentraties fijnstof plangebied Burgum in de autonome ontwikkeling

Stof	Type norm	Grenswaarde	2020	2030
PM10	jaargemiddelde concentratie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	40	19	16
PM2,5	jaargemiddelde concentratie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	25	8	7

Plangebied Vierverlaten

Voor het plangebied Vierverlaten vertonen de concentraties $\text{PM}_{2,5}$ in de autonome ontwikkeling een licht dalende trend. In 2020 liggen de concentraties $\text{PM}_{2,5}$ tussen 7 en 8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en in 2030 liggen de concentraties nog tussen 5 en 6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Voor PM_{10} is er ook een licht dalende trend in de achtergrondconcentraties. In 2020 liggen de concentraties tussen 13 en 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en in 2030 liggen de concentraties nog tussen 12 en 13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Hiermee liggen de concentraties in de autonome ontwikkeling ruim onder de grenswaarden van fijnstof.

Tabel 3.5 Maximale achtergrondconcentraties fijnstof plangebied Vierverlaten in de autonome ontwikkeling

Stof	Type norm	Grenswaarde	2020	2030
PM10	jaargemiddelde concentratie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	40	15	13
PM2,5	jaargemiddelde concentratie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	25	8	6

Plangebied Eemshaven

Voor het plangebied Eemshaven vertonen de concentraties $\text{PM}_{2,5}$ in de autonome ontwikkeling een licht dalende trend. In 2020 is de concentraties $\text{PM}_{2,5}$ 7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en in 2030 liggen de concentraties nog tussen 5 en 6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Voor PM_{10} is er ook een licht dalende trend in de achtergrondconcentraties. In 2020 liggen de concentraties tussen 13 en 14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en in 2030 liggen de concentraties nog tussen 12 en 13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Hiermee liggen de concentraties in de autonome ontwikkeling ruim onder de grenswaarden van fijnstof.

Tabel 3.6 Maximale achtergrondconcentraties fijnstof plangebied Eemshaven in de autonome ontwikkeling

Stof	Type norm	Grenswaarde	2020	2030
PM10	jaargemiddelde concentratie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	40	14	13
PM2,5	jaargemiddelde concentratie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	25	7	6

4

METHODIEK

Dit hoofdstuk licht toe hoe de effectbeoordeling in dit MER plaatsvindt voor het aspect Leefomgeving. De effecten van de aanleg- en gebruiksfases worden apart beoordeeld voor tracéalternatieven en stationslocaties op basis van vijf criteria binnen de aspecten Geluid, Magneetvelden en Luchtkwaliteit. Paragraaf 4.1 beschrijft de relevante ingrepen en de effecten die daaruit voortvloeien, dit zijn de ingreep-effectrelaties. Op basis van de belangrijkste effecten is het beoordelingskader opgesteld en concreet gemaakt (paragraaf 4.2). Paragraaf 4.3 licht per criterium de onderzoeks aanpak en beoordelingsmethodiek voor MER fase 1 nader toe.

4.1 Relevante ingreep-effectrelaties

Deze paragraaf beschrijft de belangrijkste ingreep-effectrelaties voor het aspect Leefomgeving (zie tabel 4.1). Dit aspect is alleen relevant op land, effecten op de Noordzee en in het Waddengebied worden hier niet beschreven. De effecten van het project door stikstofuitstoot op natuur zijn beschreven in deelrapport II (Natuur). Een ingreep-effectrelatie beschrijft welke effecten op hoofdlijnen te verwachten zijn door aanleg van het NOZ TNW.

Tabel 4.1 Overzicht van ingreep-effectrelaties op land voor het aspect Leefomgeving

Ingreep	Criterium	Gevolg	Effect	Projectfase
Ingraven kabels, aanleg transformatorstation, ingraven mofputten, aanleg intrede- en uittredeputten horizontale boringen, uitvoeren horizontale boringen	Normoverschrijding geluid op geluidsgevoelige objecten ²⁰	Geluidproductie door de inzet van mobiele werktuigen op land en door het transport van vrachtverkeer van en naar de planlocatie	Toename geluidsbelasting bij geluidsgevoelige objecten ²¹	Aanleg
	Invloed op de luchtkwaliteit	Emissie van luchtverontreinigende stoffen door de inzet van mobiele werktuigen op land en door het transport van vrachtverkeer van en naar de planlocatie	Verslechtering van de luchtkwaliteit	Aanleg
Ingebruikname van het transformatorstation	Geluidsbelasting onder de norm op geluidsgevoelige objecten	Geluidproductie door het transformatorstation	Toename geluidsbelasting bij geluidsgevoelige objecten rondom het transformatorstation	Gebruik

²⁰ 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.

²¹ Omdat het in de aanlegfase om een tijdelijk effect gaat, wordt hier alleen naar het criterium normoverschrijding gekeken, en niet naar de geluidbelasting onder de norm.

Ingreep	Criterium	Gevolg	Effect	Projectfase
	Normoverschrijding geluid op geluidsgevoelige objecten	Geluidproductie door het transformatorstation	Toename geluidsbelasting bij geluidsgevoelige objecten rondom het transformatorstation	Gebruik

Magneetvelden zijn niet opgenomen in de tabel als ingreep-effectrelatie. Magneetvelden betreft geen effect maar is een omgevingsaspect²². Dit aspect wordt uit voorzorg beschouwd.

4.2 Beoordelingskader en -criteria

Onderstaande tabel 4.2 toont het beoordelingskader voor de tracéalternatieven op land en het transformatorstation op land. Hoewel de kabelverbindingen en het transformatorstation andere effecten kunnen veroorzaken, zijn de criteria waaraan getoetst wordt op hoofdlijnen vergelijkbaar. Uitzondering hierop is het criterium geluidsbelasting in cumulatie. Dit criterium wordt alleen beoordeeld voor het transformatorstation, omdat dit het enige onderdeel is van het project dat tijdens de gebruiksfase geluid produceert. Voor de duidelijkheid is dit criterium grijs gearceerd in de onderstaande tabel.

Tabel 4.2 Beoordelingskader tracéalternatieven op land en transformatorstation (het grijs gearceerde criterium is alleen van toepassing op de transformatorstations)

Aspect	Criterium	Methode
geluid	overschrijdingen geluidsnorm op geluidsgevoelige objecten (gebruiksfase)	berekening en GIS-kaart met geluidscontouren in klassen van 5 dB
	overschrijdingen geluidsnorm op geluidsgevoelige objecten (aanlegfase)	berekening en GIS-kaart met geluidscontouren in klassen van 5 dB
	geluidsbelasting onder de norm op geluidsgevoelige objecten (gebruiksfase)	berekening en GIS-kaart met geluidscontouren in klassen van 5 dB
	cumulatieve geluidsbelasting op gevoelige objecten (gebruiksfase) ²³	berekening en GIS-kaart met geluidscontouren in cumulatie met snelwegen, industrie en windturbines
magneetvelden	gevoelige objecten binnen werkstrook (gebruiksfase)	kwantitatief - aantal gevoelige objecten binnen werkstrook
luchtkwaliteit	invloed op luchtkwaliteit (aanlegfase)	beoordeling effecten op luchtkwaliteit tijdens de aanlegfase

4.3 Onderzoeksaanpak

Deze paragraaf beschrijft per aspect en per criterium de aanpak van het onderzoek, het bijbehorende studiegebied en de beoordelingsmethodiek.

²² Voor magneetvelden worden in het MER zorgen om magneetvelden beoordeeld, en geen effecten.

²³ De cumulatieve geluidbelasting is alleen relevant voor het transformatorstation. De cumulatieve geluidbelasting wordt namelijk berekend voor de gebruiksfase. De kabelverbindingen produceren geen geluid, waardoor een cumulatief effect is uit te sluiten.

4.3.1 Geluid

4.3.2 Geluid tijdens de gebruiksfase

Studiegebied

Het studiegebied is gelijk aan de stationslocatiealternatieven, met daaromheen een contour van circa 2.500 meter. Buiten deze zone wordt op basis van kentallen geen toename van geluidsbelasting verwacht.

Tijdens de gebruiksfase produceren alleen het platform op zee en het transformatorstation geluid. Daarbij veroorzaakt alleen het transformatorstation mogelijk hinder voor omwonenden²⁴. Het transformatorstation produceert geluid afkomstig van onder andere de spoelen, filterbanken en transformatoren.

Voor geluid is beoordeeld of sprake is van een overschrijding van de geluidsnorm, zoals vastgelegd in het Activiteitenbesluit milieubeheer. Hierbij gelden twee toetsingskaders, het Activiteitenbesluit milieubeheer en de Wet geluidhinder.

Daarnaast is ook de geluidssituatie beoordeeld bij geluidsgevoelige objecten (waaronder woningen en zorginstellingen) waar de norm niet wordt overschreden.

Wettelijk kader

In onderdeel D, Bijlage 1 Besluit Omgevingsrecht (Bor) zijn de 'grote lawaaimakers' volgens de Wet geluidhinder aangewezen. Daarin is onder nummer 20.1, index b het volgende opgenomen:

'transformatorstations, met niet in een gesloten gebouw ondergebrachte transformatoren, met een maximaal gelijktijdig in te schakelen elektrisch vermogen van 200 MVA of meer.'

Het transformatorstation heeft een gelijktijdig elektrisch in te schakelen elektrisch vermogen van 200 MVA. Dit betekent dat het transformatorstation kan worden bestempeld als 'grote lawaaimaker' en gezoneerd dient te worden volgens de wet Geluidhinder, of zich op een reeds bestaand gezoneerd industrieterrein dient te vestigen.

Nieuw gezoneerd industrieterrein

In het bestemmingsplan moet in het geval van een nieuw gezoneerd industrieterrein een bestemming worden opgenomen waarmee de vestiging van een dergelijke 'grote lawaaimaker' mogelijk wordt gemaakt. Om deze terreinen moet een geluidzone worden vastgesteld, waarbij de geluidbelasting van alle op het terrein aanwezige bedrijven gezamenlijk niet boven de 50 dB(A) etmaalwaarde²⁵ op de grens van die zone mag komen. Deze zonegrens is dus (minimaal) zo groot als de 50 dB(A) contour. Deze zone regelt ook dat er planologisch geen geluidgevoelige objecten aanwezig mogen zijn op een gezoneerd industrieterrein. Praktisch gezien houdt dit dus in dat de 50 dB(A) etmaalwaarde contour niet over de woningen mag komen te liggen.

Bestaand gezoneerd industrieterrein

Een andere optie is dat het transformatorstation zich vestigt op een reeds bestaand gezoneerd industrieterrein. Bij alle drie de aansluitlocaties zijn een of enkele geluidgezoneerde industrieterreinen gelegen. Dan moet door de zonebeheerder getoetst worden of dit past binnen de nog beschikbare geluidruimte van dat industrieterrein. In deze fase wordt deze toets nog niet uitgevoerd, omdat het detailniveau van het ontwerp en de exacte locatie van het station nog te globaal zijn voor een zonetoets. Wel wordt de geluidemissie per oppervlak bepaald, zodat indicatief kan worden bekeken of er mogelijk knelpunten zullen ontstaan.

²⁴ Het effect van onderwatergeluid op zee wordt beoordeeld in het ecologisch onderzoek, zie daarvoor Deelrapport II - Natuur.

²⁵ de etmaalwaarde is gedefinieerd als de hoogste van de volgende van drie waarden:

- $L_{ar,LT}$ in de dagperiode (07.00-19.00 uur);
- de met 5 dB(A) verhoogde waarde van $L_{ar,LT}$ in de avondperiode (19.00-23.00 uur);
- de met 10 dB(A) verhoogde waarde van $L_{ar,LT}$ in de nachtperiode (23.00-07.00 uur).

Indien er geen geluidruimte meer beschikbaar is, kan de geluidzone eventueel worden vergroot. De bedoeling van een vergroting van een zone (door middel van een vaststelling van een bestemmingsplan) is dat een bestaand gezoneerd industrieterrein meer geluid mag produceren of om een bestaand industrieterrein uit te breiden. Hiervoor moeten de akoestische gevolgen in beeld worden gebracht.

Voor woningen die binnen de zonegrens liggen kan (waar nodig) een hogere waarde vastgesteld zijn. De geluidbelasting ten gevolge van alle bedrijven op het terrein tezamen mag de hogere waarde niet overstijgen. Voor elke woning is dit individueel vastgesteld. Voor woningen dicht bij het industrieterrein is deze in de regel hoger dan voor verder gelegen woningen. Voor dit MER wordt als norm voor het transformatorstation voor deze woningen eveneens een 50 dB(A) etmaalwaarde aangehouden.

Voor het bepalen van de geluidsemissie van het transformatorstation wordt in MER fase 1 een geluidsmode opgesteld van een representatief/vergelijkbaar transformatorstation. Hierbij wordt aangesloten bij akoestische onderzoeken van vergelijkbare transformatorstations. Op basis van het model worden de relevante contourafstanden (50, 45 en 40 dB(A) etmaalwaarde) bepaald. Deze afstanden worden geprojecteerd op de geluidgevoelige objecten nabij de aansluitlocaties, zodat kan worden bekeken op welke locaties mogelijk sprake is van een normoverschrijding of geluidsbelasting onder de norm.

Berekeningsmethode

Om de geluidemissie van het transformatorstation te bepalen, is een geluidmodel opgesteld. Het model is opgesteld in het programma Geomilieu, versie 4.50, en rekt volgens methode II.8 van de Handleiding Meten en Rekenen Industrielawaai. Van het station is een representatieve situatie gemodelleerd, dat betekent:

- het station zelf wordt op een hard reflecterend oppervlak (bodemfactor 0) geplaatst;
- het station van TenneT heeft een totale oppervlakte van 3,5 hectare;
- het station komt in een gemengd gebied, met gemiddelde bodemfactor 0,5.

Op basis van een representatief (referentie) station zijn de geluidsbronnen van het onderstation bepaald. Alle bronnen zijn volcontinu in bedrijf. Tabel 4.3 laat de brongegevens zien.

Tabel 4.3 Uitgangspunten geluidberekeningen gebruiksfase van het transformatorstation

Bronnaam	Omschrijving	Aantal (-)	Bronhoogte (m)	Geluidemissie (dB(A))	Spectrum uit
TNW-01&02	transformator 380/225/33 kV	2	2,5	102	[2]
TNW-03&04	filter 220 kV	2	2,5	103,7	[2]
TNW-05&06	reactor 220 kV	2	3,5	98,2	[1]
TNW-07&08	serie reactor 220 kV	2	3,5	98,2	[2]
TNW-09	reactor 380 kV	1	3,5	98,2	[1]
TNW-10&11	reactor 33 kV	2	3,5	96,2	[1]

[1] spectrum aangeleverd door TenneT

[2] spectrum bepaald op basis van vergelijkbare bronnen uit rapport 'Net op zee Hollandse Kust (zuid) - akoestisch onderzoek transformatorstation', met kenmerk AH579-21/18-000.213 d.d. 9 januari 2019

Tabel 4.4 laat de spectrale verdeling²⁶ per bron zien.

Tabel 4.4 Geluidspectra van bronnen op het transformatorstation

Bronnaam	Omschrijving	Frequentie in Hz									totaal
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
TNW-01&02	transformator 380/225/33 kV	70	74	98	98	90	90	88	82	73	102
TNW-03&04	filter 220 kV	70	78	102	89	94	94	94	89	78	104
TNW-05&06	reactor 220 kV	36	73	95	95	89	66	62	55	50	98
TNW-07&08	serie reactor 220 kV	66	70	95	94	85	85	82	76	67	98
TNW-09	reactor 380 kV	66	69	91	97	86	77	72	67	58	98
TNW-10&11	reactor 33 kV	66	63	85	92	91	88	78	64	57	96

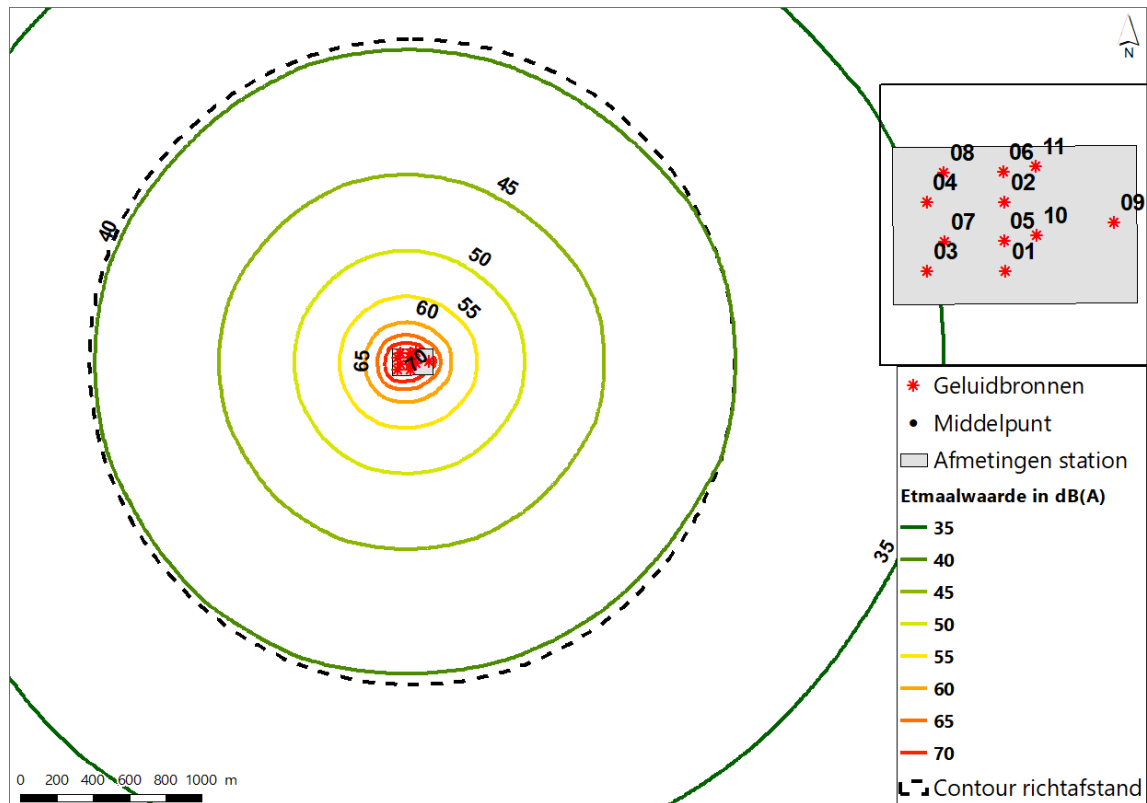
Het geluidmodel schematiseert de werkelijke situatie tot bronnen, objecten en bodemgebieden. Over het model is een rekengrid gelegd, waarmee de contouren zijn bepaald. Het grid is doorgerekend op een hoogte van 5 meter, wat ongeveer overeenkomt met de hoogte van de eerste verdieping van een woning.

De contouren zijn berekend zonder verdere gebouwen, de zogenaamde poldercontour. Gebouweffecten, zoals reflectie en met name afscherming zijn hier dus niet in meegenomen. Omdat een gebouw wel onderdeel is van het transformatorstation, kan gemiddeld worden verwacht dat de daadwerkelijke geluidscontour kleiner is dan getoond in de onderstaande afbeeldingen en tabellen. De geluidemissie wordt hiermee gemiddeld gezien overschat. Ook zijn hier nog geen geluidreducerende maatregelen toegepast. Een omschrijving van de mogelijk toe te passen maatregelen en de effecten daarvan is te vinden in hoofdstuk 7.

Afbeelding 4.1 toont de schematisering van het station in het geluidmodel. Ook de etmaalwaarde geluidcontouren worden hierin afgebeeld. Om een gevoel van schaalgrootte te krijgen is een typisch station van 3,5 ha aan de afbeelding toegevoegd. Tevens is een close-up van het station in de afbeelding getoond. De bronnummers corresponderen met de in tabel 4.3 en 4.4 gepresenteerde bronnamen.

²⁶ Het geluid afkomstig van transformatorstations wordt in het algemeen beoordeeld als tonaal van karakter waardoor bij beoordeling in het kader van de Omgevingsvergunning voor het onderdeel milieu (voorheen Wet milieubeheer) een toeslag van 5 dB van toepassing zal kunnen zijn. Bij deze afweging over de toelaatbaarheid van de optredende geluidniveaus zal hier rekening mee gehouden dienen te worden. In onderhavig onderzoek zal geen rekening worden gehouden het karakter van het geluid.

Afbeelding 4.1 Afmetingen typisch transformatorstation met bijbehorende geluidscontouren (in dB(A))



Op basis van bovenstaande afbeelding zijn richtafstanden bepaald. Deze geven aan op welke afstand een bepaalde etmaalwaarde geldt. Het betreft hier de afstanden van het middelpunt van het station tot het verste punt op de contour (deze is niet exact cirkelvormig). In de afbeelding is te zien hoe de richtafstand is bepaald voor de 40 dB(A) etmaalwaarde contour. De straal van de cirkel komt overeen met de getoonde waarde in tabel 4.5. De overige richtafstanden zijn hier ook in opgenomen.

Tabel 4.5 Richtafstanden geluidcontouren

Etmaalwaarde in dB(A)	Afstand in m ²⁷
35	2.930
40	1.780
45	1.055
50	620
55	400
60	260
65	195
70	155

²⁷ Voor geluid geldt dat het niveau 6 dB afneemt bij een verdubbeling van de afstand. Met name bij de hogere geluidbelastingen, dichtbij het station, valt op de merken dat deze vuistregel hier niet in terug te zien is. Dit komt doordat de bronnen ruimtelijk gezien verspreid zijn over het station, en de afstand wordt bepaald vanaf het middelpunt.

Omdat het een vereenvoudigde representatie van het station betreft, zijn de afstanden uit de tabel ter indicatie. Door omgevingseffecten, zoals afscherming en reflectie bij gebouwen, kunnen de resultaten plaatselijk afwijken van de in afbeelding 4.1 getoonde contouren. Over het algemeen zullen deze kleiner zijn dan de afstanden uit de tabel.

Uit de Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG) database zijn de geluidsgevoelige (verblijfs)objecten uit de omgeving (binnen 2,5 km) van de beoogde plaatsingszones verzameld. Op basis daarvan is een uitsplitsing gemaakt in geluidgevoelig en niet-geluidgevoelige objecten. Vervolgens is de 50 dB(A) etmaalwaarde contour uit tabel 4.5 geprojecteerd op de geluidgevoelige objecten. Dit is gedaan op basis van het reciprociteitsbeginsel uit de akoestiek (zie onderstaande kader). Dit beginsel maakt het mogelijk om te weten in welke ruimte binnen de stationslocatiealternatieven een station kan worden gebouwd zonder dat dit leidt tot een overschrijding van de geluidsnorm. De ruimtelijke beperkingen binnen een stationslocatiealternatief voor het aspect geluid worden zodoende inzichtelijk gemaakt.

Reciprociteitsbeginsel

Het reciprociteitsbeginsel stelt dat bron en waarnemer van plaats kunnen wisselen, zonder dat dit invloed heeft op de overdracht en de waargenomen geluidniveaus. Door de contouren om de ontvangers van geluid in plaats van de bron te projecteren, wordt inzichtelijk gemaakt welke ruimte binnen de gebied beschikbaar is om een object te bouwen zonder dat dit leidt tot een overschrijding van de geluidsnorm.

Beoordelingsmethodiek

Tabellen 4.6 en 4.7 presenteren de beoordelingsmethodiek voor:

- overschrijding van de geluidsnorm;
- geluidbelasting onder de norm.

Tabel 4.6 Beoordelingsmethodiek overschrijdingen geluidsnorm op geluidsgevoelige objecten

Score	Betekenis	Wanneer toegekend
--	sterk negatief effect	normoverschrijding (>50 dB(A)) op meer dan 10 gevoelige objecten nabij het transformatorstation.
-	negatief effect	normoverschrijding (>50 dB(A)) op 1 tot 10 gevoelige objecten nabij het transformatorstation
0	geen effect	geen normoverschrijding

Tabel 4.7 Beoordelingsmethodiek geluidbelasting onder de norm op geluidsgevoelige objecten

Score	Betekenis	Wanneer toegekend
--	sterk negatief effect	niet van toepassing
-	negatief effect	het transformatorstation veroorzaakt geluidbelasting onder de norm (40 - 50 dB(A)) ²⁸ op 100 of meer gevoelige objecten.
0	geen effect	het transformatorstation veroorzaakt geluidbelasting onder de norm (40 - 50 dB(A)) op minder dan 100 gevoelige objecten.

Voor het criterium geluidbelasting onder de norm, is een sterk negatieve (--) effectbeoordeling niet van toepassing. Geluidbelasting onder de norm leidt namelijk niet tot een situatie die niet vergunbaar is.

²⁸ Voor geluidhinder onder de norm is uitgegaan van de geluidbelastingen onder de 50 dB(A), met als ondergrens 40 dB(A) etmaalwaarde. Daar onder is geluidbelasting dusdanig laag, dat over het algemeen van hinder geen sprake meer is. Deze worden om die reden dan ook niet meegenomen bij dit criterium. Objecten met een geluidbelasting >50 dB(A) worden hier niet meegenomen, deze vallen onder het criterium overschrijdingen geluidsnorm.

4.3.3 Geluidsbelasting tijdens de aanlegfase

Studiegebied

Het studiegebied is gelijk aan de tracéalternatieven en de stationslocatiealternatieven, met daaromheen een contour van circa 2.500 meter. Buiten deze zone wordt op basis van kentallen geen toename van geluidsbelasting verwacht.

Uitgangspunten in geluidsproductie tijdens de aanlegfase

In MER fase 1 is ook de geluidsbelasting tijdens de aanlegfase beschouwd. In artikel 8.3 van het Bouwbesluit 2012 zijn normen opgenomen voor de dagwaarde en de daarbij behorende maximale blootstellingsduur in dagen. In tabel 4.8 zijn de waarden weergegeven. 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 4.8 Maximale blootstellingsduur bij bouw- en sloopwerkzaamheden (bron: artikel 8.3 van het Bouwbesluit 2012)

	≤60 dB(A)	>60 dB(A) (61-65 dB(A))	>65 dB(A) (66-70 dB(A))	>70 dB(A) (71-75 dB(A))	>75 dB(A) (76-80 dB(A))	>80dB(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.

Geluidsbelasting tijdens de aanlegfase wordt onderzocht onder het criterium overschrijdingen geluidsnorm op geluidsgevoelige objecten. Op basis van een semi-kwantitatieve analyse wordt beoordeeld of de tracéalternatieven en stationslocatiealternatieven tijdens de aanlegfase een overschrijding van de maximale blootstellingsduur op gevoelige objecten veroorzaken.

Heien is voor het transformatorstation de belangrijkste geluidsbron tijdens de aanlegfase. Daarbij wordt uitgegaan van een bronvermogen van 129 dB(A) Lwr. Voor het aanleggen van de kabels zijn graafwerkzaamheden de dominante geluidsbron, met een bronsterkte van 105 dB(A) Lwr per stuk. Er wordt uitsluitend gewerkt tijdens de dagperiode. De hoogspanningskabels worden op land aangelegd via open ontgraving, tenzij hier onvoldoende ruimte voor is of als er andere knelpunten optreden. In dat geval worden de kabels met een horizontaal gestuurde boring (Engels: Horizontal Directional Drilling, HDD) aangelegd.

Voor alle werkzaamheden is het bronvermogen samengevat in tabel 4.9. Deze uitgangspunten zijn onder de tabel per type activiteit onderbouwd:

- geluidproductie bij open ontgraving;
- geluidproductie bij Horizontal directional drilling (HDD);
- geluidcontouren vergeleken tussen kabellegtechnieken HDD en open ontgraving;
- werkzaamheden aanleg transformatorstation.

Tabel 4.9 Bronvermogen van verschillende bronnen bij bouw- en sloopwerkzaamheden

Activiteit	Werkzaamheden	Bronvermogen in dB(A)
aanlegfase transformatorstation	heiwerkzaamheden	129
	overig materieel (werktuigen als een graafmachine, shovel en kraan)	105
	aggregaat/pompen	96
open ontgraving	graafmachine	105
	aggregaat/pompen	96
HDD	Boorrig	115
	aggregaat/pompen	96

Uitgangspunten geluidproductie bij open ontgraving

Bij de open ontgraving wordt een viertal graafmachines ingezet om de geul te graven en om deze, nadat de kabels zijn geplaatst, weer dicht te maken. Ook worden bij de werkzaamheden vier aggregaten volcontinu²⁹ ingezet. De graafmachines worden op een werkdag van 8 uur circa 80 % van de tijd gebruikt, uitsluitend overdag. Hiervoor wordt een bronvermogen van 105 dB(A) per graafmachine gehanteerd, wat gangbaar is voor dergelijke activiteiten. Op basis van deze gegevens zijn met behulp van een geluidmodel (Geomilieu versie 4.50) de afstanden tot de geluidcontouren uit tabel 4.8 bepaald. De uitgangspunten staan opgesomd in de onderstaande tabel 4.10. De aanlegssnelheid van open ontgaven is 20 meter per dag.

Tabel 4.10 Uitgangspunten werkzaamheden open ontgraving

Werkzaamheden	Aantal	Inzet per bron	Bronvermogen in dB(A)
graafmachine	4	80 % (dagperiode) / 6,4 uur	105
aggregaat/pompen	4	100 % (etmaal)	96

Uitgangspunten geluidproductie bij Horizontal directional drilling (HDD)

De horizontaal gestuurde boring is een computergestuurde techniek waarmee obstakels omzeild worden. Bij de HDD-boring zijn twee werkerreinen nodig. Op het intredepunt gaat de boormachine de grond in om een ondergrondse kabelweg te creëren. Bij het uittredepunt liggen de mantelbuizen klaar. Als de boor het uittredepunt bereikt trekt hij de mantelbuizen door het boorgat terug. Daarna wordt de kabels door de mantelbuis geleid. Bij de werkzaamheden wordt gebruik gemaakt van één HDD-boorrig (bronvermogen: 115 dB(A)) en vier aggregaten. Ook wordt er uitgegaan van een werkdag van 8 uur. Onderstaande tabel 4.11 laat de uitgangspunten voor het bepalen van de contourafstanden zien.

Tabel 4.11 Uitgangspunten werkzaamheden HDD-boring

Werkzaamheden	Aantal [-]	Inzet	Bronvermogen in dB(A)
Boorrig	1	100 % (dagperiode) / 8 uur	115
aggregaat/pompen	4	100 % (etmaal)	96

²⁹ Dit betekent dat de aggregaten het gehele etmaal continu in bedrijf zijn en wordt gedaan om te voorkomen dat eventueel grondwater terug de geul in loopt.

Uitgangspunten geluidcontouren kabellegtechnieken

Tabel 4.12 laat de contourafstanden voor beide kabellegtechnieken zien.

Tabel 4.12 Afstanden tot geluidcontour (dagwaarden) per aanlegmethode

Methode	Afstand tot geluidcontour in meter ³⁰				
	60 dB(A)	65 dB(A)	70 dB(A)	75 dB(A)	80 dB(A)
open ontgraving	85	55	35	20	10
HDD-boring	120	80	50	35	20

De contour ligt bij de HDD-boring circa 50% verder dan de open ontgraving. Het verschil tussen beide aanlegtechnieken is dat bij de open ontgraving de bron in beweging is, waar die bij de HDD-boring op één plek blijft (ter plaatse van het intredepunt). Bij beide aanlegtechnieken zijn er pompen en aggregaten gedurende het gehele etmaal actief. De bijbehorende contourafstand bij de grenswaarde van 40 dB(A) in de nachtperiode is circa 200 meter. In de 'Circulaire bouwlawaai' is opgenomen dat ontheffing voor werkzaamheden in de avond, en nachtperiode kan worden aangevraagd. Dan dient gemotiveerd te worden dat deze werkzaamheden onvermijdelijk zijn en moet worden aangetoond dat zo stil mogelijk gewerkt wordt. Voor locaties waar dichterbij dan 200 meter van woningen kabels worden gelegd, moet een ontheffing worden aangevraagd. De toepassing van aggregaten wordt in de beoordeling verder buiten beschouwing gelaten.

Uitgangspunten aanlegfase transformatorstation

Voor de aanlegfase van het transformatorstation wordt gebruikt gemaakt van de uitgangspunten zoals opgenomen in tabel 4.13. De werkzaamheden vinden uitsluitend in de dagperiode plaats.

Tabel 4.13 Uitgangspunten werkzaamheden aanleg transformatorstation

Werkzaamheden	Aantal [-]	Inzet	Lwr in dB(A)
heiwerkzaamheden	1	50 %* (dag) / 4 uur	129
overig materieel**	5	80 % (dag) / 6,4 uur	105
aggregaat/pompen	4	100 % (etmaal)	96

* De heiopstelling is niet continu in bedrijf, omdat tussendoor van positie wordt gewisseld voor de volgende paal. Er wordt daarom uitgegaan van 50 % effectieve bedrijfsduur.

** onder overig materieel vallen werkzaamheden met werktuigen als een graafmachine, shovel en kraan.

Deze gegevens zijn ingevoerd in het rekenprogramma Geomilieu, waarmee de contourafstanden zijn bepaald.

³⁰ Voor geluid geldt dat het niveau 6 dB afneemt bij een verdubbeling van de afstand. Met name bij de hogere geluidbelastingen, dichtbij de bronnen, valt op de merken dat deze vuistregel hier niet in terug te zien is. Dit komt doordat de bronnen ruimtelijk gezien verspreid zijn over het station, en de afstand wordt bepaald vanaf het middelpunt.

Tabel 4.14 Afstanden tot geluidcontour (dagwaarden) voor de aanlegfase van het transformatorstation

	Afstand tot geluidcontour in meter				
	60 dB(A)	65 dB(A)	70 dB(A)	75 dB(A)	80 dB(A)
bouwrijp maken inclusief heien zonder impulstoeslag	300	185	120	80	50
bouwrijp maken inclusief heien met impulstoeslag	500	300	185	120	80
bouwrijp maken exclusief heien overig materieel + aggregaat/pompen ³¹	95	60	35	25	15

Uit de tabel is op te maken dat heierwerkzaamheden, met een bronvermogen van 129 dB(A), de maatgevende geluidbron vormen tijdens de aanlegfase. Voor geluiden met een impulsachtig karakter, zoals heien, moet een strafvoeslag van 5 dB worden toegepast. Hierdoor wordt de contourafstand dus groter. In de tabel 4.14 zijn de afstanden met en zonder strafvoeslag opgenomen.

De exact invulling van het materieel en de werktijden zijn in deze fase nog onbekend, en is afhankelijk van hoe de aannemer dit invult. Het uitgangspunt van de berekeningen is dat één heistelling wordt gebruikt, gedurende 50 dagen. Volgens Bouwbesluit is het maximaal toegestane geluidniveau voor deze periode 65 dB(A). Gebruikt de aannemer twee heistellingen, dan neemt de geluidbelasting op dezelfde afstand (300 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 het station zelf zijn er pompen cq. aggregaten gedurende het gehele etmaal actief. De bijbehorende contourafstand bij de grenswaarde van 40 dB(A) in de nachtperiode is circa 200 meter. Gezien de afstand van de terreingrens tot geluidgevoelige objecten levert dit geen knelpunten op.

Beoordelingsmethodiek

Tabel 4.15 presenteert de beoordelingsmethodiek voor overschrijdingen geluidsnorm tijdens de aanlegfase.

Tabel 4.15 Beoordelingsmethodiek overschrijdingen geluidsnorm tijdens de aanlegfase

Score	Betekenis	Wanneer toegekend
---	sterk negatief effect	normoverschrijding van maximale blootstellingsduur bij bouw- en sloopwerkzaamheden op meer dan 10 gevoelige objecten.
-	negatief effect	normoverschrijding van maximale blootstellingsduur bij bouw- en sloopwerkzaamheden op 1 tot 10 gevoelige objecten nabij het transformatorstation
0	geen effect	geen normoverschrijding van maximale blootstellingsduur bij bouw- en sloopwerkzaamheden.

³¹ Bouwrijp maken exclusief heien is door inzet van overig materieel (graafmachine, hijskraan, etc) en het gebruik aggregaat cq. pompen

4.3.4 Geluid in cumulatie

Studiegebied

Het studiegebied is gelijk aan de tracéalternatieven en de stationslocatiealternatieven, met daaromheen een contour van circa 2.500 meter. Buiten deze zone wordt op basis van kentallen geen toename van geluidsbelasting verwacht.

Naast het nieuwe transformatorstation zijn er diverse andere bronnen in het plangebied die geluid produceren, zoals bedrijventerreinen, windturbines en verkeer. Voor het beoordelen van cumulatieve geluid bestaat geen wettelijk kader. Voor dit MER wordt de methode Miedema³² gehanteerd. Dit is een methode om de geluidsbelasting van verschillende brontypen te kunnen optellen, waarbij rekening wordt gehouden met het verschil in dosis-effectrelatie van de verschillende bronnen. Cumulatie wordt alleen in de gebruiksfase beschouwd.

Hierbij is rekening gehouden met geluid van wegverkeer, railverkeer, industrie en windturbines. Hiertoe is binnen 5 km van de stationslocatiealternatieven de geluidemissie van de wettelijk gezoneerde bronnen (Wgh) bepaald. Voor de beoordeling van het geluid van windturbines zijn uitsluitend windturbines meegenomen die deel uitmaken van een windpark, en zijn solitaire turbines buiten beschouwing gelaten.

Op de geluidgevoelige objecten binnen 2,5 km van de stationslocatiealternatieven is vervolgens bepaald wat de gecumuleerde geluidbelasting is ten gevolge van eerdergenoemde bronnen. Dit vormt de referentiesituatie.

Wat is een worst case geluidsbelasting voor stationslocatiealternatieven?

Wat de bijdrage van het plan wordt, is in fase 1 moeilijk te bepalen. De oriëntatie én locatie zijn immers in deze fase nog niet bekend. Om hier toch een indicatie van het effect te geven, zijn de richtafstanden uit tabel 4.5 geprojecteerd op de stationslocatiealternatieven. Daarna is voor iedere woning de geluidbelasting als gevolg van het station bepaald. Dit is gedaan door de geluidbelasting toe te kennen van de contour waarin de woningen zich bevindt. Het betreft hier een worst case aanname, omdat hier impliciet wordt verondersteld dat het station het gehele stationslocatiealternatief beslaat. In werkelijkheid is dit slechts een beperkt gedeelte van het stationslocatiealternatief. Het brengt hierdoor wel goed de worst case effecten voor iedere woning afzonderlijk in beeld. In hoofdstuk 7 worden de best case effecten eveneens in beeld gebracht.

De gecumuleerde geluidbelasting in de toekomstige situatie is nu de huidige waarde plus de bijdrage van het station. Vervolgens zijn de woningen binnen het studiegebied conform de classificering van methode Miedema gecategoriseerd, in zowel de referentie- als de plansituatie.

Tabel 4.16 Geluidsklasses Methode Miedema

Gecumuleerde geluidsbelasting (in dB L _{cum})	Akoestische kwaliteit
< 50 dB L _{cum}	goed
50 - 55 dB L _{cum}	redelijk
55 - 60 dB L _{cum}	matig
60 - 65 dB L _{cum}	tamelijk slecht
65 - 70 dB L _{cum}	slecht

³² Bij de beoordeling worden de geluidbelastingen gecumuleerd. Omdat de geluidhinder per type geluid verschillend is, mogen deze niet zomaar gecumuleerd worden. Op basis van dosiseffectonderzoeken is vastgesteld dat niet alleen de hoogte van het geluid, maar ook het type geluid belangrijk is voor de mate van optredende hinder. Dit onderscheid is vastgelegd in de cumulatiemethode van Miedema

Gecumuleerde geluidsbelasting (in dB L _{cum})	Akoestische kwaliteit
> 70 dB L _{cum}	zeer slecht

In de structuurvisie Eemsmond-Delfzijl is opgenomen dat een maximaal cumulatief geluidniveau van 65 dB is toegestaan. Indien het station op aansluitlocatie Eemshaven wordt gerealiseerd, moet in MER fase 2 worden getoetst of hieraan kan worden voldaan.

Beoordelingsmethodiek

Tabel 4.17 presenteert de beoordelingsmethodiek voor geluid in cumulatie.

Tabel 4.17 Beoordelingsmethodiek cumulatieve geluidsbelasting op gevoelige objecten

Score	Betekenis	Wanneer toegekend
-	sterk negatief	in cumulatie neemt de geluidsbelasting dusdanig toe dat meer dan 50 adressen verschuiven naar klasse slecht of zeer slecht ten opzichte van de referentiesituatie
-	negatief effect	in cumulatie neemt de geluidsbelasting dusdanig toe dat 1 tot 50 adressen verschuiven naar de klasse tamelijk slecht (60-64 dB L _{cum}) of hoger verschuiven naar een hogere geluidklasse.
0	geen effect	in cumulatie leidt de geluidbelasting niet tot een verschuiving van adressen naar de klassen tamelijk slecht of hoger ten opzichte van de referentiesituatie

4.3.5 Magneetvelden

Studiegebied

Voor het transformatorstation 40 meter altijd voldoende om te voldoen aan 0,4 microtesla (zie toelichting in paragraaf 2.2). Daarom is de begrenzing van het studiegebied 40 meter rondom de stationslocatiealternatieven. Voor de tracéalternatief op land is tot circa 25 meter vanuit de rand van het kabelsysteem benodigd voor de werkstrook. De 0,4 microtesla magneetveldcontour bevindt zich binnen deze strook. Daarom is deze afstand aangehouden als studiegebied voor de tracéalternatieven.

Methode

Voor bovengrondse hoogspanningsverbindingen is in Nederland het beleidsadvies (VROM, 2005) van toepassing. Dit beleidsadvies adviseert aan gemeenten, provincies en netbeheerders om zo veel als redelijkerwijs mogelijk te voorkomen dat gevoelige objecten vallen binnen de zone waar de jaargemiddelde veldsterkte hoger is dan 0,4 microtesla. Voor ondergrondse hoogspanningsverbindingen en transformatorstations is dit beleidsadvies niet van toepassing. Echter, aangezien bekend is dat mensen in de nabijheid van hoogspanningsinfrastructuur zich soms zorgen maken over magneetvelden, wordt hier in het MER aandacht aan besteed.

Voor de tracéalternatieven van NOZ TNW wordt indicatief aangegeven of, en zo ja hoeveel, gevoelige objecten binnen 25 meter aan weerszijden van de tracéalternatieven liggen. Uit eerdere projecten en onderzoek komt naar voren dat een strook van 25 meter breder is dan de magneetveldcontour van ondergrondse hoogspanningskabels. Ook blijkt uit deze onderzoeken dat de kabels die met een boring worden aangelegd zodanig diep liggen dat er vaak geen sprake is van een jaargemiddelde magneetveldsterkte van 0,4 microtesla of hoger op het maaiveld.

Methode tracéalternatieven

In MER fase 1 wordt inzicht gegeven in het aantal gevoelige objecten binnen een strook van 25 meter rondom de tracéalternatieven. Objecten worden ingedeeld in vrijstaande bebouwing en lintbebouwing. Onder vrijstaande bebouwing vallen vrijstaande woningen, boerderijen, of een zeer kleinschalige

aaneengesloten hoeveelheid hiervan. Lintbebouwing omvat langgerekte woon- of dorpskernen met voornamelijk kleinschalige vrijstaande bebouwing grenzend aan wegen of kanalen. Woonwijken vallen onder een dorp-, stads of andere woonkern, welke in de tracéontwikkeling reeds zijn vermeden. Zo is het voor de nadere technische uitwerking van het tracéalternatief duidelijk met welke objecten rekening moet worden gehouden.

Altijd voldoende afstand tot objecten

De praktijk leert dat het goed mogelijk is bij het traceren van een kabel en het zoeken van een geschikte stationslocatie voldoende afstand aan te houden tot bebouwing. Als het niet kan door op het maaiveld afstand te houden kan afstand ook door een boring in diepte worden gehouden. Een diepe boring kan bijvoorbeeld nodig zijn wanneer niet om lintbebouwing kan worden getraceerd. Het is dan ook het uitgangspunt dat er geen gevoelige objecten (woningen, scholen, crèches en kinder-dagopvangplaatsen) binnen de magneetveldcontour van het VKA (tracéalternatief en hoogspanningsstation) zullen liggen. In MER fase 2 wordt specifiek inzicht gegeven in de ligging van de contour van 0,4 microtesla.

Methode stationslocatiealternatieven

Bij de ontwikkeling van de stationslocatiealternatieven is rekening gehouden met 40 meter van het transformatorstation (vanaf het hekwerk). Alle stationslocatiealternatieven voldoen aan deze afstand. Daarmee zijn er geen gevoelige objecten in het studiegebied voor magneetvelden rond de stationslocaties. Dit criterium is in MER fase 1 daarom niet nader beschreven.

Geen gevoelige objecten in het studiegebied voor magneetvelden rond de stationslocaties

TenneT heeft in het verleden bij diverse vergelijkbare hoogspanningsstations magneetveldberekeningen uitgevoerd. Daaruit volgt dat de contour van 0,4 microtesla (jaargemiddeld) voor stationslocaties op minder dan 40 meter van het hek van een station is gelegen. Bij de zoekgebieden voor stationslocaties is er daarom van uitgegaan dat het hek op ten minste 40 meter afstand vanuit de erfgrans van gevoelige objecten (woningen, scholen, crèches en kinderdagopvangplaatsen) is gelegen.

In MER fase 2 wordt specifiek inzicht gegeven in de ligging van de contour van 0,4 microtesla.

Beoordelingsmethodiek

Tabel 4.18 presenteert de beoordelingsmethodiek voor het criterium 'gevoelige objecten binnen werkstrook'.

Tabel 4.18 Beoordelingsmethodiek gevoelige objecten binnen werkstrook

Score	Betekenis	Wanneer toegekend
--	sterk negatief effect	niet van toepassing
-	negatief effect	gevoelige objecten binnen 25 meter afstand van het tracéalternatief
0	geen effect	geen gevoelige objecten binnen 25 meter afstand van het tracéalternatief

Een sterk negatief effect (--) is niet van toepassing op dit criterium. Er geldt namelijk geen wettelijk uitsluitingscriterium voor magneetvelden. Daarnaast is ook het magneetveldenbeleid niet van toepassing op het transformatorstation of op de ondergrondse tracéalternatieven. Omdat we het vigerende magneetveldenbeleid volgen bestaat daarom geen onvergunbare (--) situatie.

4.3.6 Luchtkwaliteit

Studiegebied

Het studiegebied omvat de tracéalternatieven en stationslocatiealternatieven met daaromheen een buffer van circa 250 meter. Buiten dit gebied worden geen effecten voor luchtkwaliteit verwacht omdat op basis van kentallen bekend is dat buiten deze bandbreedte geen meetbaar effect meer optreedt.

Methode

Gedurende de uitvoering van het project ontstaan emissies van luchtverontreinigende stoffen door de inzet van schepen op zee, mobiele werktuigen op land en door het transport van vrachtverkeer van en naar de planlocatie. In het noorden van Nederland wordt ruim voldaan aan de grenswaarden voor de luchtkwaliteit uit de Wet milieubeheer. 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. 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 verschillende alternatieven.

Voor het MER worden verschillen inzichtelijk gemaakt ten opzichte van de referentiesituatie. Voor luchtkwaliteit kan dit door de concentratieverschillen te bepalen tussen de alternatieven en de referentiesituatie. Aangezien de verwachting is dat de concentratieverschillen langs de verschillende tracéalternatieven en stationslocaties niet verschillen, vanwege vergelijkbare werkzaamheden, zijn de verschillende alternatieven hierin niet onderscheidend. Er is daarom gekozen om de het aantal blootgestelden te bepalen. Hierin zijn de alternatieven wel onderscheidend. De zone van 250 meter is gekozen omdat hier de concentratieverschillen zullen optreden. De keuze van de zone is gemaakt op basis van expert judgement.

De concentratietoename langs alle tracéalternatieven en stationslocatiealternatieven ten gevolge van het plan is ongeveer gelijk en daarmee niet onderscheidend zijn in het MER. Wel onderscheidend in de verschillende alternatieven is het aantal mensen dat kan worden blootgesteld aan de tijdelijke verslechtering van de luchtkwaliteit. In een GIS analyse is per tracéalternatief en per stationslocatiealternatief het aantal blootgestelden bepaald. Op basis van de ligging van het aantal woonadressen binnen een zone van 250 meter van de verschillende tracés worden het aantal blootgestelden bepaald. Voor het aantal blootgestelden per woning is uitgegaan van de gemiddelde huishoudensgrootte in 2017³³. Deze bedraagt 2,17 personen per huishouden. Op basis hiervan kunnen de verschillende tracéalternatieven worden vergeleken voor het aspect luchtkwaliteit.

Beoordelingsmethodiek

De beoordelingsmethodiek voor het criterium 'invloed op luchtkwaliteit' is weergegeven in tabel 4.19.

Tabel 4.19 Beoordelingsmethodiek invloed op luchtkwaliteit

Score	Betekenis	Wanneer toegekend
-	sterk negatief effect	Niet van toepassing.
-	negatief effect	bij toename van 1 of meer woningen waarbij de luchtkwaliteit (tijdelijk) verslechtert maar geen overschrijding van de grenswaarden van PM ₁₀ /PM _{2,5} optreedt
0	geen effect	geen toename van woningen waarbij de luchtkwaliteit (tijdelijk) verslechtert

Een toename van 1 of meer woningen waarbij een overschrijding van de grenswaarden van PM₁₀/PM_{2,5} optreedt is op voorhand uit te sluiten. Bovendien betreft het een tijdelijk effect. Een sterk negatief effect door een normoverschrijding is zodoende niet van toepassing.

³³ <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/37556/table?ts=1572861110923>.

5

EFFECTBESCHRIJVING PER CRITERIUM (MER FASE 1)

Dit hoofdstuk beschrijft de effecten van de tracéalternatieven en stationslocatiealternatieven voor het aspect Leefomgeving. De milieueffecten zijn beschreven per criterium en per deelgebied (Noordzee, Waddengebied en land). De beoordeling van de effecten van realisatie van de tracéalternatieven en stationslocatiealternatieven is opgenomen in hoofdstuk 6.

Voor geluid worden achtereenvolgens de effecten beschreven voor de criteria:

- 1 overschrijdingen geluidsnorm (5.1);
- 2 cumulatieve geluidsbelasting op geluidsgevoelige objecten (5.2);
- 3 geluidsbelasting onder de norm (5.3).

5.1 Effectbeschrijving overschrijding geluidsnorm

Voor het criterium overschrijdingen geluidsnorm zijn voor de aanlegfase de geluidemissie van zowel de aanleg van de tracéalternatieven als van het transformatorstation onderzocht. Voor de gebruiksfase is enkel het transformatorstation beoordeeld. De gebruiksfase van de tracéalternatieven wordt niet beschouwd, omdat kabels geen geluidemissie veroorzaken.

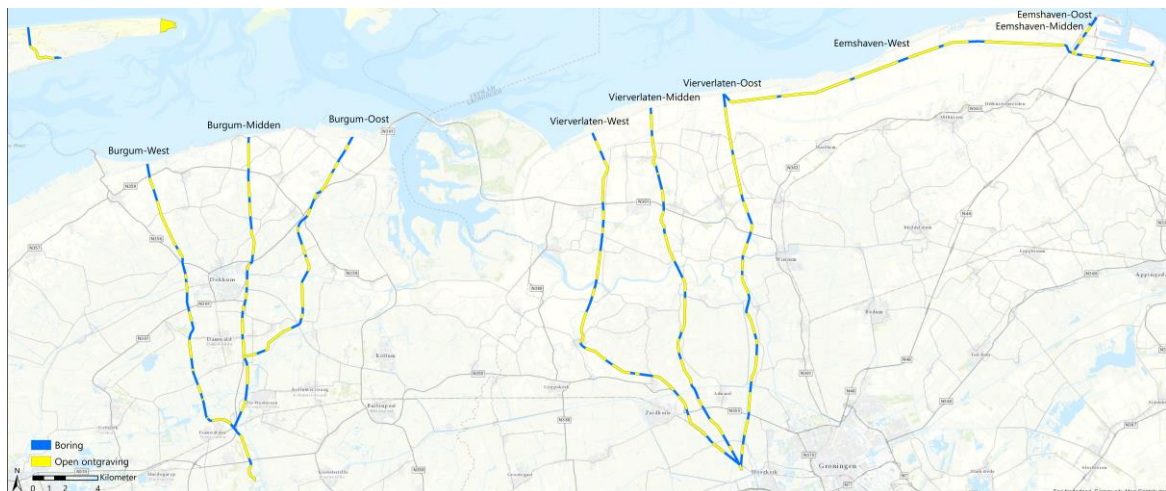
5.1.1 Aanlegfase tracéalternatieven

Voor de aanlegfase zijn de effecten van de tracéalternatieven onderzocht voor twee aanlegmethoden:

- aanleg in open ontgraving;
- aanleg met een HDD-boring.

Afbeelding 5.1 toont de aanlegtechniek per locatie.

Afbeelding 5.1 Installatiemethodes op land voor de negen tracéalternatieven



Toets normoverschrijding bij aanleg in open ontgraving

Paragraaf 4.3.3. geeft aan dat volgens Bouwbesluit een geluidniveau van maximaal 60 dB(A) onbeperkt is toegestaan. De afstand uit Tabel 4.12 behorende bij die geluidbelasting is 85 meter. De kabels worden in open ontgraving met een snelheid van 20 meter per dag gelegd. In de worst case situatie dat de kabels direct langs een woning worden gelegd, is er korter³⁴ dan 9 dagen een geluidniveau boven de 60 dB(A). De hoogst toegestane tijdelijke geluidbelasting door bouwwerkzaamheden is 80 dB(A), voor vijf dagen. Uit tabel 4.12 dat op 10 meter afstand deze geluidbelasting wordt berekend. Gezien de aanlegsnelheid van 20 meter per dag zal deze geluidbelasting minder dan vijf dagen optreden. De werkzaamheden dienen dan niet dichterbij dan 10 meter bij de woningen te komen. Bij geen van de tracéalternatieven blijkt dit het geval.

Op de plekken waar gebruik wordt gemaakt van aanleg in open ontgraving leidt dit daarom naar verwachting niet tot een overschrijding van de maximale blootstellingsduur³⁵.

Toets normoverschrijding bij HDD-boring

Voor de HDD-boring blijven de geluidbronnen gedurende de periode van de werkzaamheden op een plek, namelijk het intredepunt. De werkzaamheden voor een gemiddelde plek duren niet langer dan 30 dagen, waarbij de maatgevende bron per HDD boring (ter plaatsten van het intredepunt/Boorrig) ongeveer tien werkdagen wordt ingezet. De overige dagen worden gebruikt voor het inrichten van het werkterrein en het verbinden van de verschillende leidingdelen tot één geheel. Op die momenten blijft het geluidniveau in de omgeving onder de 60 dB(A).

Volgens Bouwbesluit is een geluidbelasting van ten hoogste 75 dB(A) voor maximaal 15 dagen toegestaan. De bijbehorende contourafstand is 35 meter. Dit betekent dat de maximale blootstellingsduur niet wordt overschreden als de werkzaamheden bij het intredepunt verder dan 35 meter van de dichtstbijzijnde woning worden uitgevoerd. Bij alle tracéalternatieven is dit het geval.

Wel moet een ontheffing worden aangevraagd voor het geluid van de aggregaten/pompen in de avond- en nachtperiode op locaties waar woningen dichterbij dan 200 meter vanaf het in- en uitredepunt gesitueerd.

Conclusie

Op basis van bovenstaande analyse worden geen normoverschrijdingen met betrekking tot geluid in de aanlegfase voor de tracéalternatieven verwacht. Wel moet er mogelijk lokaal ontheffing worden aangevraagd vanwege geluid ten gevolge van pompen in de avond- en nachtperiode. Dit geldt voor locaties waar woningen binnen 200 meter van de bouwactiviteiten gelegen zijn.

5.1.2 Aanlegfase stationslocatiealternatieven

Voor het bouwrijp maken van de locatie van het transformatorstation wordt ingeschat dat de werkzaamheden ongeveer vijf maanden duren. De heiwerkzaamheden vinden in deze periode plaats, waardoor deze als maatgevend kan worden beschouwd. Verwacht wordt dat de heiwerkzaamheden ongeveer 50 werkdagen³⁶ duren, op basis van het gebruik van één heistelling.

Uit tabel 4.8 blijkt dat volgens Bouwbesluit een maximale geluidbelasting van 65 dB(A) gedurende 50 dagen is toegestaan. De bijbehorende contourafstand uit tabel 5.1 is 300 meter (activiteit: 'bouwrijp maken inclusief

³⁴ Op het moment dat de graafmachines binnen 95 meter van de woning komen, is het geluidniveau op de gevel boven de 60 dB(A). Dit is het geval tot het moment dat de werkzaamheden verder dan 85 meter bij de woning vandaan zijn. Bij elkaar dus 170 meter. Aangezien de kabels met een snelheid van 20 meter per dag worden gelegd, is dit ongeveer 9 dagen.

³⁵ In de analyse is het gebruik van aggregaten buiten beschouwing gelaten. Indien de werkzaamheden binnen 200 meter van woningen worden verricht en aggregaten in de avond- en nachtperiode moeten blijven draaien, moet een ontheffing worden aangevraagd.

³⁶ De exacte lay-out en locatie van het station is nu nog onbekend, het is daarom nu nog niet mogelijk om exact te bepalen hoeveel dagen de werkzaamheden zullen duren. Het gaat hier daarom om een schatting.

heien met impulsstoeslag'). Dus om een overschrijding van het aantal blootstellingsdagen te voorkomen, moet een minimale afstand van 300 meter tot woningen worden aangehouden.

Voor de momenten periode waarop er geen heiwerkzaamheden plaatsvinden, geldt een geluidbelasting van 60 dB(A) op een afstand van circa 95 meter (zie tabel 5.1). Aangezien deze afstand kleiner is dan de 300 meter-eis die gedurende de heiperiode van toepassing, zal deze eis geen complicaties opleveren.

Indien het transformatorstation in de stationslocatiealternatieven bij Eemshaven wordt gerealiseerd, levert de 300 meter eis geen probleem op. De dichtstbijzijnde woning hier bevindt zich op circa 380 meter van de rand van het westelijke stationslocatiealternatief, meer dan de maximale afstand van 300 meter. Voor de stationslocatiealternatieven bij Vierverlaten en Burgum kan niet worden uitgesloten dat de eis uit het Bouwbesluit wordt overschreden. Op alle stationslocatiealternatieven zijn woningen dichterbij gelegen dan 300 meter.

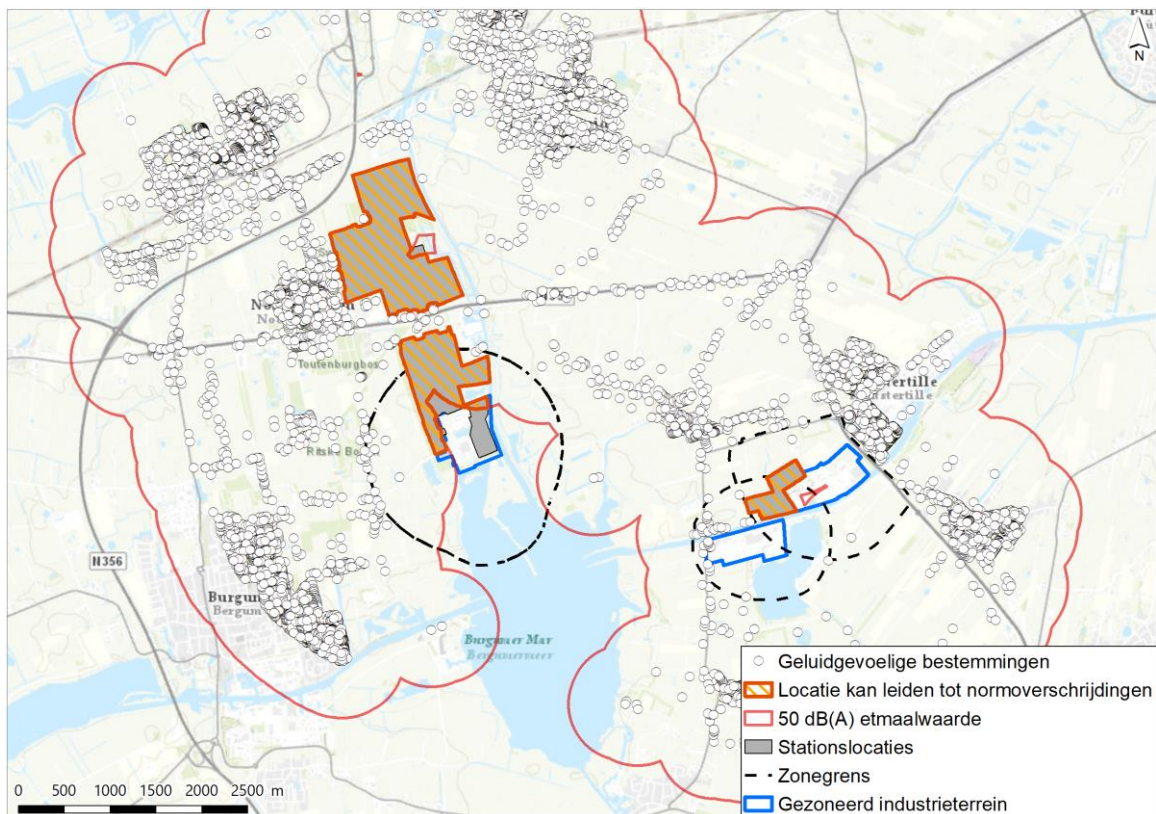
Dit wordt meegenomen in de verdere optimalisatie van stationslocatiealternatieven (zie hoofdstuk 7). Indien noodzakelijk kan worden gekeken naar maatregelen om de geluidemissie in de aanlegfase te beperken.

5.1.3 Gebruiksfase stationslocatiealternatieven

Effecten stationslocatiealternatieven Burgum

In afbeelding 5.2 zijn de resultaten weergegeven voor de stationslocatiealternatieven bij Burgum. Hierbij is een buffer van 620 meter (behorende bij 50 dB(A) etmaalwaarde) om de geluidgevoelige bestemmingen geprojecteerd. De gearceerde gebieden geven aan welke locaties zonder maatregelen tot normoverschrijdingen in de omgeving kunnen leiden.

Afbeelding 5.2 Resultaten stationslocatiealternatieven Burgum



De afbeelding laat zien dat vrijwel het gehele noordelijke stationslocatiealternatief (Burgum Schwartzenerbos) binnen de 50 dB(A) contour van de omliggende woningen ligt (volledig gearceerd in de afbeelding). Direct aan de westzijde van het stationslocatiealternatief liggen meerdere (meer dan tien) woningen. Hierdoor is in de worst case situatie normoverschrijding voor dit stationslocatiealternatief onvermijdelijk.

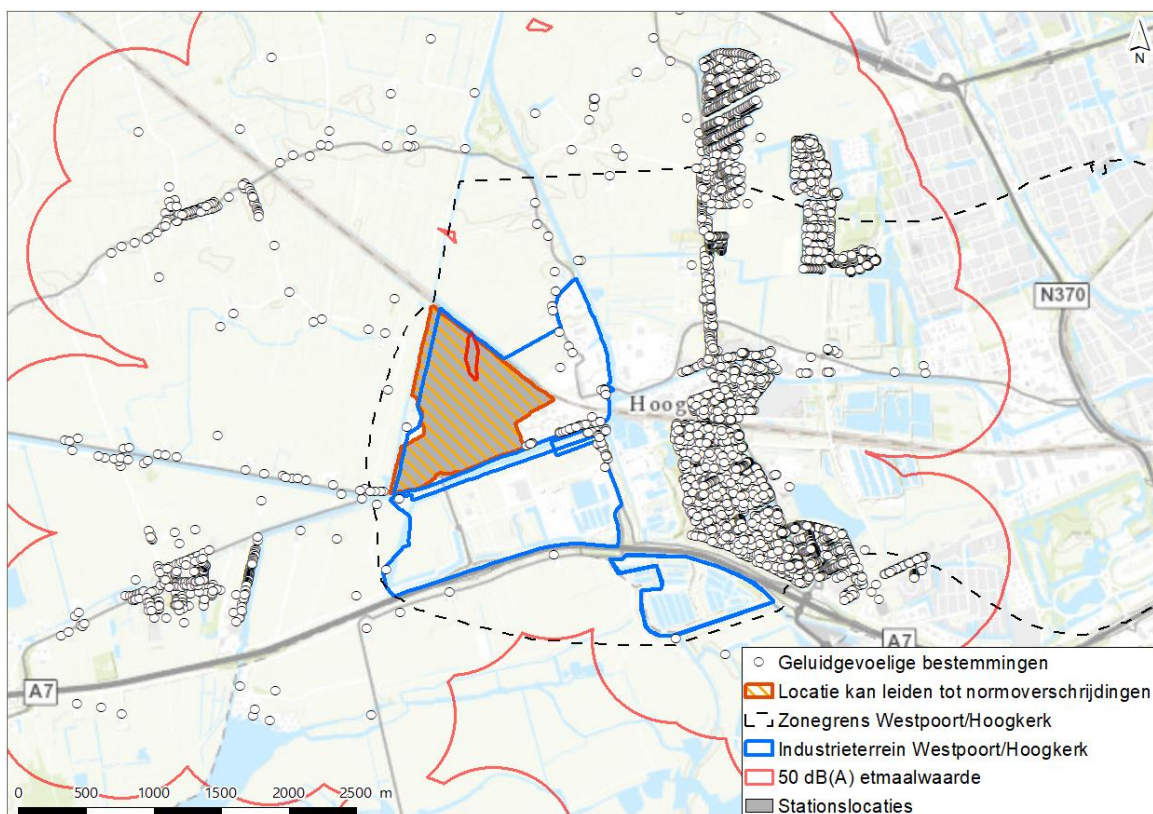
Voor het middelste stationslocatiealternatief Burgum Koumarweg geldt ook dat de 50 dB(A) etmaalwaarde contour vrijwel volledig over het gebied stationslocatiealternatief heen ligt. Alleen aan de zuidzijde van het gebied is een klein oppervlak dat er buiten ligt. Alleen op deze plekken leidt het station niet tot een overschrijding op één of meerdere woningen. Dit gebied is groot genoeg om het transformatorstation te plaatsen, en normoverschrijdingen kunnen hier dus worden voorkomen. In hoofdstuk 7 worden mogelijke maatregelen beschreven.

Het oostelijkste stationslocatiealternatief in afbeelding 5.1, Burgum Westkern Kootstertille, ligt volledig binnen de 50 dB(A) contour. Een normoverschrijding op minstens één woning is hierdoor (zonder maatregelen) niet te voorkomen.

Effecten Vierverlaten Westpoort

In de afbeelding 5.3 zijn de resultaten voor Vierverlaten Westpoort weergegeven. Het stationslocatiealternatief ligt deels in het gezoneerde industrieterrein Hoogkerk. Zoals eerder vermeld, worden ook de woningen die reeds binnen de 50 dB(A) etmaalwaarde contour liggen getoetst..

Afbeelding 5.3 Resultaten Vierverlaten Westpoort



Afbeelding 5.3 laat zien is dat een groot gedeelte van de 50 dB(A) contour overlapt met het stationslocatiealternatief. Op de worst case locatie (aan de oostzijde) binnen het stationslocatiealternatief gaat het om een normoverschrijding van meer dan tien woningen. Voor slechts een klein gebied, in het midden, geldt dat normoverschrijding (zonder maatregelen) kan worden voorkomen. Het oppervlak is echter

te klein om het transformatorstation te realiseren, waardoor op één of meerdere woningen de geluidnorm wordt overschreden. In hoofdstuk 7 worden mogelijke maatregelen beschreven.

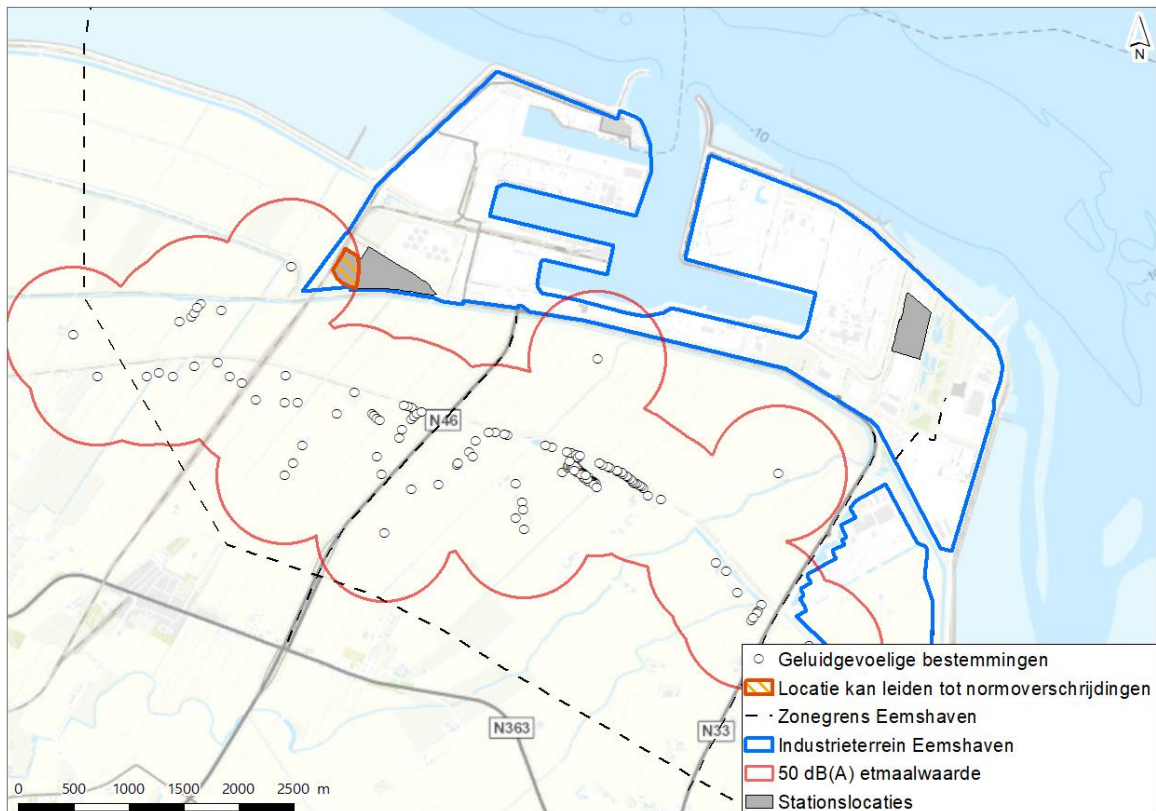
Milieuozoning industrieterrein Westpoort

Voor gezoneerd industrieterrein Westpoort is om hinder ten gevolge van bedrijfsactiviteiten te voorkomen interne milieuozoning (conform VNG brochure 'Handreiking Bedrijven en milieuozoning') aangebracht. Hierbij zijn de vestigingsmogelijkheden van bedrijven gerelateerd aan de te verwachten milieuhinder. De maximaal toegestane milieucategorieën op de plek waar het stationslocatiealternatief is gelegen, varieert van milieucategorie 2 tot en met 4. Het transformatorstation zelf valt in milieucategorie 4.2.

Effecten stationslocatiealternatieven Eemshaven

In de onderstaande afbeelding zijn de resultaten voor stationslocatiealternatieven Eemshaven weergegeven. Beide stationslocatiealternatieven zijn binnen het gezoneerde industrieterrein Eemshaven gelegen. Hiervoor gelden dezelfde voorschriften als bij het gezoneerde industrieterrein nabij aansluitlocatie Vierverlaten.

Afbeelding 5.4 Resultaten stationslocatiealternatieven Eemshaven, gearceerde locaties kunnen zonder maatregelen leiden tot normoverschrijdingen



De afbeelding 5. laat zien dat de 50 dB(A) etmaalwaarde over een gedeelte van het westelijke stationslocatiealternatief Eemshaven Middenweg ligt. Realisatie van het station op deze plek kan leiden tot normoverschrijdingen³⁷. Het oostelijk gelegen stationslocatiealternatief Eemshaven Waddenweg blijft ver buiten de contour. Hier is een normoverschrijding dus niet aan de orde.

Geluidverkevelingsplan

Voor industrieterrein Eemshaven is een geluidverkevelingsplan opgesteld. Hierin is per kavel vastgesteld wat de maximale geluidproductie op de grens van dat kavel mag bedragen, om volledige benutting van de zone mogelijk te maken. Indien het station op het industrieterrein wil vestigen wordt gerealiseerd, zal moeten worden getoetst of dit het geval is het station voldoet aan het geluidsverkevelingsplan³⁸. In deze fase van het MER blijft deze toets achter wege, omdat het detailontwerp van het station nog niet bekend is.

5.2 Effectbeschrijving geluid in cumulatie

Deze paragraaf beschrijft het gecumuleerde effect van het station met andere geluidbronnen in de omgeving in de plansituatie (de autonome ontwikkelingen plus het voornemen). Hierbij is rekening gehouden met geluid van wegverkeer, railverkeer, industrie en windturbines. Hiertoe is binnen 5 km van de stationslocatiealternatieven de geluidemissie van de wettelijk gezoneerde bronnen (Wgh) bepaald. Voor de beoordeling van het geluid van windturbines zijn uitsluitend windturbines meegenomen die deel uitmaken van een windpark, en zijn solitaire turbines buiten beschouwing gelaten.

Hierbij is gebruikt gemaakt van de uitgangspunten als opgenomen in onderstaande tabel.

Tabel 5.1 Uitgangspunten modellering cumulatie per brontype

Brontype	Omschrijving	Methode	Datum
industrie	industrieterrein Eemshaven	zonemodel gereconstrueerd ³⁹	27-11-2019
industrie	industrieterreinen Burgum	zonemodel gereconstrueerd ³⁶	9-10-2019
industrie	industrieterrein Westpoort/Hoogkerk	zonemodel zonebeheerder verkregen	8-10-2019
weg	Rijksweg A7	geluidregister weg (Rijkswaterstaat)	3-10-2019
rail	spoorlijn Groningen-Leeuwarden	geluidregister spoor (ProRail)	4-10-2019
wind	windturbines nabij Eemshaven	geluidmodel opgesteld o.b.v. MER Eemshaven (voorontwerp) ⁴⁰	14-11-2019

³⁷ In de methodiek is getoetst of er mogelijkwerijs een geluidbelasting hoger dan 50 dB(A) op deze woning wordt berekend. Voor deze woning is echter een hogere waarde vastgesteld in het bestemmingsplan voor industrieterrein Eemshaven. Ook is een geluidverkevelingsplan (zie kader) bepaald, waaraan moet worden getoetst. Als het station inpasbaar binnen het industrieterrein, zal hier op deze woning geen norm worden overschreden. Dat is immers al in het akoestisch onderzoek voor het bestemmingsplan bepaald.

³⁸ Voor de stationslocatiealternatieven Middenweg en Waddenweg geldt volgens Bestemmingsplan Eemshaven een geluidbudget van respectievelijk 64/64/59 en 68/68/63 dB(A)/m² in de dag-/avond- en nachtperiode. De berekende geluidemissie voor het transformatorstation bedraagt 67 dB(A)/m² (zonder maatregelen) en zal vermoedelijk dus niet zonder meer ingepast kunnen worden.

³⁹ Op basis van de locatie van zowel het industrieterrein als de zonegrens is een geluidmodel opgesteld met fictieve bronnen. De geluidemissie van de bronnen is zodanig ingesteld dat de geluidbelasting op de zonegrens overeenkomt met een volledig benut industrieterrein (dus overall circa 50 dB(A)).

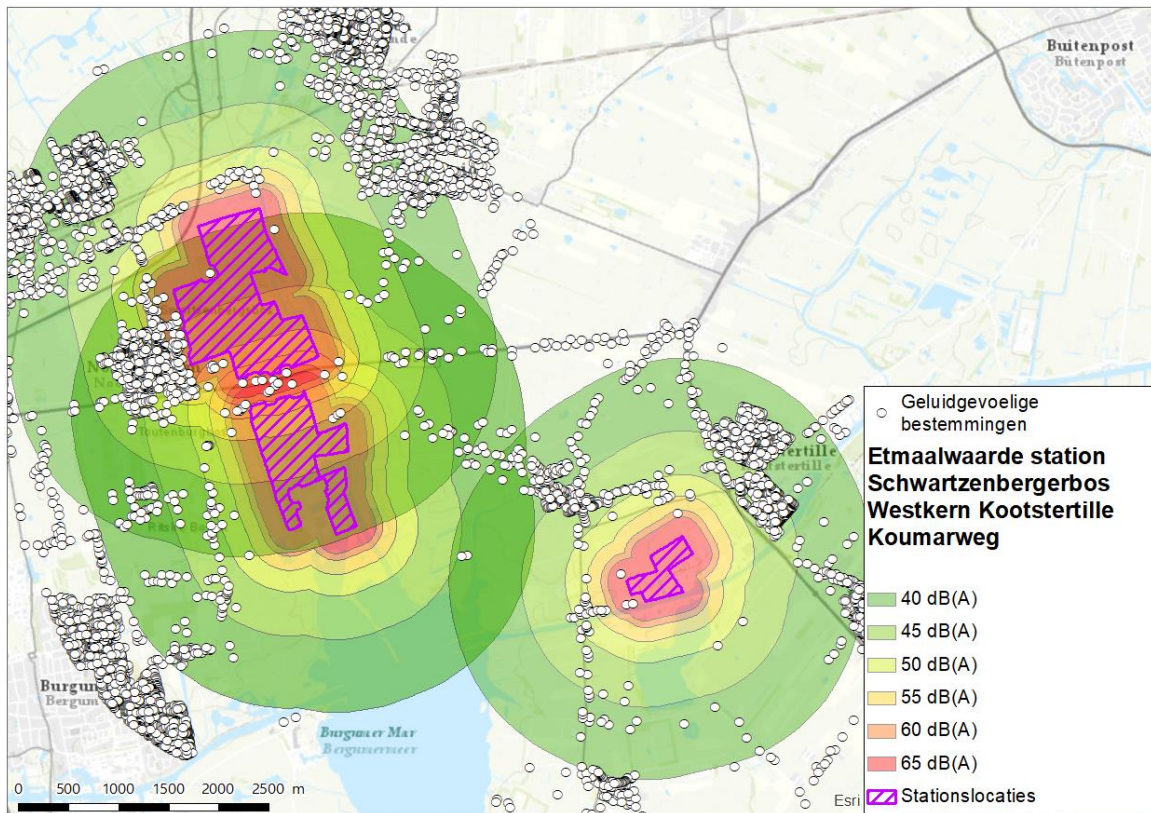
⁴⁰ rapportage 'Haven- en industrieterrein Eemshaven - Milieueffectrapport', d.d. 22 maart 2019 - bijlage IV.2.

Wat de bijdrage van het plan wordt, is moeilijk te bepalen. De oriëntatie én locatie zijn immers in deze fase nog niet bekend. Het betreft hier een worst case aanname, omdat hier impliciet wordt verondersteld dat het station het gehele stationslocatiealternatief beslaat. In werkelijkheid is dit slechts een beperkt gedeelte van het stationslocatiealternatief. Daarnaast veronderstellen wij dat in de referentiesituatie de geluidzone van de gezoneerde industrieterreinen helemaal is opgevuld. Voor de gebieden waar het stationslocatiealternatief (deels) op een dergelijk terrein ligt, wordt de geluidbelasting hier dus eigenlijk overschat⁴¹.

5.2.1 Stationslocatiealternatieven Burgum

In afbeelding 5.5 zijn de contouren uit tabel 4.5 geprojecteerd op de drie stationslocatiealternatieven Schwarzenbergerbos, Westkern Kootstertille en Koumarweg bij aansluitlocatie Burgum..

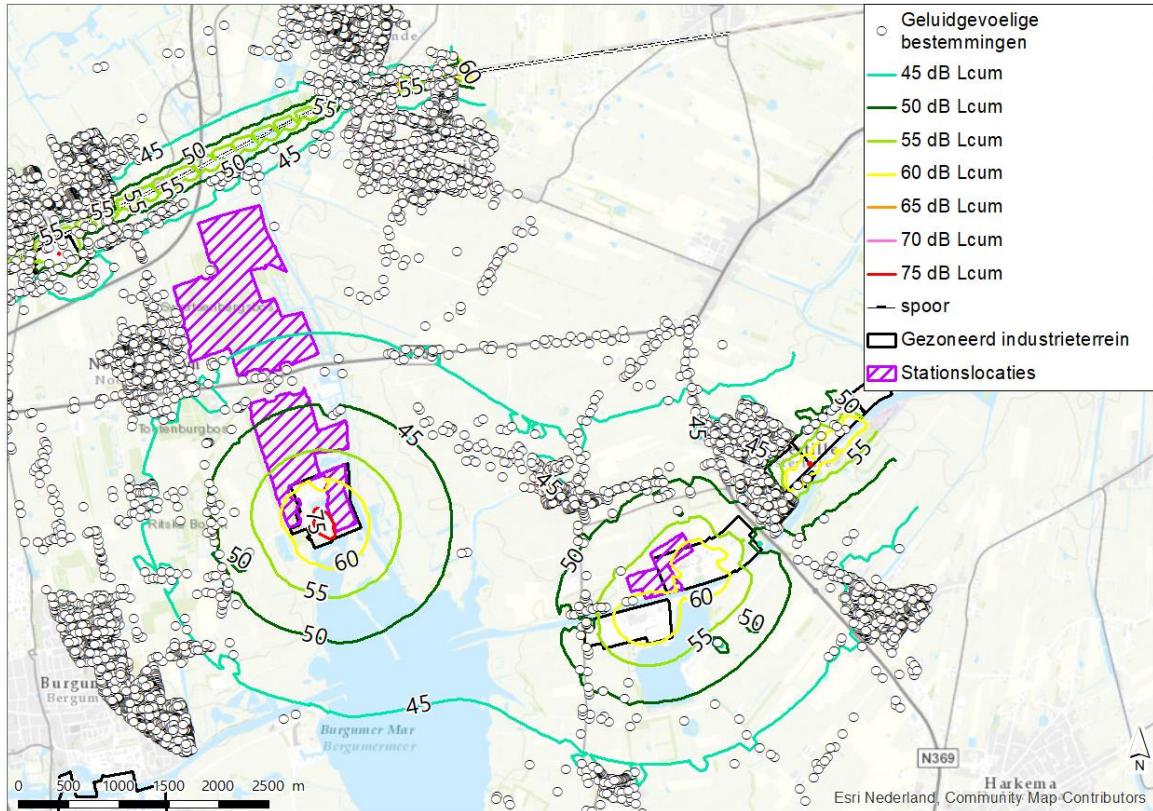
Afbeelding 5.5 Geluidbelasting transformatorstation op woningen in de omgeving van aansluitlocatie Burgum



De worst case geluidbelasting ten gevolge van het station is voor elk van de woningen voor de drie stationslocatiealternatieven bepaald. Dit is gedaan door de geluidbelasting toe te kennen van de contour waar de woningen zich in bevindt. Vervolgens is deze gecumuleerd met de gecumuleerde geluidbelasting in de referentiesituatie, welke is weergegeven in afbeelding 5.6.

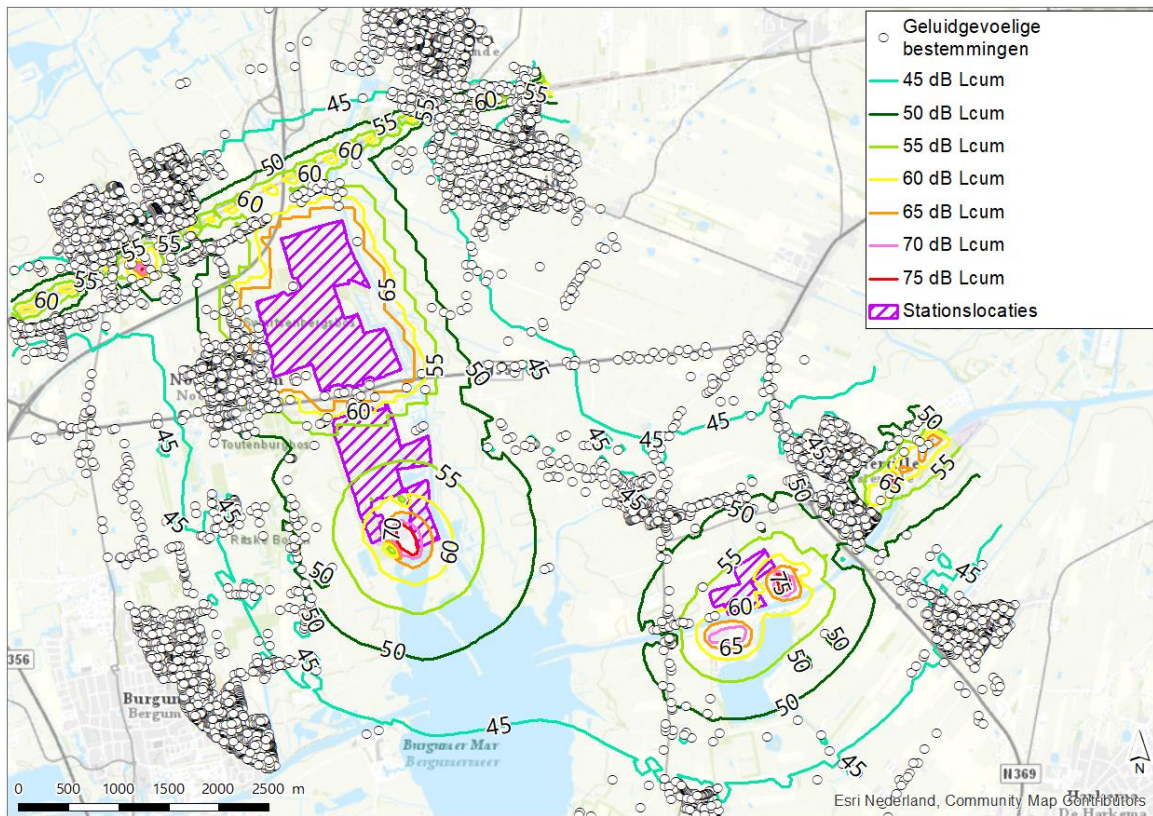
⁴¹ Én het volledige opgevuld terrein wordt dan immers in rekening gebracht, én de geluidbelasting van het station wordt meegenomen. Een situatie die in werkelijkheid niet kan voorkomen, omdat het station ingepast moet worden binnen de geluidzone.

Afbeelding 5.6 Cumulatieve geluidbelasting in de referentiesituatie in de omgeving van aansluitlocatie Burgum

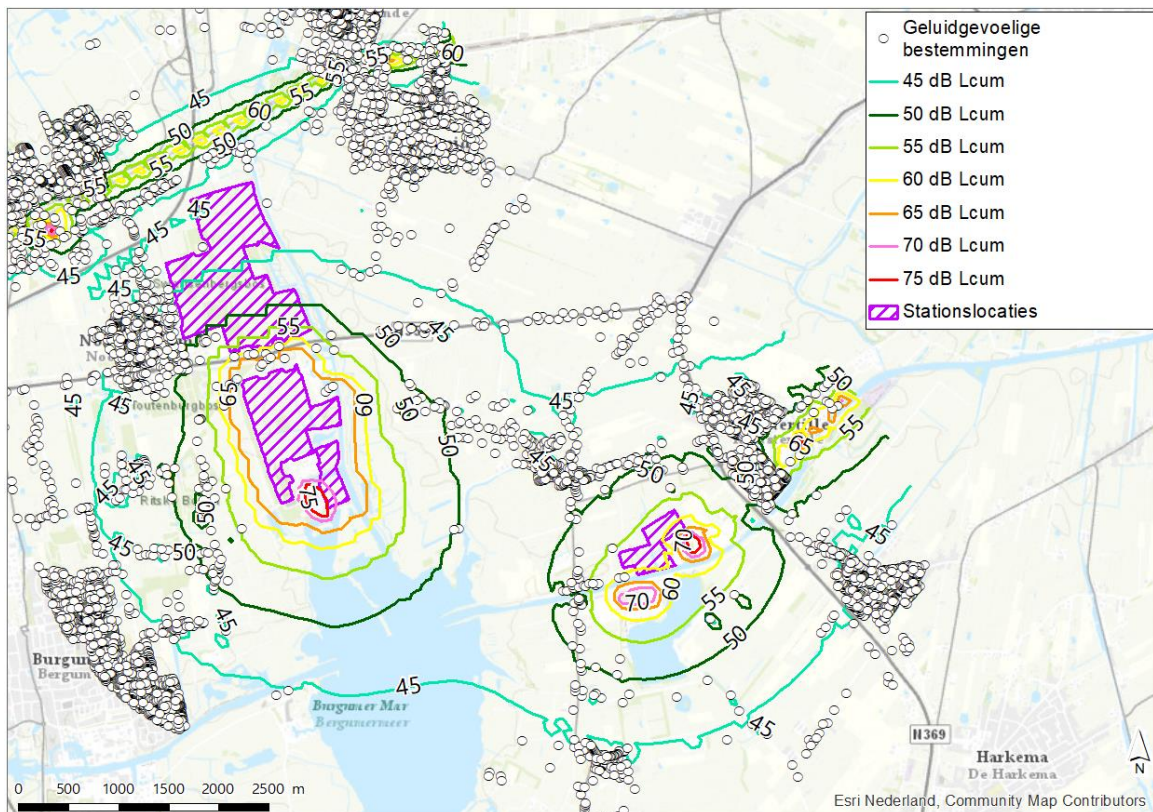


De afbeeldingen 5.7, 5.8 en 5.9 tonen de cumulatieve geluidcontouren in de plansituatie per stationslocatiealternatief. De contouren van het station (afbeelding 5.7, 5.8 en 5.9) zijn gecumuleerd met de geluidcontouren in de referentiesituatie (afbeelding 5.6).

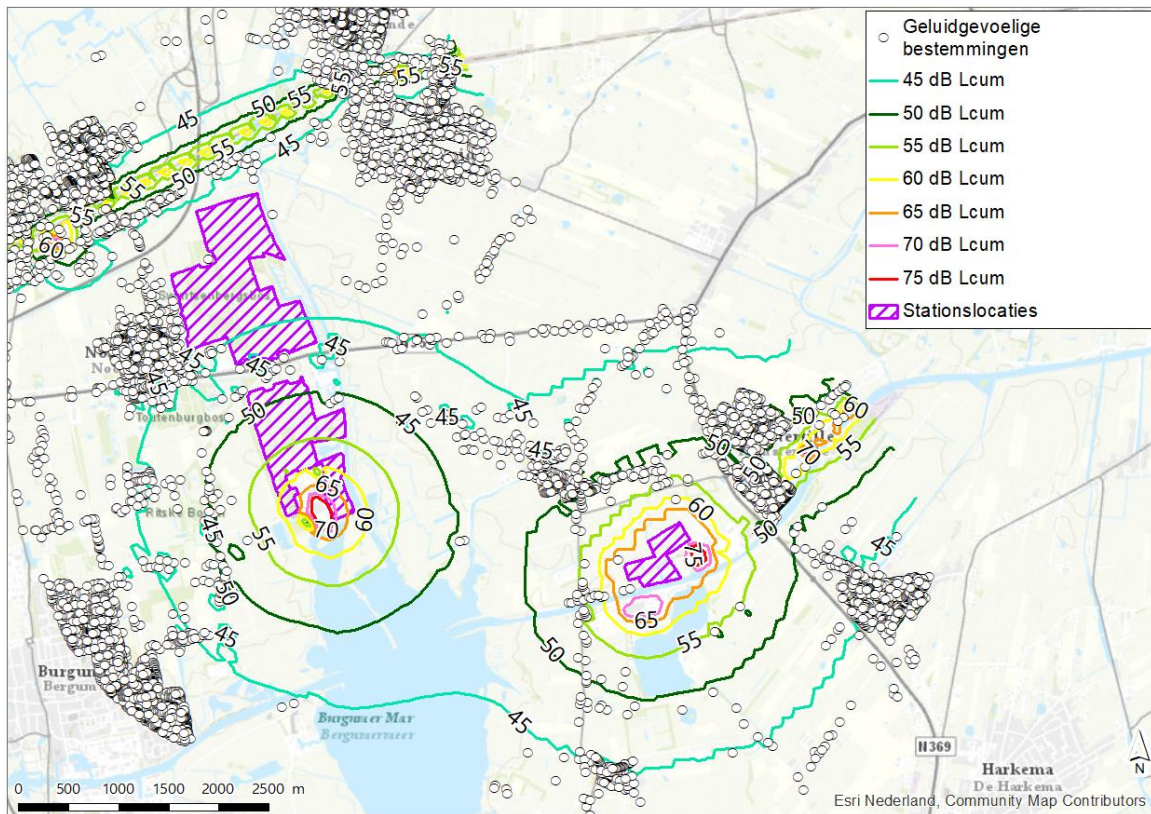
Afbeelding 5.7 Cumulatieve geluidbelasting in de plansituatie in de omgeving van aansluitlocatie Burgum voor stationslocatiealternatief Schwarzenbergerbos



Afbeelding 5.8 Cumulatieve geluidbelasting in de plansituatie in de omgeving van aansluitlocatie Burgum voor stationslocatiealternatief Koumarweg



Afbeelding 5.9 Cumulatieve geluidbelasting in de plansituatie in de omgeving van aansluitlocatie Burgum voor stationslocatiealternatief Westkern Kootstertille



Stationslocatiealternatief Burgum Schwarzenbergerbos

In onderstaande tabel 5.2 is het aantal woningen binnen een bepaalde geluidsklasse conform methode Miedema weergegeven voor de referentie- en plansituatie. In de laatste rij zijn de verschuivingen van het aantal woningen tussen geluidklassen weergegeven in de worst case situatie voor stationslocatiealternatief Burgum Schwarzenbergerbos.

Tabel 5.2 Verschuivingen tussen geluidklassen in cumulatie voor stationslocatiealternatief Burgum Schwarzenbergerbos

Situatie	Aantal woningen per geluidsklasse conform methode Miedema						Totaal
	Goed	Redelijk	Matig	Tam. slecht	Slecht	Zeer slecht	
referentie	8.247	401	54	12	2	0	8.716
plan	7.634	706	235	73	68	0	8.716
verschil	-613	305	181	61	66	0	

De tabel laat zien dat 613 woningen van een lage naar een hogere geluidsklasse verschuiven. In de referentiesituatie liggen respectievelijk 12 en 2 woningen in de klassen 'tamelijk slecht' en 'slecht'. In de plansituatie zijn dit respectievelijk 73 en 68 woningen, een verschuiving van 61 en 66 woningen. De verschuivingen treden met name op aan de westzijde van het alternatief. Daar bevindt zich de woonkern van Noardburgum, met een relatief lage gecumuleerde geluidbelasting (<50 dB) in de referentiesituatie. Het transformatorstation leidt hier dus tot toename van de cumulatieve geluidsbelasting.

Stationslocatiealternatief Burgum Koumarweg

In onderstaande tabel 5.3 is het aantal woningen binnen een bepaalde geluidsklasse conform methode Miedema weergegeven voor de referentie- en plansituatie. In de laatste rij zijn de verschuivingen van het aantal woningen tussen geluidklassen weergegeven in de worst case situatie voor stationslocatiealternatief Burgum Koumarweg.

Tabel 5.3 Verschuivingen tussen geluidklassen in cumulatie voor stationslocatiealternatief Burgum Koumarweg

Situatie	Aantal woningen per geluidsklasse conform methode Miedema						Totaal
	Goed	Redelijk	Matig	Tam. slecht	Slecht	Zeer slecht	
referentie	8.247	401	54	12	2	0	8.716
plan	8.162	459	60	19	16	0	8.716
verschil	-85	58	6	7	14	0	

De tabel laat zien dat 85 woningen van een lage naar een hogere geluidsklasse verschuiven, voornamelijk naar de geluidsklasse redelijk (58 woningen). In de referentiesituatie liggen respectievelijk 12 en 2 woningen in de klassen 'tamelijk slecht' en 'slecht'. In de plansituatie zijn dit respectievelijk 19 en 16 woningen, een verschuiving van 7 en 14 woningen. De verschuivingen treden met name op aan de noordzijde van het stationslocatiealternatief. Daar bevinden zich enkele woningen met een relatief lage gecumuleerde geluidbelasting (<50 dB) in de referentiesituatie. Het transformatorstation leidt hier tot toename van de cumulatieve geluidbelasting.

Stationslocatiealternatief Burgum Westkern Kootstertille

In onderstaande tabel 5.4 is het aantal woningen binnen een bepaalde geluidsklasse conform methode Miedema weergegeven voor de referentie- en plansituatie. In de laatste rij zijn de verschuivingen van het aantal woningen tussen geluidklassen weergegeven in de worst case situatie voor stationslocatiealternatief Burgum Westkern Kootstertille.

Tabel 5.4 Verschuivingen tussen geluidklassen in cumulatie voor stationslocatiealternatief Burgum Westkern Kootstertille

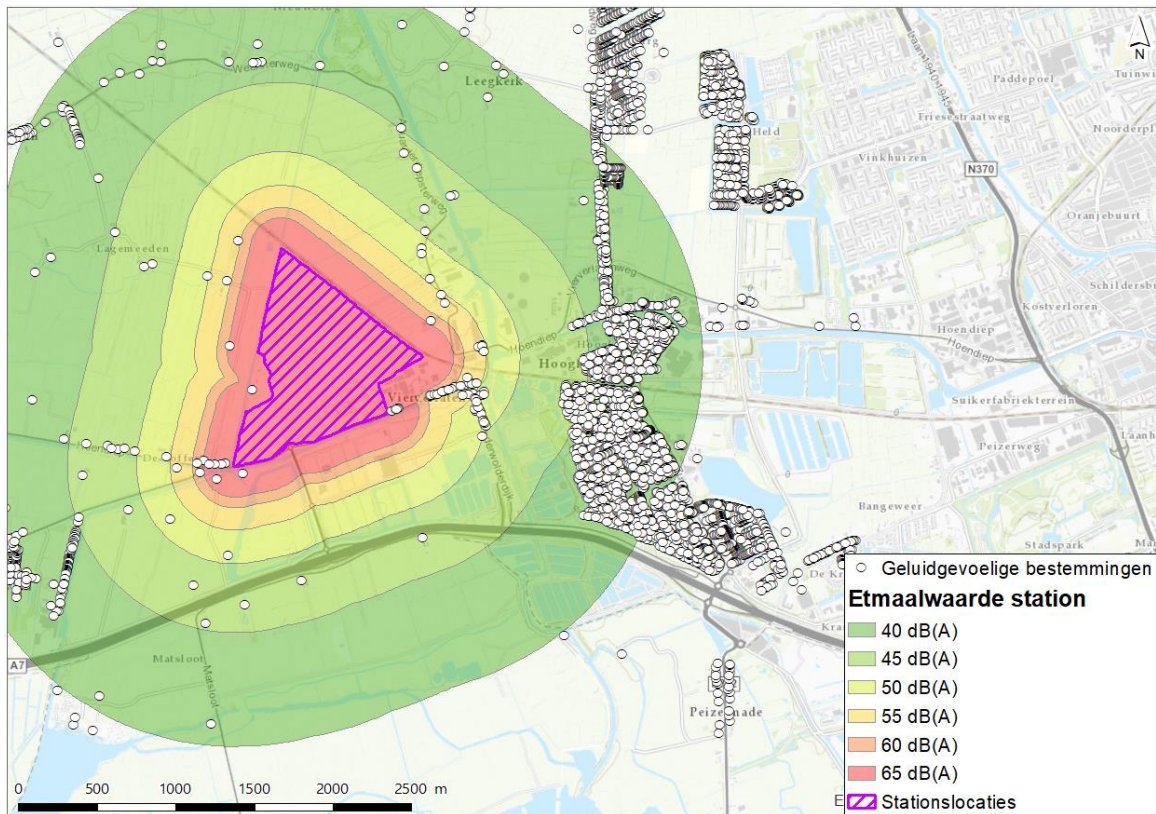
Situatie	Aantal woningen per geluidsklasse conform methode Miedema						Totaal
	Goed	Redelijk	Matig	Tam. slecht	Slecht	Zeer slecht	
referentie	8.247	401	54	12	2	0	8.716
plan	8.006	624	70	11	5	0	8.716
verschil	-241	223	16	-1	3	0	

De tabel laat zien dat 241 woningen naar een hogere geluidsklasse verschuiven, voornamelijk naar de geluidsklasse redelijk (223 woningen) en matig (16 woningen). Ook verschuiven er twee woningen van de klasse tamelijk slecht naar slecht. De aanwezigheid van de gezoneerde industrieterreinen in de nabijheid van het stationslocatiealternatief zorgt al voor een relatief hoge cumulatieve geluidbelasting in de referentiesituatie. Het transformatorstation leidt daarom tot een relatief beperkte toename.

5.2.2 Stationslocatiealternatief Vierverlaten Westpoort

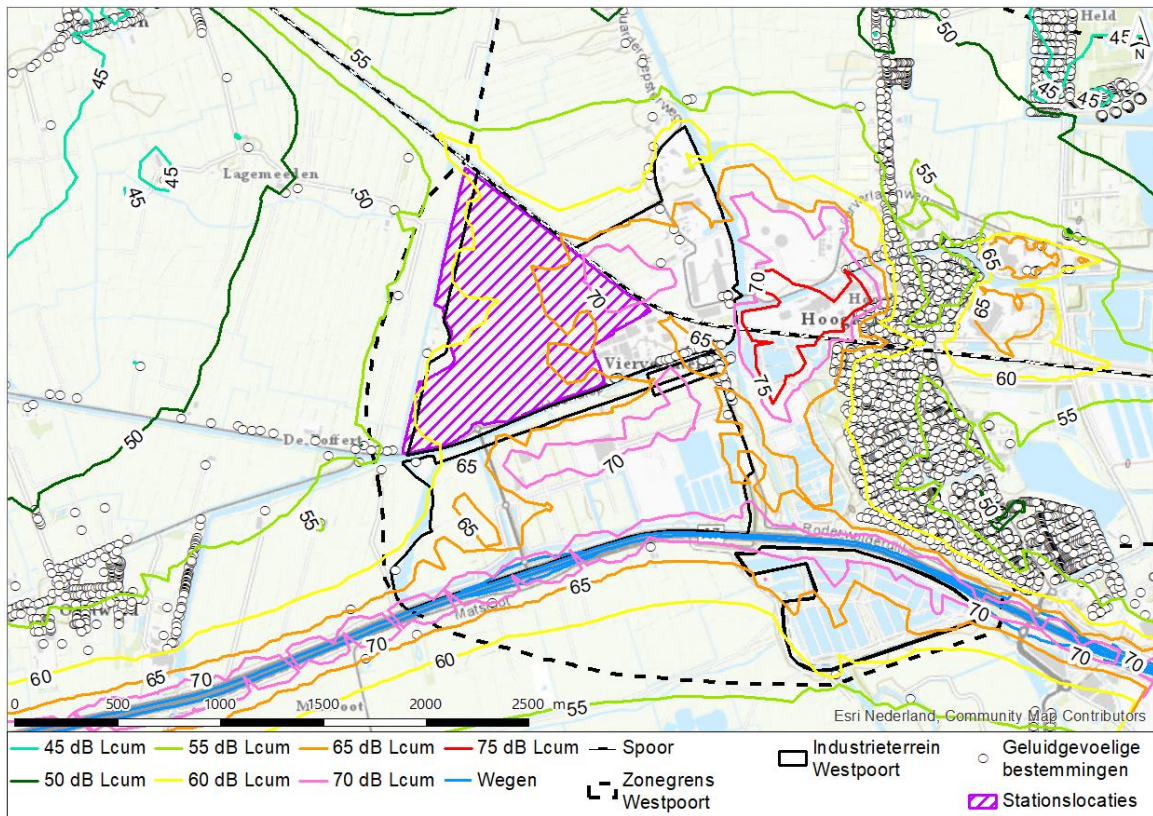
In afbeelding 5.10 zijn de contouren uit tabel 4.5 geprojecteerd om het stationslocatiealternatief Vierverlaten Westpoort.

Afbeelding 5.10 Geluidbelasting transformatorstation op woningen in de omgeving van stationslocatiealternatief Vierverlaten Westpoort



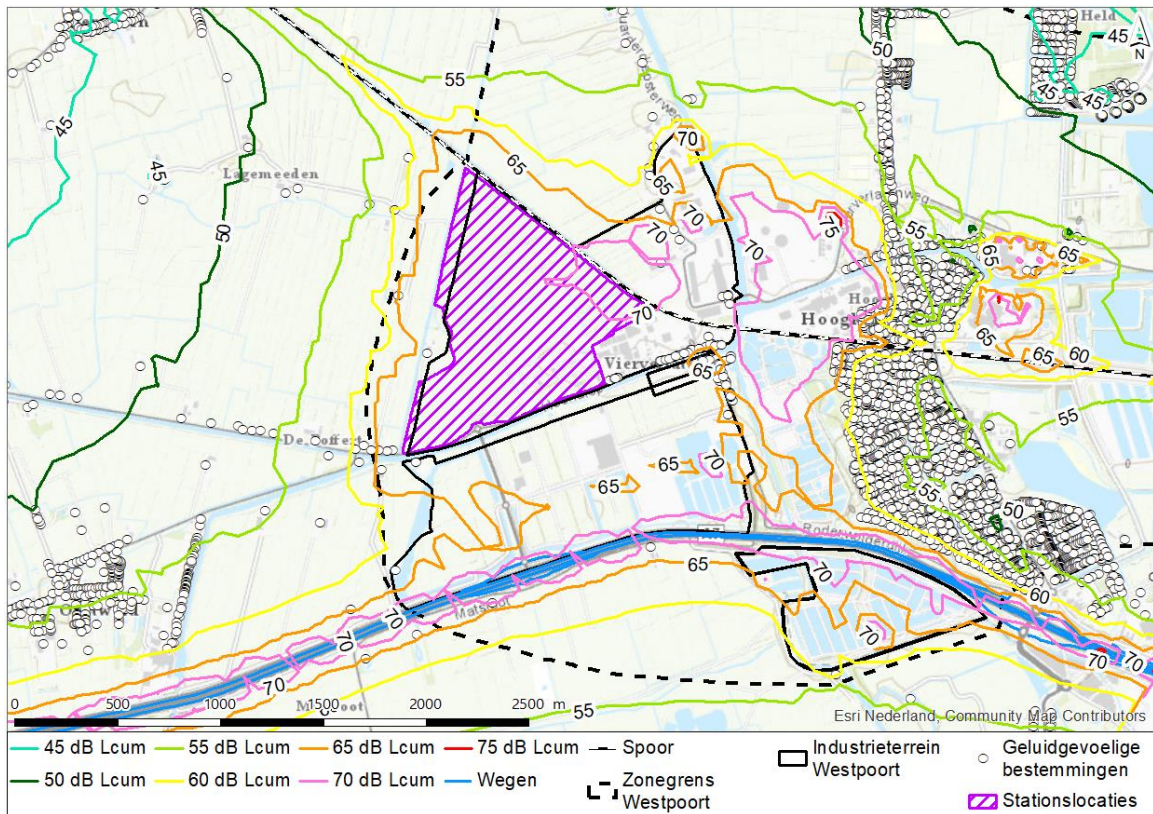
Op basis van de contouren is de geluidbelasting van het station bepaald, in klassen van 5 dB. Vervolgens is gekeken naar de cumulatieve geluidbelasting voor deze woningen in de referentiesituatie. Het resultaat hiervan is weergegeven in afbeelding 5.11.

Afbeelding 5.11 Cumulatieve geluidbelasting in de referentiesituatie in de omgeving van Vierverlaten Westpoort



Met behulp van beide afbeeldingen wordt inzicht gegeven in de cumulatieve geluidbelasting in de referentiesituatie (afbeelding 5.11), én is de bijdrage van het station bepaald. Afbeelding 5.12 toont de cumulatieve geluidbelasting in de plansituatie.

Afbeelding 5.12 Cumulatieve geluidbelasting in de referentiesituatie in de omgeving van Vierverlaten Westpoort



Tabel 5.5 laat de resultaten zien.

Tabel 5.5 Verschuivingen tussen geluidklassen in cumulatie voor stationslocatiealternatief Vierverlaten Westpoort

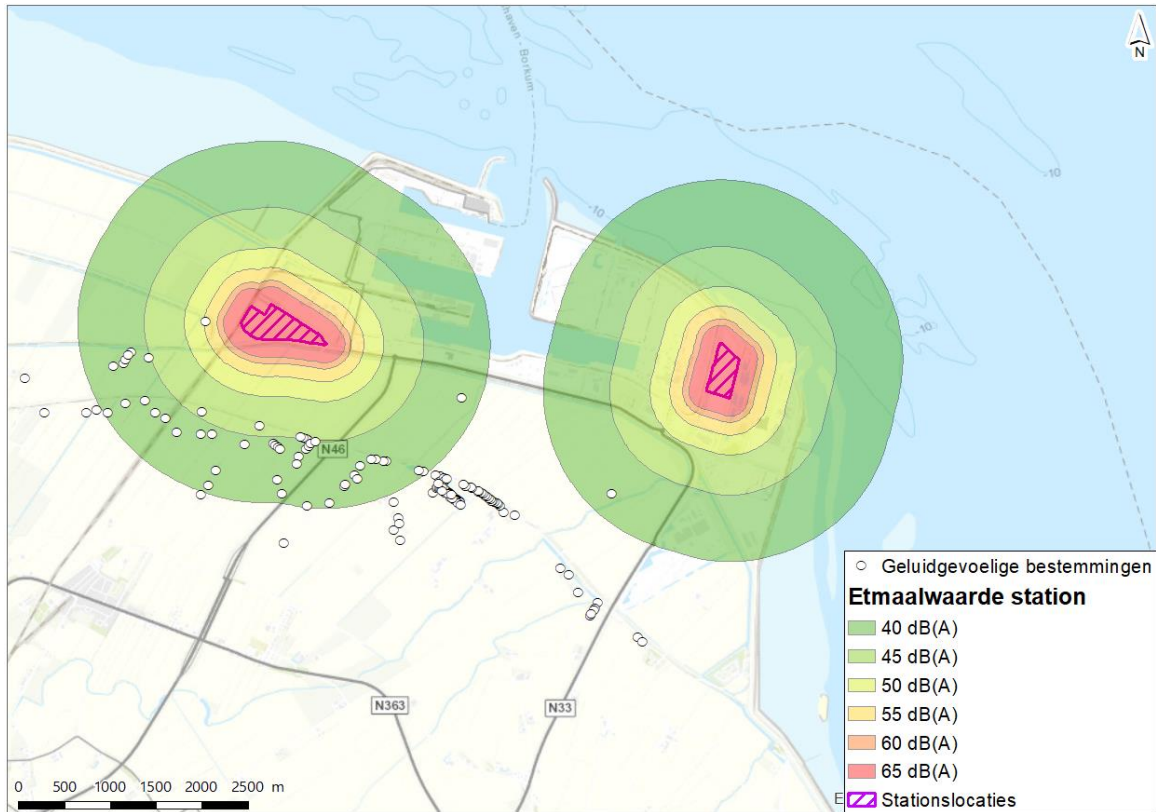
Situatie	Aantal woningen per geluidklasse conform methode Miedema						Totaal
	Goed	Redelijk	Matig	Tam. slecht	Slecht	Zeer slecht	
referentie	1.619	1.594	1.702	348	103	9	5.375
plan	1.606	1.510	1.776	347	126	10	5.375
verschil	-13	-84	74	-1	23	1	

De tabel laat zien dat het voornemen in de worst case situatie leidt tot een verschuiving van 98 woningen van een lagere naar een hogere geluidklasse. Het grootste gedeelte hiervan (74) verschuift van de klasse goed of redelijk naar de klasse matig. Ook verschuiven 24 woningen naar de geluidklasse slecht tot zeer slecht.

5.2.3 Stationslocatiealternatieven Eemshaven

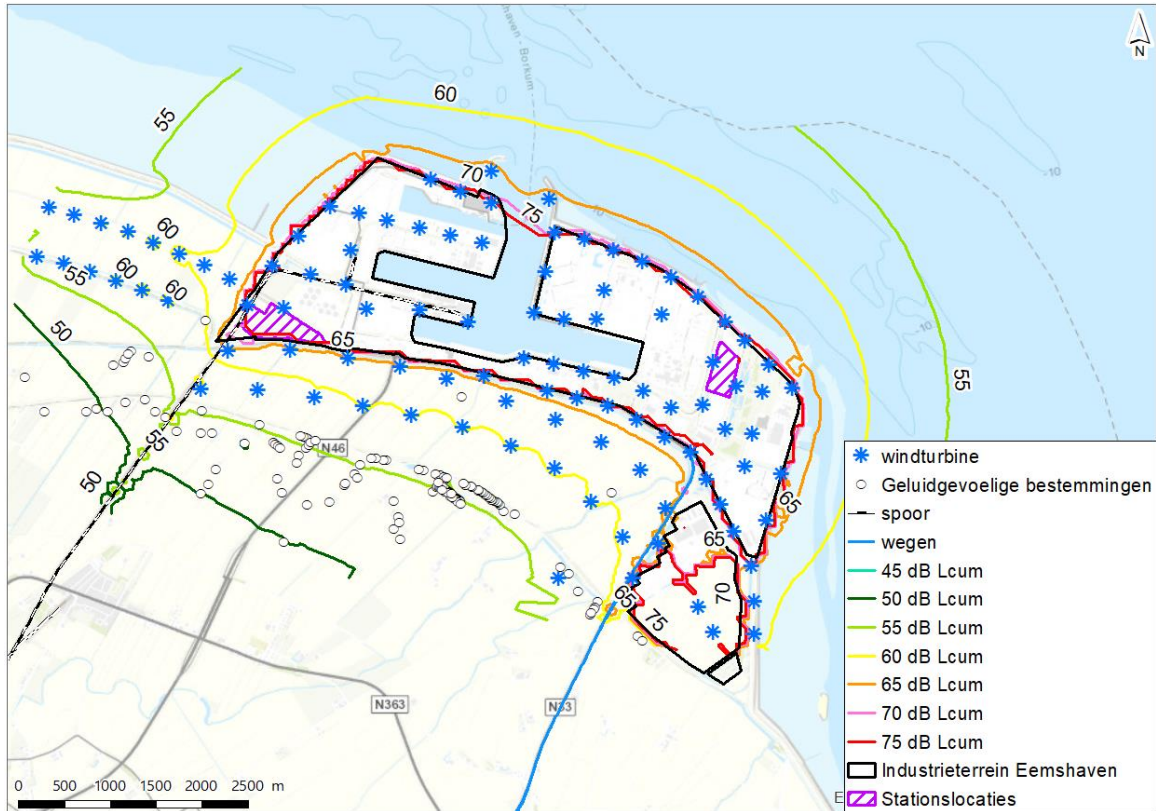
In afbeelding 5.13 zijn de contouren uit tabel 4.5 geprojecteerd om de stationslocatiealternatieven voor aansluitlocatie Eemshaven.

Afbeelding 5.13 Geluidbelasting transformatorstation op woningen in de omgeving van stationslocatiealternatieven Eemshaven



Op basis hiervan is de worst case geluidbelasting ten gevolge van het station voor elk van de woningen voor de twee stationslocatiealternatieven bepaald. In de afbeelding is te zien dat slechts één woning in de worst case situatie een geluidbelasting van 55 dB(A) etmaalwaarde ervaart. Voor alle andere woningen ligt dit (ruim) onder de 50 dB(A). Vervolgens is deze gecumuleerd met de geluidbronnen in de referentiesituatie, welke is weergegeven in afbeelding 5.14.

Afbeelding 5.14 Cumulatieve geluidbelasting in de referentiesituatie in de omgeving van aansluitlocatie Eemshaven



Op basis van beide voorgaande afbeeldingen is de cumulatieve geluidbelasting in de plansituatie bepaald. Deze is hetzelfde als in de referentiesituatie omdat ervan uit wordt gegaan dat de geluidzone van industrieterrein Eemshaven in de referentiesituatie opgevuld is. De resultaten voor beide stationslocatiealternatieven zijn opgenomen tabellen 5.6 en 5.7.

Tabel 5.6 Verschuivingen tussen geluidklassen in cumulatie voor stationslocatiealternatief Eemshaven Middenweg

Situatie	Aantal woningen per geluidklasse conform methode Miedema						Totaal
	Goed	Redelijk	Matig	Tam. slecht	Slecht	Zeer slecht	
referentie	7	70	55	2	0	0	134
plan	7	70	55	2	0	0	134
verschil	0	0	0	0	0	0	

Tabel 5.7 verschuivingen tussen geluidklassen in cumulatie voor stationslocatiealternatief Eemshaven Waddenweg

Situatie	Aantal woningen per geluidklasse conform methode Miedema						Totaal
	Goed	Redelijk	Matig	Tam. slecht	Slecht	Zeer slecht	
referentie	7	70	55	2	0	0	134
plan	7	70	55	2	0	0	134
verschil	0	0	0	0	0	0	

Uit de tabellen blijkt dat er geen verschuivingen optreden tussen geluidklassen door toedoen van het transformatorstation. Dit is te verklaren doordat in de referentiesituatie de geluidzone van het industrieterrein Eemshaven volledig is opgevuld. De cumulatieve geluidbelasting in de omgeving van het industrieterrein is hierdoor al dermate hoog dat er geen verschil optreedt.

5.3 Effectbeschrijving hinder onder de norm

In paragraaf 5.1.2 zijn de reciproke contouren van het station geprojecteerd om elk van de stationslocatiealternatieven om daarmee de worst case geluidbelasting voor de woningen te bepalen

In deze paragraaf is op basis van dezelfde methode het aantal gehinderden onder de norm ten gevolge van alleen het station bepaald. Het gaat hier om de woningen met een geluidbelasting van gelijk of meer dan 40 dB(A) en minder dan 50 dB(A). In onderstaande tabel staan de resultaten hiervan per alternatief weergegeven.

Tabel 5.8 Aantal woningen met een geluidbelasting van gelijk of meer dan 40 dB(A) en minder dan 50 dB(A)

Stationslocatiealternatief	Aantal woningen tussen 40-50 dB(A)
Eemshaven Waddenweg	1
Eemshaven Middenweg	49
Vierverlaten Westpoort	2.540
Burgum Koumarweg	869
Burgum Schwarzenbergerbos	2.358
Burgum Westkern Kootstertille	1.374

Te zien is dat voor alle alternatieven een of meerdere woningen in de worst case situatie een geluidbelasting tussen de 40 en 50 dB(A) kunnen ondervinden ten gevolge van de realisatie van het station. De spreiding hiertussen is echter groot en varieert van één woning tot meer dan 2000 woningen.

Overigens leidt deze methodiek wel tot een grote overschatting van dit aantal, omdat de contouren om het gehele stationslocatiealternatief worden geprojecteerd, waar deze in werkelijkheid alleen rondom het station zouden liggen. In hoofdstuk 7 wordt nader ingegaan op het benutten van de schuifruimte die binnen de alternatieven aanwezig is, en het effect wat dit heeft op het aantal woningen met een geluidbelasting onder de norm.

5.4 Effectbeschrijving magneetvelden

Als er elektrische stroom door een geleider loopt,, ontstaat een magneetveld. Zo ook rond hoogspanningsverbindingen en -stations. Mensen in de nabijheid van hoogspanningsinfrastructuur maken zich soms zorgen over magneetvelden, daarom wordt hier in het MER aandacht aan besteed. Bij de ontwikkeling van tracéalternatieven is waar mogelijk uit voorzorg ten minste 25 meter afstand gehouden tot de erfgrans van gevoelige objecten (woningen, scholen, crèches en kinderdagopvangplaatsen). Voor veel van de tracéalternatieven kunnen daardoor op voorhand zorgen om magneetvelden worden voorkomen. Doordat op land een corridorbreedte is gehanteerd van 150 meter⁴², liggen op een aantal locaties objecten binnen een afstand van 25 meter tot de tracéalternatieven. Op deze locaties zijn voldoende maatregelen

⁴² De daadwerkelijk benodigde tracébreedte bedraagt 50 meter, inclusief werkstrook. In MER fase 1 wordt echter een gebied van 150 meter breed onderzocht om bij de uitwerking van het voorkeursalternatief voldoende schuifruimte te hebben om effecten waar nodig te beperken of voorkomen.

beschikbaar om de afstand van de kabels tot deze objecten te vergroten (zie onderstaand kader). Door middel van een GIS-analyse zijn de knelpunten op tracéalternatieven weergegeven.

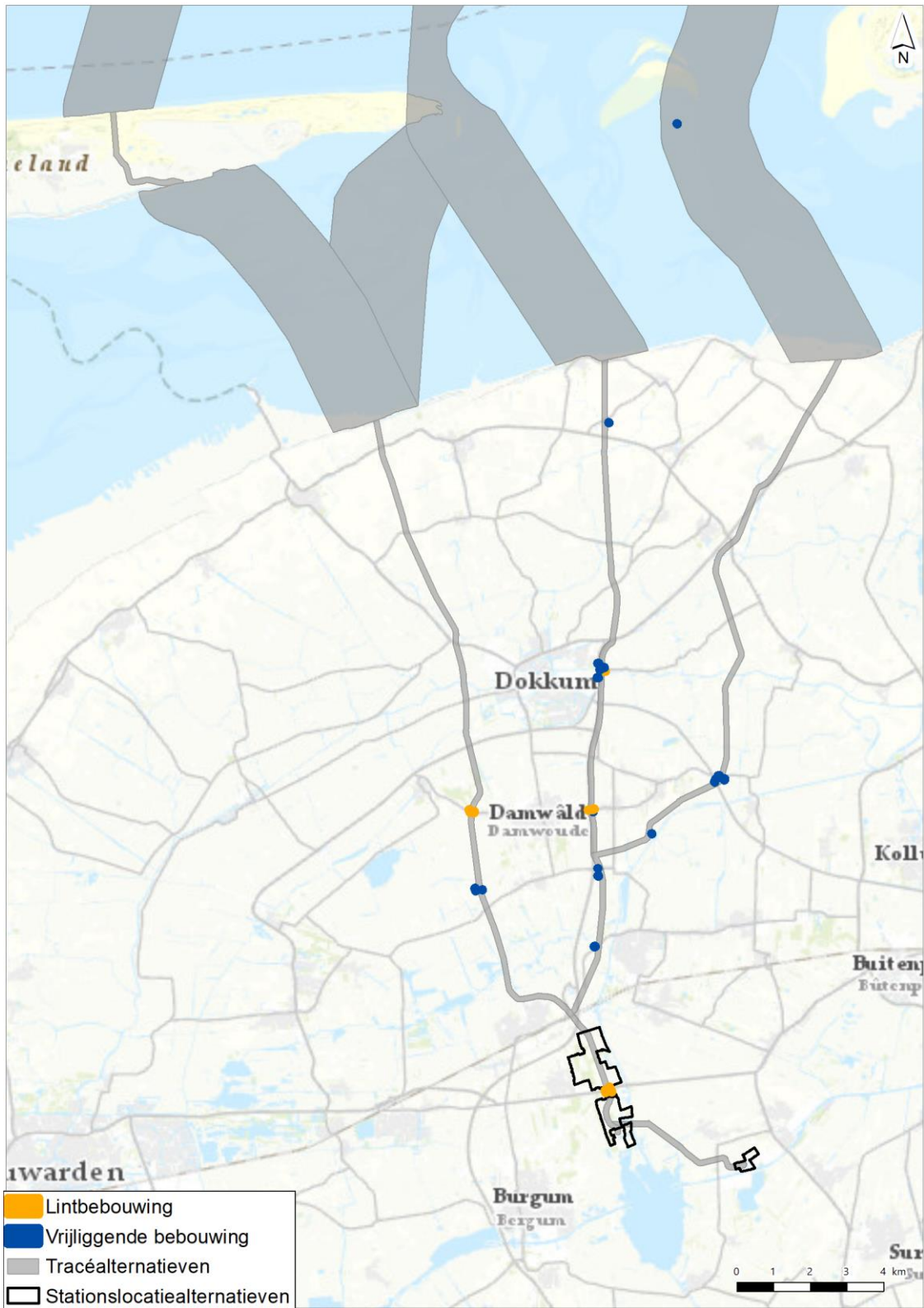
Magneetvelden

Uit voorzorg wordt in dit MER het beleid voor bovengrondse hoogspanningslijnen toegepast. Dit project betreft echter een ondergrondse hoogspanningsleiding. Ondergrondse kabels hebben een smallere magneetveldcontour. Ondergrondse tracéalternatieven zijn binnen de sector de best beschikbare techniek voor wat betreft magneetvelden. Wanneer uit deze knelpuntenanalyse een aantal knelpunten volgen kan door diep genoeg te boren voorkomen worden dat deze gevoelige objecten binnen de magneetveldcontour vallen. Deze alternatieven zijn dus met maatregelen uitvoerbaar. Om die reden worden deze alternatieven en bijbehorende maatregelen verder onderzocht (zie hoofdstuk 7).

5.4.1 Tracéalternatieven Burgum

Bij alle tracéalternatieven naar Burgum liggen gevoelige objecten binnen 25 meter afstand (zie afbeelding 5.10). Vanwege de aanwezige lintbebouwing bij onder andere Dokkum en Damwoude kan dit niet voorkomen worden. Deze lintdorpen liggen van oudsher evenwijdig aan de dijken, en daardoor haaks op het tracé. In het Waddengebied ligt de Wadwachtpost op Engelsmanplaat binnen het tracéalternatief.

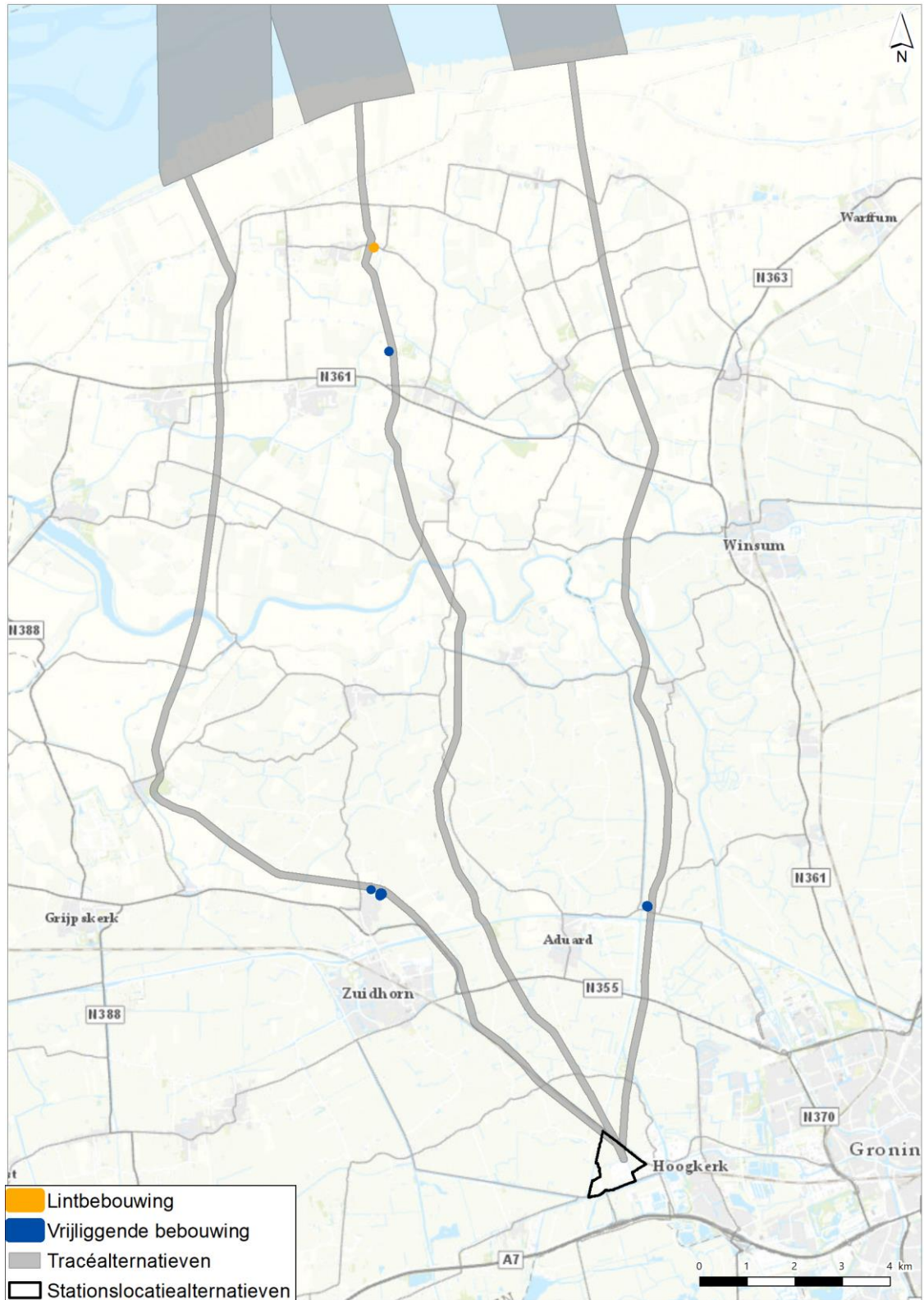
Afbeelding 5.15 Tracéalternatieven naar Burgum en de kruisingen van gevoelige objecten



5.4.2 Tracéalternatieven Vierverlaten

Bij alle tracéalternatieven naar Vierverlaten liggen gevoelige objecten binnen een afstand van 25 meter (zie afbeelding 5.11). Overwegend betreft dit vrijliggende bebouwing.

Afbeelding 5.16 Tracéalternatieven naar Vierverlaten en de kruisingen van gevoelige objecten



5.4.3 Tracéalternatieven Eemshaven

Geen van de tracéalternatieven naar Eemshaven heeft binnen 25 meter overlap met gevoelige objecten (zie afbeelding 5.12).

Afbeelding 5.17 Tracéalternatieven naar Eemshaven en de kruisingen van gevoelige objecten



5.5 Effectbeschrijving luchtkwaliteit

Deze paragraaf beschrijft de effecten van de tracéalternatieven en stationslocatiealternatieven op de luchtkwaliteit. Om de effecten te bepalen is binnen een zone van 250 meter rondom de tracéalternatieven en stationslocatiealternatieven beschouwd hoeveel mensen worden blootgesteld aan luchtverontreinigende stoffen. Luchtverontreinigende stoffen kunnen vrijkomen tijdens de aanlegwerkzaamheden van de tracéalternatieven.

Tracéalternatieven Burgum

In tabel 5.9 zijn de aantallen van blootgestelden weergegeven voor de tracéalternatieven naar Burgum. Bij ieder tracéalternatief worden tijdens de aanlegfase mensen tijdelijk blootgesteld aan luchtverontreinigende stoffen. Het westelijke (Burgum west) tracéalternatief geeft het hoogste aantal mensen dat blootgesteld wordt. Burgum oost geeft het laagste aantal blootgestelden. Binnen een straal van 250 meter wonen en werken de minste mensen vergeleken met de andere alternatieven.

Tabel 5.9 Aantal blootgestelden tracéalternatieven Burgum

Tracéalternatief	Aantal blootgestelden
Burgum west	829
Burgum midden en Burgum midden-west	627
Burgum oost	382
Burgum Kootstertille (additioneel)	39

Tracéalternatieven Vierverlaten

In tabel 5.10 is het aantal blootgestelden weergegeven voor de tracéalternatieven naar Vierverlaten. Bij ieder tracéalternatief worden tijdens de aanlegfase mensen tijdelijk blootgesteld aan luchtverontreinigende stoffen. Tracéalternatief Vierverlaten west veroorzaakt het hoogste aantal blootgestelden, Vierverlaten oost veroorzaakt het laagste aantal blootgestelden. Binnen een straal van 250 meter wonen en werken de minste mensen vergeleken met de andere alternatieven.

Tabel 5.10 Aantallen blootgestelden tracéalternatieven Vierverlaten

Tracéalternatief	Aantal blootgestelden
Vierverlaten west	618
Vierverlaten midden	291
Vierverlaten oost	143

Tracéalternatieven Eemshaven

In tabel 5.11 is het aantal blootgestelden weergegeven voor de tracéalternatieven Eemshaven. Bij ieder tracéalternatief worden mensen tijdens de aanlegfase tijdelijk blootgesteld aan luchtverontreinigende stoffen. Bij de overige tracéalternatieven naar Eemshaven liggen binnen 250 meter geen woonlocaties.

Tabel 5.11 Aantallen blootgestelden tracéalternatieven Eemshaven

Tracéalternatief	Aantal blootgestelden
Eemshaven west	202
Eemshaven midden	171
Eemshaven oost	171

Stationslocatiealternatieven

In de tabel 5.12 is het aantal blootgestelden bij stationslocatiealternatieven weergegeven. Bij de aansluitlocaties Burgum en Vierverlaten worden tijdens de aanlegfase mensen tijdelijk blootgesteld aan luchtverontreinigende stoffen. Bij aansluitlocatie Burgum, bij het stationslocatiealternatief Schwartzenbergerbos komen de meeste mensen in aanraking met de verslechtering van de luchtkwaliteit. Bij het alternatief Burgum Westkern Kootstertille worden de minste mensen blootgesteld. Bij de twee stationslocatiealternatieven in Eemshaven (Waddenweg en Middenweg) liggen binnen 250 meter van de stationslocatiealternatieven geen gevoelige objecten.

Tabel 5.12 Aantallen blootgestelden stationslocatiealternatieven

Aansluitlocatie	stationslocatiealternatief	Aantal blootgestelden
Burgum	Schwartzenbergerbos	230
Burgum	Koumarweg	41
Burgum	Westkern Kootstertille	9
Vierverlaten	Westpoort	50
Eemshaven	Waddenweg	0
Eemshaven	Middenweg	0

6

EFFECTBEOORDELING LEEFOMGEVING

Dit hoofdstuk presenteert de effectbeoordeling voor de criteria van het aspect Leefomgeving. Deze effectbeoordeling brengt de worst-case milieueffecten in beeld. Voor sterk negatief beoordeelde effecten beschrijft hoofdstuk 7 de mogelijkheden om deze effecten te voorkomen. De maatregelen en optimalisaties die in hoofdstuk 7 zijn beschreven, worden meegenomen als uitgangspunt bij de uitwerking van het VKA in MER fase 2. De effecten die ook met aanvullende uitgangspunten als sterk negatief (--) of onderscheidend zijn beoordeeld, zijn ook opgenomen in het MER hoofdrapport.

Voor het aspect Leefomgeving zijn alleen effecten van het transformatorstation opgenomen in het hoofdrapport. Het gaat om de volgende vier criteria:

- overschrijdingen geluidsnorm op geluidsgevoelige objecten;
- geluidsbelasting onder de norm op geluidsgevoelige objecten;
- cumulatieve geluidsbelasting op gevoelige objecten
- invloed op luchtkwaliteit.

6.1 Effectbeoordeling Leefomgeving tracéalternatieven

Onderstaande tabel bevat de effectbeoordeling voor alle tracéalternatieven op het aspect Leefomgeving. Onderstaande paragrafen geven per criterium een toelichting op deze effectbeoordeling.

Tabel 6.1 Effectbeoordelingstabel tracéalternatieven zonder optimalisaties

	BGM west	BGM midden	BGM oost	VVL west	VVL midden	VVL oost	EEM west	EEM midden	EEM oost
Geluid									
overschrijdingen geluidsnorm op geluidsgevoelige objecten (aanlegfase)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Magneetvelden									
gevoelige objecten binnen werkstrook	-	-	-	-	-	-	0	0	0
Luchtkwaliteit									
invloed op luchtkwaliteit onder de norm	-	-	-	-	-	-	-	-	-

6.1.1 Geluid

Voor alle tracéalternatieven geldt dat alleen in de aanlegfase geluid wordt geproduceerd door bouwwerkzaamheden. Hiervoor is bouwlawaai het toetsingskader. Zoals beschreven is in hoofdstuk 5 is tijdens de aanlegfase voor geen van de tracéalternatieven sprake van overschrijding van de geluidnorm⁴³. Alle tracéalternatieven zijn als neutraal beoordeeld (0).

6.1.2 Magneetvelden

Alle tracéalternatieven naar Burgum en Vierverlaten liggen binnen een afstand van 25 meter tot gevoelige objecten. Voor de tracéalternatieven naar Burgum komt dit doordat op een aantal locaties lintbebouwing wordt gekruist. Bij de tracéalternatieven naar Vierverlaten ligt voornamelijk vrijliggende bebouwing. De alternatieven worden om die reden beoordeeld als negatief (-)⁴⁴.

Geen van de tracéalternatieven naar Eemshaven heeft binnen 25 meter overlap met gevoelige objecten. De tracéalternatieven naar Eemshaven worden beoordeeld als neutraal (0).

6.1.3 Luchtkwaliteit

Bij alle tracéalternatieven is een toename van één of meer woningen waarbij, tijdens de aanlegfase, de luchtkwaliteit tijdelijk verslechtert ten opzichte van de referentiesituatie. Hierbij treedt geen overschrijding van de grenswaarden van PM₁₀/PM_{2,5} op. Daarom scoren alle tracéalternatieven negatief (-).

6.2 Effectbeoordeling Leefomgeving stationslocatiealternatieven

Onderstaande tabel bevat de effectbeoordeling voor alle stationslocatiealternatieven op het aspect Leefomgeving. Onderstaande paragrafen geven per criterium een toelichting op deze effectbeoordeling.

Tabel 6.2 Effectbeoordelingstabel stationslocatiealternatieven voor optimalisaties

	BGM Schwartzen- bergerbos	BGM Koumarweg	BGM Westkern Kootstertille	VVL Westpoort	EEM Waddenweg	EEM Middenweg
Geluid						
overschrijdingen geluidsnorm op geluidsgevoelige objecten (aanlegfase)	-	-	-	-	0	0
overschrijdingen geluidsnorm op geluidsgevoelige objecten (gebruiksfasen)	---	---	---	---	0	-

⁴³ In de analyse is het gebruik van aggregaten en pompen buiten beschouwing gelaten. Indien de werkzaamheden binnen 200 meter van woningen worden verricht en aggregaten in de avond- en nachtperiode moeten blijven draaien, moet een ontheffing worden aangevraagd.

⁴⁴ Door diep genoeg te boren kan voorkomen worden dat deze gevoelige objecten worden blootgesteld aan magneetvelden. Deze alternatieven zijn dus met maatregelen uitvoerbaar. Om die reden worden deze alternatieven en bijbehorende maatregelen verder onderzocht (zie hoofdstuk 7).

	BGM Schwartz- bergerbos	BGM Koumarweg	BGM Westkern Kootstertille	VVL Westpoort	EEM Waddenweg	EEM Middenweg
Geluid						
cumulatieve geluidsbelasting op gevoelige objecten (gebruiksfasen)	--	-	-	-	0	0
geluidsbelasting onder de norm op geluidsgevoelige objecten (gebruiksfasen)	-	-	-	-	-	-
Luchtkwaliteit						
invloed op luchtkwaliteit	-	-	-	-	0	0

6.2.1 Geluid

Geluid tijdens de aanleg

Verwacht wordt dat de heiwerkzaamheden ongeveer 50 werkdagen⁴⁵ duren. Om een overschrijding van het aantal blootstellingsdagen te voorkomen, moet een minimale afstand van 250 meter tot woningen worden aangehouden.

Indien het station op aansluitlocatie Eemshaven wordt gerealiseerd, levert deze eis geen probleem op. De dichtstbijzijnde woning hier bevindt zich op circa 380 meter van de rand van het westelijke stationslocatiealternatief. Voor aansluitlocaties Vierverlaten en Burgum kan niet worden uitgesloten dat het aantal van 50 blootstellingsdagen van meer dan 60 dB(A) wordt overschreden bij nabijgelegen woningen. Om een overschrijding van het aantal blootstellingsdagen te voorkomen, moet een minimale afstand van 250 meter tot woningen worden aangehouden. Dit wordt meegenomen in de verdere optimalisatie van alternatieven (zie hoofdstuk 7). Indien noodzakelijk kan worden gekeken naar maatregelen om de geluidemissie in de aanlegfase te beperken.

Overschrijding geluidsnorm

De stationslocatiealternatieven bij Burgum (Schwartzbergerbos, Koumarweg en Westkern Kootstertille) en stationslocatiealternatief Vierverlaten Westpoort liggen bijna geheel binnen de 50 dB(A) etmaalwaarde contour. Een normoverschrijding op minstens één woning is hierdoor (zonder maatregelen) niet te voorkomen. In de worst-case situatie wordt voor meer dan 10 woningen de geluidnorm overschreden. Deze stationslocatiealternatieven worden daarom als sterk negatief (--) beoordeeld.

Stationslocatiealternatief Eemshaven Middenweg overlapt deels met de 50 dB(A) etmaalwaarde contour. In de worst case situatie treedt voor één woning normoverschrijding op. Dit stationslocatiealternatief wordt daarom als negatief (-) beoordeeld. Voor stationslocatiealternatief Eemshaven Waddenweg geldt dat de 50 dB(A) niet overlapt met het stationslocatiealternatief. Een normoverschrijding is hiermee uit te sluiten. Dit stationslocatiealternatief wordt daarom als neutraal (0) beoordeeld.

Cumulatieve geluidsbelasting

Realisatie op Stationslocatiealternatief Burgum Schwartzbergerbos leidt ertoe dat maximaal 66 woningen opschuiven naar een hogere geluidsbelastingklasse (de geluidsklasse slecht). Dit leidt tot een sterk negatieve beoordeling (--).

⁴⁵ De exacte lay-out en locatie van het station is nu nog onbekend, het is daarom nu nog niet mogelijk om exact te bepalen hoeveel dagen de werkzaamheden zullen duren. Het gaat hier daarom om een schatting.

Realisatie op Stationslocatiealternatief Burgum Koumarweg leidt ertoe dat maximaal 14 woningen opschuiven naar een hogere geluidsbelastingklasse (de geluidsklasse slecht). Dit leidt tot een negatieve beoordeling (-). Stationslocatiealternatief Burgum Westkern Kootstertille wordt ook als negatief (-) beoordeeld. In de worst case situatie zorgt het voornemen hier voor een verschuiving van 3 woningen naar de geluidsklasse slecht. Daarnaast verschuiven er 13 woningen van de geluidsklasse goed of redelijk naar de geluidsklasse matig.

Realisatie op Stationslocatiealternatief Vierverlaten Westpoort leidt ertoe dat maximaal 29 woningen opschuiven naar een hogere geluidsbelastingklasse (de geluidsklasse slecht). Daarnaast verschuiven 7 woningen naar de geluidsklasse zeer slecht. Dit stationslocatiealternatief wordt hiermee als negatief (-) beoordeeld.

De stationslocatiealternatieven bij aansluitlocatie Eemshaven (Middenweg en Waddenweg) leiden beide niet tot verschuiving in geluidsklassen. Deze stationslocatiealternatieven worden daarom als neutraal (0) beoordeeld.

Geluidsbelasting onder de norm

Voor de stationslocatiealternatieven bij Burgum en Vierverlaten zijn meer dan 100 woningen met een geluidbelasting onder de norm. Deze alternatieven worden beoordeeld als negatief (-).

De stationslocatiealternatieven in Eemshaven hebben minder dan 100 woningen met een geluidbelasting onder de norm. Deze alternatieven zijn beoordeeld als neutraal (0).

Tabel 6.3 Aantal woningen met een geluidbelasting van gelijk of meer dan 40 dB(A) en minder dan 50 dB(A) inclusief beoordeling

Stationslocatiealternatief	Aantal woningen tussen 40-50 dB(A)	Beoordeling
Eemshaven Waddenweg	1	0
Eemshaven Middenweg	49	0
Vierverlaten Westpoort	2.540	-
Burgum Koumarweg	869	-
Burgum Schwartzbergerbos	2.358	-
Burgum Westkern Kootstertille	1.374	-

6.2.2 Luchtkwaliteit

In tabel 6.2 is voor de stationslocatiealternatieven de effectenbeoordeling opgenomen. Bij alle stationslocatiealternatieven voor de aansluitlocaties Burgum en Vierverlaten is een toename van 1 of meer woningen waarbij, tijdens de aanlegfase, de luchtkwaliteit verslechtert ten opzichte van de referentiesituatie en geen overschrijding van de grenswaarden PM₁₀ /PM_{2,5} optreedt. Daarom scoren alle stationslocatiealternatieven negatief (-). Bij de twee stationslocatiealternatieven van de aansluitlocatie Eemshaven liggen binnen 250 meter van de tracéalternatieven geen woonlocaties. Deze twee alternatieven hebben hiermee geen effect (0) ten opzichte van de referentiesituatie.

7

OPTIMALISATIES TRACÉALTERNATIEVEN EN STATIONSLOCATIEALTERNATIEVEN

Dit hoofdstuk presenteert de mogelijkheden om sterk negatieve effecten (--) te voorkomen. Deze sterk negatieve effecten vormen een risico voor de uitvoerbaarheid van het tracé- of stationslocatiealternatief. De noodzakelijke optimalisaties en maatregelen die in dit hoofdstuk zijn beschreven, worden als uitgangspunt meegenomen bij de uitwerking van het VKA. Maatregelen om negatieve effecten te beperken of voorkomen, worden uitgewerkt voor het voorkeursalternatief in MER fase 2.

Naast optimalisaties voor sterk negatieve effecten, zijn in dit hoofdstuk ook de mogelijkheden verkend om zorgen over magneetvelden te beperken. Dit is toegelicht in paragraaf 7.1.3.

7.1 Door te voeren optimalisaties

Voor de volgende aspecten zijn optimalisaties nodig om de uitvoerbaarheid te borgen:

- 1 overschrijdingen geluidsnorm voor vier stationslocatiealternatieven (7.1.1);
- 2 cumulatieve geluidsbelasting voor stationslocatiealternatief Burgum Schwarzenbergerbos (7.1.1. en 7.1.2);
- 3 magneetvelden voor tracéalternatieven naar Vierverlaten en Burgum (7.1.3).

7.1.1 Overschrijdingen geluidsnorm voor vier stationslocatiealternatieven

De stationslocatiealternatieven bij Burgum (Schwarzenbergerbos, Koumarweg en Westkern Kootstertille) en bij Vierverlaten Westpoort liggen bijna geheel binnen de 50 dB(A) etmaalwaarde contour. Een normoverschrijding op minstens één woning is hierdoor (zonder maatregelen) niet te voorkomen. In de worst-case situatie wordt voor meer dan 10 woningen de geluidnorm overschreden. Om deze overschrijdingen te voorkomen zijn de schuifruimte en de maatregelen verkend.

Bovendien is het gebruik van schuifruimte nodig om de blootstelling tijdens de aanleg te beperken. Verwacht wordt dat de heiwerkzaamheden ongeveer 50 werkdagen⁴⁶ duren. Om een overschrijding van het aantal blootstellingsdagen te voorkomen, moet een minimale afstand van 300 meter tot woningen worden aangehouden.

Een mogelijke maatregel ter reductie van de geluidemissie tijdens de aanlegfase van het transformatorstation is het toepassen van een heimantel om de hei-opstelling. Hierdoor kan de geluidemissie met 5 à 10 dB worden gereduceerd. Een alternatieve methode voor het plaatsen van de heipalen is met behulp van schroeven/drukken. Deze methode heeft een geluidemissie van circa 110 dB(A) (ten opzichte van 129 dB(A) voor heien).

Ook is in hoofdstuk 5 aangegeven dat pompen/aggregaten gedurende het gehele etmaal nodig zijn voor de bemaling van de geul/het gat. Hiervoor moet plaatselijk ontheffing worden aangevraagd, omdat in het Bouwbesluit in de avond- en nachtperiode geen andere grenswaarden zijn opgenomen voor geluid ten gevolge van bouwwerkzaamheden. Wel zou gebruik kunnen worden gemaakt van geluidarme

⁴⁶ De exacte lay-out en locatie van het station is nu nog onbekend, het is daarom nu nog niet mogelijk om exact te bepalen hoeveel dagen de werkzaamheden zullen duren. Het gaat hier daarom om een schatting.

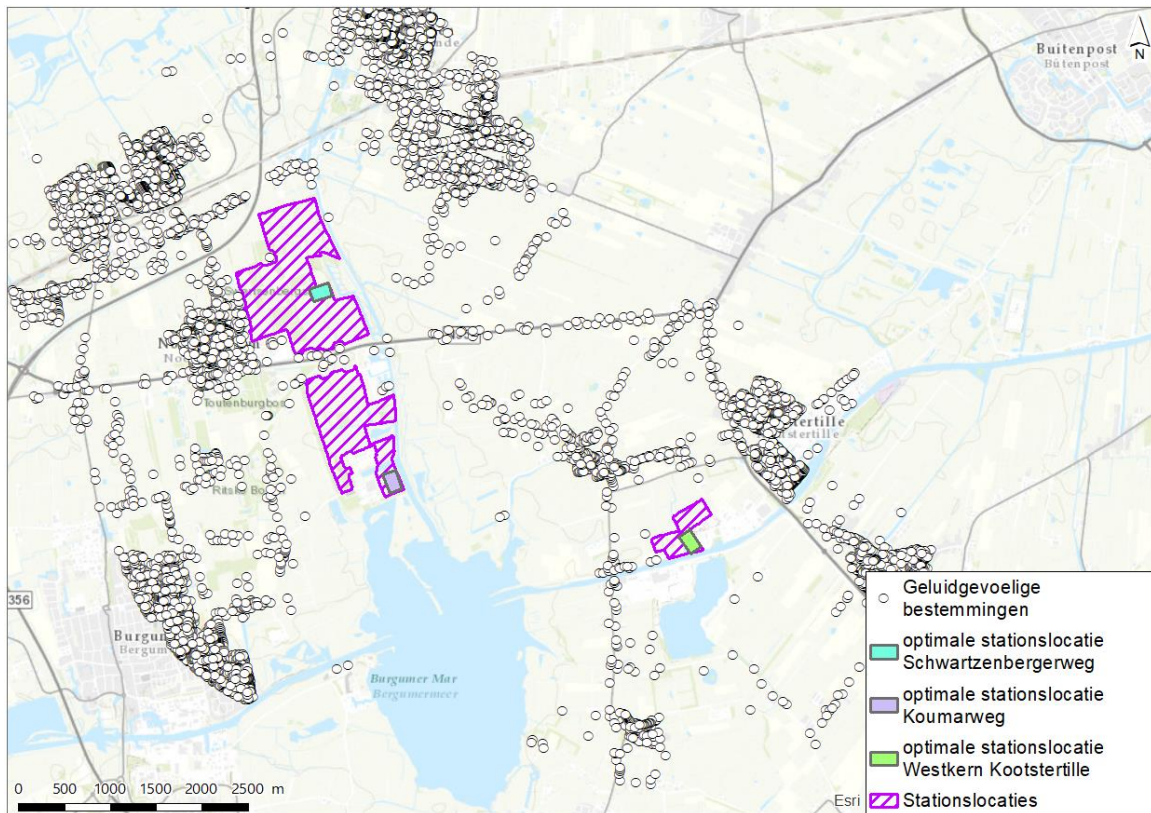
pompen/aggregaten (circa 90 dB(a) in plaats van 96). De 40 dB(A) contourafstand in de nacht kan zo worden gereduceerd van 200 naar 100 meter. Voor verdere geluidbeperkende maatregelen moet worden gedacht aan het opstellen van de pompen in bijvoorbeeld een container.

Schuifruimte

Voor het station is een oppervlakte nodig van 3,5 ha en 2 ha werkgebied. De stationslocatiealternatieven zijn echter groter. Door de schuifruimte binnen de stationslocatiealternatieven te benutten kunnen de milieueffecten worden beperkt. Deze paragraaf geeft voor de alternatieven die een negatieve dan wel sterk negatieve beoordeling hebben gekregen inzicht of geluideffecten kunnen worden voorkomen. Naar aanleiding daarvan wordt de beoordeling al dan niet aangepast.

Hiervoor is het station telkens op de voor geluid meest optimale locatie binnen het stationslocatiealternatief geplaatst, en is vervolgens opnieuw het effect van het station bepaald. De optimale locatie volgt uit het gebied waar normoverschrijding kan worden voorkomen, en is inzichtelijk gemaakt in paragraaf 5.1.1. In onderstaande afbeelding zijn de locaties voor aansluitlocatie Burgum getoond.

Afbeelding 7.1 Optimale stationslocaties vanuit geluid ten behoeve van stationslocatieoptimalisatie aansluitlocatie Burgum



In afbeelding 7.1 is de optimale stationslocatie, als wordt gekeken naar normoverschrijding, voor stationslocatiealternatief Vierverlaten Westpoort weergegeven. Deze locatie is tevens gebruikt om de effecten van de benutting van schuifruimte inzichtelijk te maken.

Stationslocatiealternatief Burgum Schwarzenbergerbos

Binnen het stationslocatiealternatief is nog ruimte om te schuiven met de locatie van het station. In afbeelding 7.1 is te zien dat aan de oostzijde een gebied is waar normoverschrijding kan worden voorkomen. Dit gebied is circa 1,6 ha groot (dus iets minder dan de helft van de oppervlakte van het transformatorstation), waardoor een normoverschrijding niet te voorkomen is. Na het benutten van de schuifruimte blijven er nog 6 woningen over met een geluidbelasting van meer dan 50 dB(A). Met inzet van deze schuifruimte kan een negatief effect worden beperkt (maar blijft negatief -).

Als het station wordt gerealiseerd op de in afbeelding 7.1 aangegeven locatie aan de oostzijde van het stationslocatiealternatief, kunnen effecten op de cumulatieve geluidsbelasting grotendeels worden beperkt. In onderstaande tabel zijn de verschuivingen tussen geluidklassen na het benutten van de schuifruimte opgesomd.

Tabel 7.1 Verschuivingen tussen geluidklassen in cumulatie na benutten schuifruimte voor stationslocatiealternatief Burgum
Schwartzbergerbos

situatie	Aantal woningen per geluidklasse conform methode Miedema						Totaal
	Goed	Redelijk	Matig	Tam. slecht	Slecht	Zeer slecht	
referentie	8.247	401	54	12	2	0	8.716
plan	8.220	426	56	12	2	0	8.716
verschil	-27	25	2	0	0	0	

Na het benutten van de schuifruimte verschuiven er nog 27 woningen (t.o.v. 613) van een lagere naar een hogere geluidklasse, waarvan twee in de klasse matig en 25 in de klasse redelijk. De beoordeling van het station wordt na benutten van de schuifruimte bijgesteld naar neutraal (0).

Stationslocatiealternatief Burgum Koumarweg

Uit afbeelding 7.1 blijkt dat er binnen het stationslocatiealternatief aan de zuidzijde nog een gebied is waar normoverschrijding kan worden voorkomen. Dit gebied is ongeveer 5 ha groot, waardoor het station past binnen de oppervlakte van het gebied en normoverschrijding volledig kan worden voorkomen. Met inzet van deze schuifruimte kan een negatief effect worden voorkomen (0).

Als het station wordt gerealiseerd op de in afbeelding 7.1 aangegeven locatie aan de zuidzijde van het stationslocatiealternatief, kunnen effecten op cumulatieve geluidsbelasting grotendeels worden beperkt. In onderstaande tabel zijn de verschuivingen tussen geluidklassen na het benutten van de schuifruimte opgesomd.

Tabel 7.2 Verschuivingen tussen geluidklassen in cumulatie na benutten schuifruimte voor stationslocatiealternatief Burgum
Koumarweg

situatie	Aantal woningen per geluidklasse conform methode Miedema						Totaal
	Goed	Redelijk	Matig	Tam. slecht	Slecht	Zeer slecht	
referentie	8.247	401	54	12	2	0	8.716
plan	8.225	421	56	12	2	0	8.716
verschil	-22	20	2	0	0	0	

Na het benutten van de schuifruimte verschuiven er nog 22 woningen (t.o.v. 85) van een lagere naar een hogere geluidklasse, waarvan twee in de klasse matig en 20 in de klasse redelijk. Met inzet van deze schuifruimte kan een negatief effect worden voorkomen (0).

Stationslocatiealternatief Burgum Westkern Kooerstertille

Binnen het stationslocatiealternatief is er nog schuifruimte om de locatie van het station te variëren. Uit de effectbeoordeling blijkt echter dat er binnen het alternatief geen gebied is waar normoverschrijding volledig kan worden voorkomen. De beste locatie binnen dit alternatief is aan de oostzijde. Dan blijven er nog vijf woningen over waar het station kan leiden tot een overschrijding van de geluidnorm. Het station wordt daarom als negatief (-) beoordeeld.

Als het station wordt gerealiseerd op de in afbeelding 7.1 aangegeven locatie aan de zuidzijde van het stationslocatiealternatief, kunnen effecten op cumulatieve geluidsbelasting grotendeels worden beperkt. In onderstaande tabel zijn de verschuivingen tussen geluidklassen na het benutten van de schuifruimte opgesomd.

Tabel 7.3 Verschuivingen tussen geluidklassen in cumulatie na benutten schuifruimte voor stationslocatiealternatief Burgum Westkern Kooerstertille

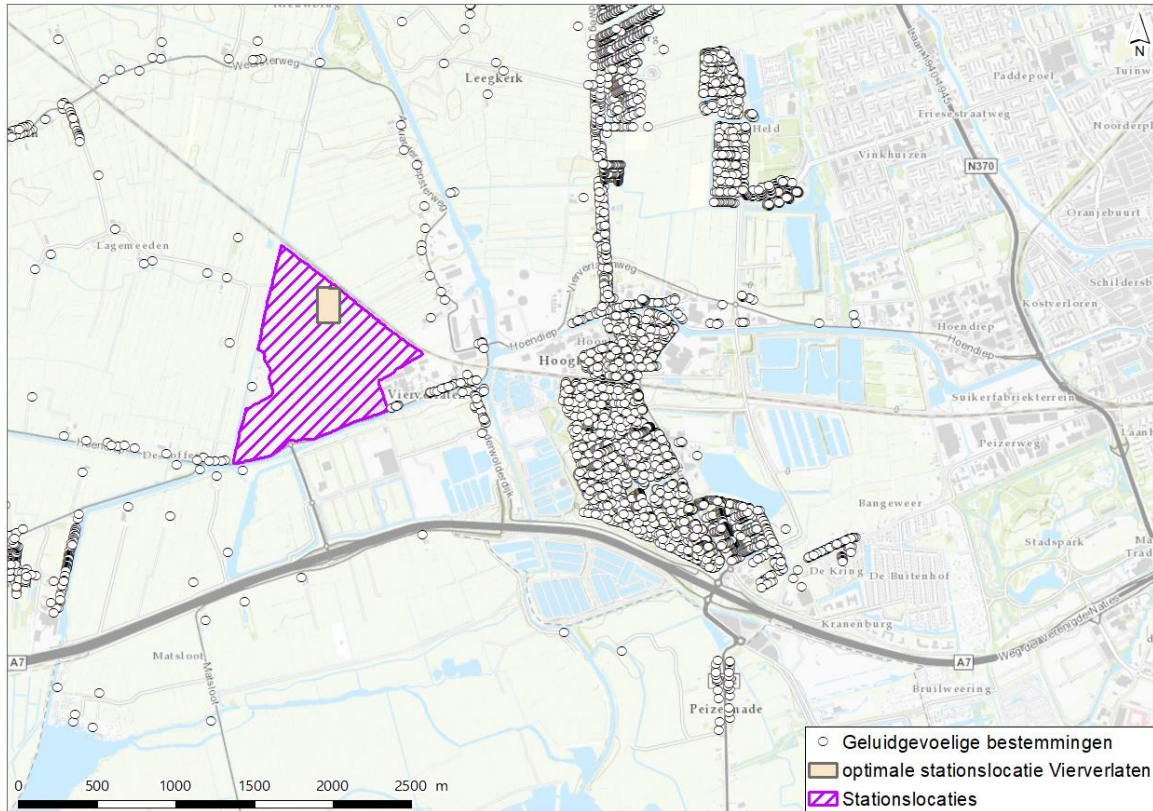
Situatie	Aantal woningen per geluidklasse conform methode Miedema						Totaal
	Goed	Redelijk	Matig	Tam. slecht	Slecht	Zeer slecht	
referentie	8.247	401	54	12	2	0	8.716
plan	8.141	504	57	12	2	0	8.716
verschil	-106	103	3	0	0	0	

Na het benutten van de schuifruimte verschuiven er nog 106 woningen (t.o.v. 241) van een lagere naar een hogere geluidklasse, waarvan drie in de klasse matig en 103 in de klasse redelijk. Met inzet van deze schuifruimte kan een negatief effect worden voorkomen (0).

Stationslocatiealternatief Vierverlaten Westpoort

Uit afbeelding 7.2 blijkt dat in het midden van het alternatief een gebied is waar normoverschrijding kan worden vermeden. Het gebied is echter circa 2,1 ha, en daarmee dus te klein om het gehele station te plaatsen. Normoverschrijding op één of meer woningen niet door inzet van de schuifruimte te vermijden. Als het station daar wordt gerealiseerd, blijven er circa 8 woningen met een geluidbelasting boven de 50 dB(A) over. Na benutting van de schuifruimte wordt het alternatief daarom als negatief (-) beoordeeld.

Afbeelding 7.2 Optimale stationslocatie vanuit geluid ten behoeve van stationslocatieoptimalisatie aansluitlocatie Vierverlaten



Het stationslocatiealternatief Vierverlaten Westpoort is veel groter dan de benodigde ruimte voor het transformatorstation. Door schuifruimte te benutten tegen normoverschrijding kan hier ook een verbetering van de cumulatieve geluidsbelasting worden bereikt. Als het station wordt gerealiseerd op de in afbeelding 7.2 aangegeven locatie, kunnen effecten op cumulatieve geluidsbelasting grotendeels worden beperkt. In onderstaande tabel staan deze opgesomd.

Tabel 7.4 Verschuivingen tussen geluidklassen in cumulatie voor stationslocatiealternatief Vierverlaten Westpoort

situatie	Aantal woningen per geluidklasse conform methode Miedema						Totaal
	Goed	Redelijk	Matig	Tam. slecht	Slecht	Zeer slecht	
referentie	1.619	1.594	1.702	348	103	9	5.375
plan	1.614	1.581	1.711	357	103	9	5.375
verschil	-5	-13	9	9	0	0	

Voor de gekozen locatie is het effect dat er nog 18 (98 zonder benutten schuifruimte) woningen verschuiven van een lagere naar een hogere geluidklasse. Waarvan 9 in de klasse matig en 9 in de klasse tamelijk slecht. Op basis hiervan zou de beoordeling van negatief (-) dus gehandhaafd blijven..

De in afbeelding 7.2 gekozen locaties is het meest geschikt om normoverschrijding te voorkomen. Voor wat betreft de cumulatieve geluidbelasting zou het beter zijn om de locatie wat verder naar het (zuid) oosten te verplaatsen. Hier is het cumulatieve geluidniveau in de referentiesituatie hoger, dus is de bijdrage van het station relatief kleiner. De kans op verschuivingen tussen geluidklassen wordt hiermee verkleind. Hoewel

deze verplaatsing niet is doorgerekend, wordt verwacht dat hiermee verschuivingen tussen geluidklassen kunnen worden voorkomen.

Maatregelen

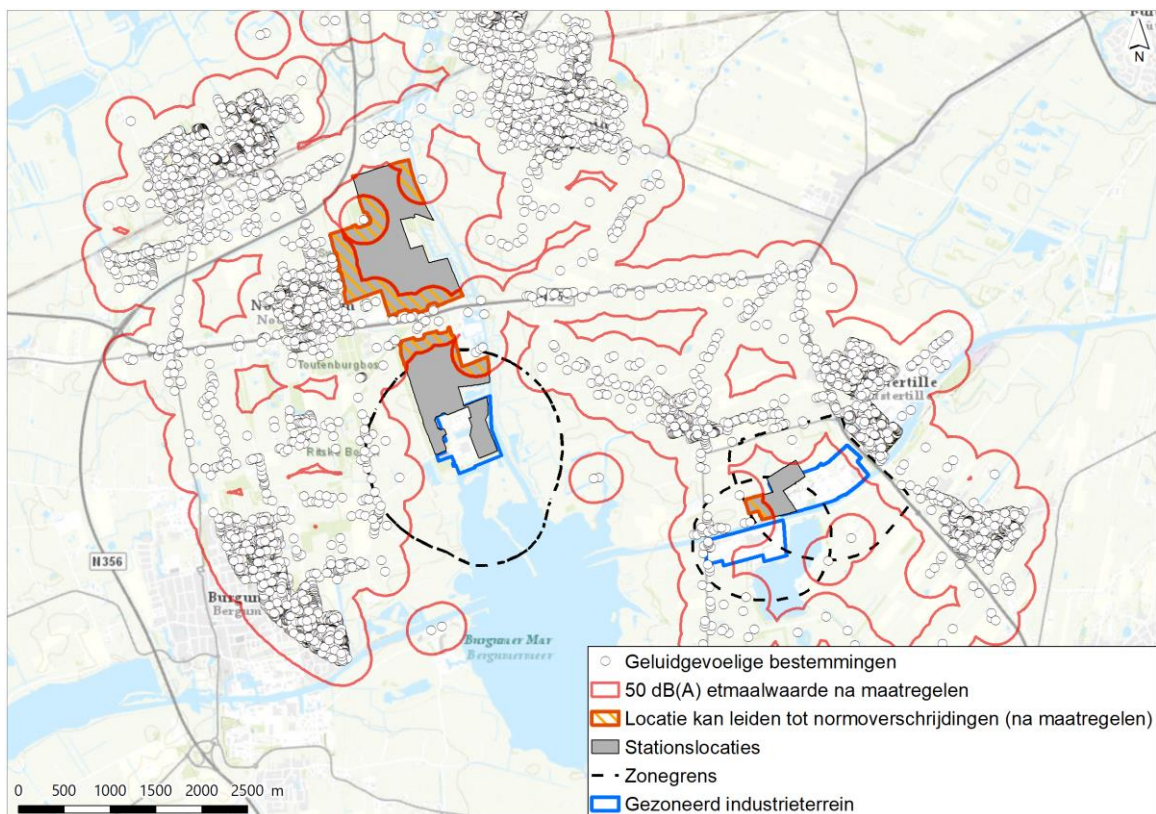
De geluidberekeningen uit hoofdstuk 5 zijn gebaseerd op de worst case aanname dat er geen afscherming op het station aanwezig is. In werkelijkheid worden veelal schermuren om de maatgevende geluidbronnen geplaatst op transformatorstations, die de geluidemissie van het station reduceren. Omdat het gaat om enkele geïsoleerde bronnen, is een schermuur een doeltreffende geluidmaatregel. Een reductie van de geluidemissie van 10 dB is hiermee eenvoudig te bereiken.

In tabel 4.58 is weergegeven dat de 50 dB(A) etmaalwaarde contour op 620 meter van het station ligt. De 10 dB reductie na maatregelen zorgt ervoor dat deze op 260 meter (behorende bij de 60 dB(A) etmaalwaarde) van het station komt te liggen. In de volgende paragrafen wordt beschreven welk effect dit heeft op de beoordelingscriteria normoverschrijding, de cumulatieve geluidbelasting en het aantal gehinderden onder de norm.

Stationslocatiealternatieven Burgum

In afbeelding 7.3 is de 50 dB(A) contour na het toepassen van maatregelen op de geluidgevoelige objecten geprojecteerd. Zodoende worden de gebieden inzichtelijk gemaakt waar normoverschrijding kan worden vermeden nadat maatregelen zijn toegepast.

Afbeelding 7.3 Resultaten aansluitlocatie Burgum na maatregelen



De afbeelding laat zien na maatregelen nog bijna de helft van het oppervlak van stationslocatie alternatief Schwarzenbergsbos binnen de 50 dB(A) contour van de omliggende woningen ligt. Aan de westzijde is een groot oppervlak beschikbaar waarop normoverschrijding op alle omliggende woningen kan worden voorkomen. Met inzet van deze maatregelen kan een negatief effect worden beperkt.

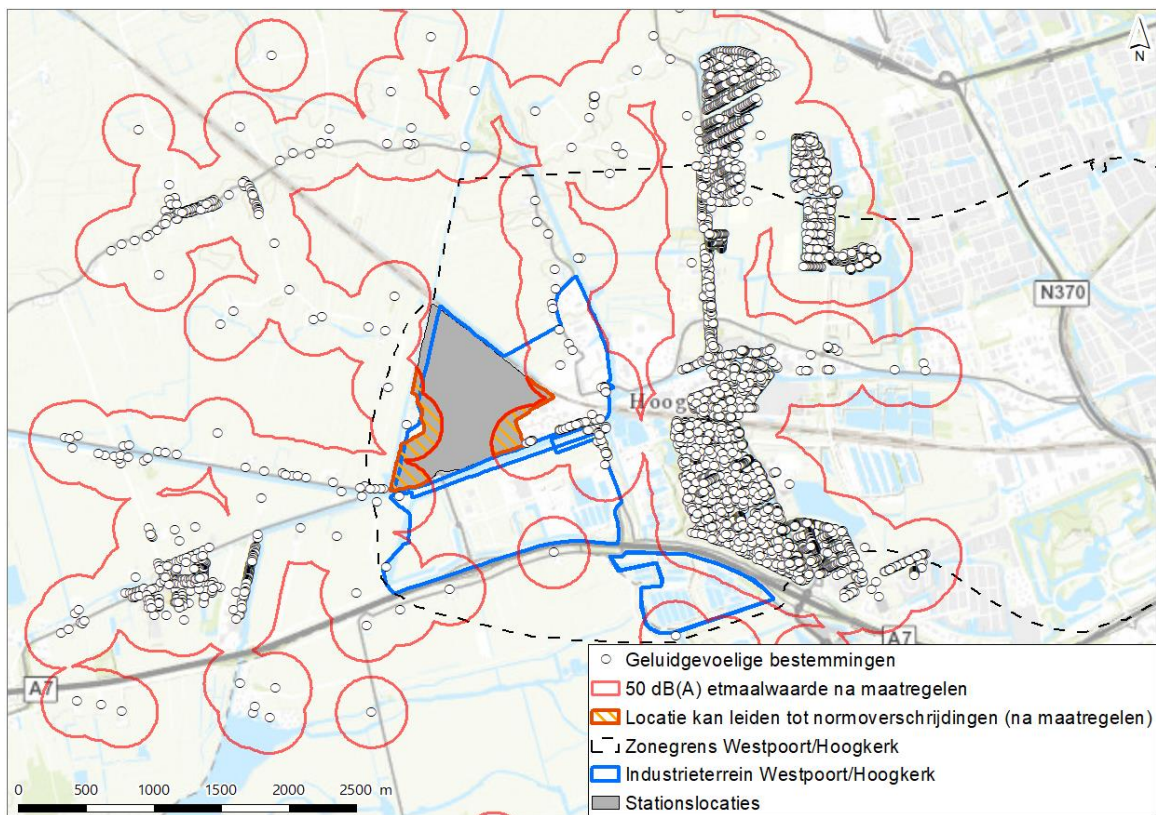
Voor het middelste alternatief Koumarweg geldt dat de 50 dB(A) etmaalwaarde contour nog slechts een klein gedeelte van het gebied bestrijkt. Aan de zuidzijde is een groot gebied beschikbaar waarop normoverschrijding kan worden voorkomen. Met inzet van deze maatregelen kan een negatief effect worden beperkt.

Na het toepassen van maatregelen komt voor oostelijkste stationslocatiealternatief in afbeelding 7.3 Westkern Kootstertille, ook een gebied aan de oostzijde beschikbaar waar normoverschrijding kan worden voorkomen. Met inzet van deze maatregelen kan een negatief effect worden beperkt.

Stationslocatiealternatief Vierverlaten Westpoort

In onderstaande afbeelding is de 50 dB(A) contour na het toepassen van maatregelen op de geluidgevoelige objecten geprojecteerd. Zodoende worden de gebieden inzichtelijk gemaakt waar normoverschrijding kan worden vermeden nadat maatregelen zijn toegepast.

Afbeelding 7.4 Resultaten stationslocatiealternatief Vierverlaten Westpoort na maatregelen



De afbeelding laat zien dat na maatregelen nog een klein gedeelte van het oppervlak van stationslocatiealternatief Vierverlaten Westpoort binnen de 50 dB(A) contour van de omliggende woningen ligt. In het midden is een groot oppervlak beschikbaar waarop normoverschrijding op alle omliggende woningen kan worden voorkomen. Door inzet van de maatregelen kunnen de effecten worden beperkt.

Combinatie van maatregelen en schuifruimte

Hierbij is uitgegaan dat het station op de optimale plek wordt gerealiseerd, én dat maatregelen worden getroffen om de geluidemissie te reduceren. Hieruit blijkt dat voor alle stationslocatiealternatieven normoverschrijding op woningen kan worden voorkomen.

7.1.2 Cumulatieve geluidsbelasting voor Burgum Schwartzbergerbos

Realisatie op Stationslocatiealternatief Burgum Schwartzbergerbos leidt ertoe dat maximaal 66 woningen opschuiven naar een hogere geluidsbelastingklasse (de geluidsklasse slecht). Dit leidt tot een sterk negatieve beoordeling (--). Om deze geluidsbelasting te beperken zijn de schuifruimte en de maatregelen verkend.

Schuifruimte

Als het station wordt gerealiseerd op de in afbeelding 7.1 aangegeven locatie aan de oostzijde van het stationslocatiealternatief, kunnen effecten op de cumulatieve geluidsbelasting grotendeels worden beperkt. Met inzet van deze maatregelen kan een negatief effect worden beperkt (-).

Maatregelen

De geluidberekeningen uit hoofdstuk 5 zijn gebaseerd op de worst case aanname dat er geen afscherming op het station aanwezig is. In werkelijkheid worden veelal scherfmuren om de maatgevende geluidbronnen geplaatst op transformatorstations, die de geluidemissie van het station reduceren. Omdat het gaat om enkele geïsoleerde bronnen, is een schermmuur een doeltreffende geluidmaatregel. Een reductie van de geluidemissie van 10 dB is hiermee te bereiken. Na het toepassen van maatregelen verschuiven 117 woningen (613 woningen zonder toepassing maatregelen) van een lagere naar een hogere geluidsklasse. Hiervan komen 60 in de geluidsklasse redelijk en 57 in de geluidsklasse matig terecht. Met inzet van deze maatregelen kan een negatief effect worden beperkt (-).

Combinatie van maatregelen en schuifruimte

Hierbij is uitgegaan dat het station op de optimale plek wordt gerealiseerd, én dat maatregelen worden getroffen om de geluidemissie te reduceren. Om de cumulatieve geluidbelasting na het benutten van schuifruimte en het toepassen van maatregelen te bepalen, is dezelfde methodiek als in hoofdstuk 5 toegepast.

Tabel 7.5 Verschuivingen tussen geluidklassen in cumulatie na benutten schuifruimte voor stationslocatiealternatief Burgum Schwartzbergerbos

situatie	Aantal woningen per geluidsklasse conform methode Miedema						Totaal
	Goed	Redelijk	Matig	Tam. slecht	Slecht	Zeer slecht	
referentie	8.247	401	54	12	2	0	8.716
plan	8.247	401	54	12	2	0	8.716
verschil	0	0	0	0	0	0	

Te zien is dat na het toepassen van maatregelen en het benutten van schuifruimte geen verschuivingen tussen geluidklassen optreden voor het stationslocatiealternatief Burgum Schwartzbergerbos. Het alternatief wordt daarom als neutraal (0) beoordeeld. Met inzet van deze maatregelen en schuifruimte kan een negatief effect worden voorkomen.

7.1.3 Magneetvelden voor tracéalternatieven naar Vierverlaten en Burgum

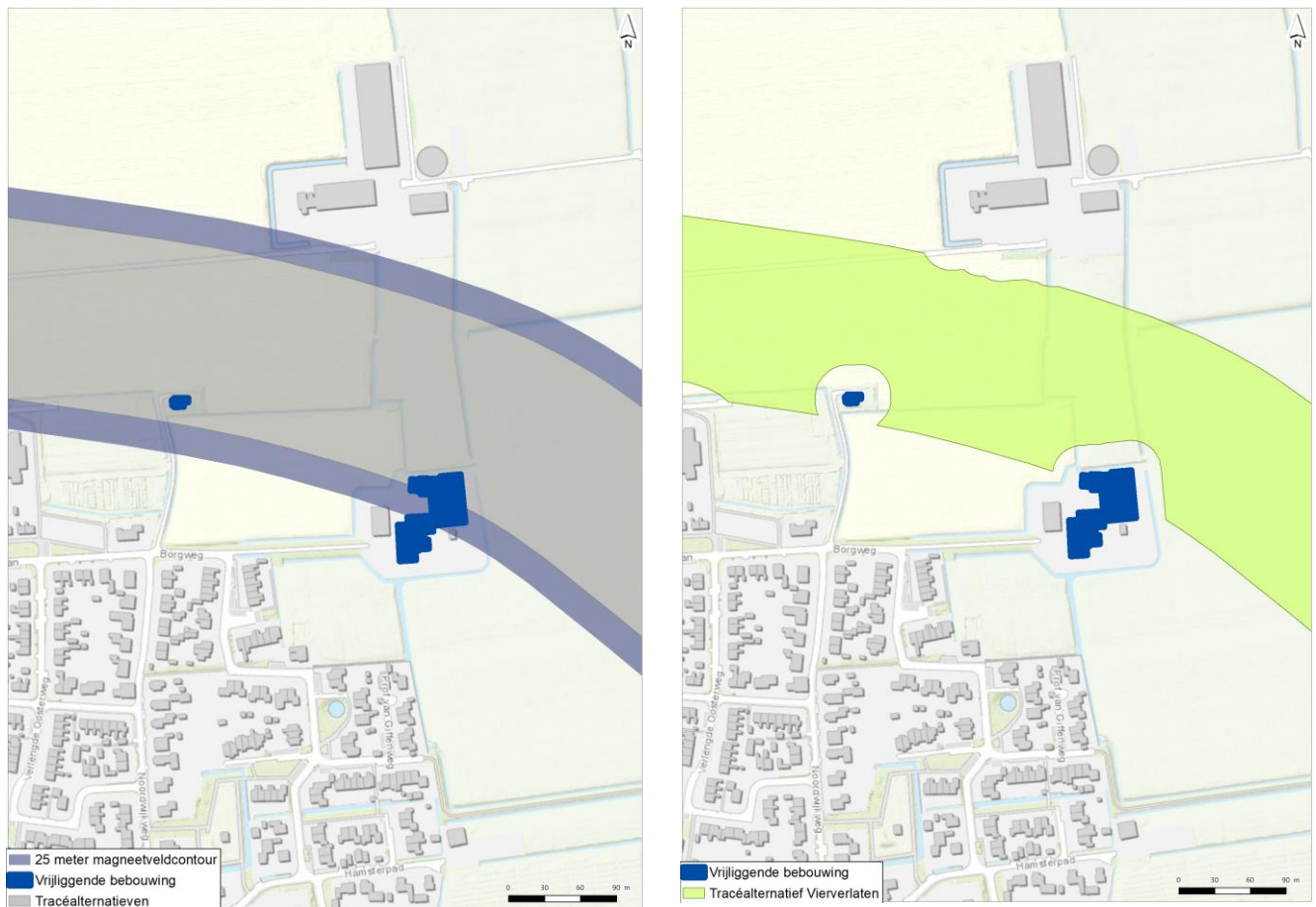
Alle tracéalternatieven naar de aansluitlocatie Burgum en Vierverlaten kruisen gevoelige objecten. Om zorgen over magneetvelden te beperken zijn de schuifruimte en de maatregelen verkend.

Schuifruimte

Bij de tracering van de tracéalternatieven kon geen route bepaald worden naar Burgum die niet leidt tot gevoelige objecten binnen een afstand van 25 meter. Voor een aantal losliggende woningen geldt dat de gekruiste verblijfsobjecten net binnen de 25 meter vallen. In de nadere uitwerking van de ligging van de werkstrook, wordt hier rekening mee gehouden. Binnen de schuifruimte van het tracéalternatief is voldoende ruimte om dit effect te voorkomen. Voor lintbebouwing ligt dit anders. Met de schuifruimte is hier onvoldoende ruimte om dit effect te voorkomen. Voor deze tracés dienen dus maatregelen te worden genomen.

Voor de tracéalternatieven naar Vierverlaten geldt dat de verblijfsobjecten net binnen de 25 meter vallen. In de nadere uitwerking van de ligging van de werkstrook kan hiermee rekening gehouden worden. Binnen de schuifruimte van het tracéalternatief is voldoende ruimte om dit effect te voorkomen (zie afbeelding 7.5 voor detailuitsnede hoe het tracéruimte na benutten schuifruimte er uit ziet).

Afbeelding 7.5 Voorbeeld tracéalternatief Vierverlaten west schuifruimte toepasbaar voor magneetvelden bij vrijliggende bebouwing. Links: 25 meter magneetveldcontour overlapt met bebouwing. Rechts: tracéalternatief ingeknipt, waardoor de 25 meter magneetveldcontour niet meer overlapt met bebouwing



Maatregelen

Door diep genoeg te boren kan voorkomen worden dat deze gevoelige objecten worden blootgesteld aan magneetvelden. De alternatieven zijn met toepassing van een HDD-boring uitvoerbaar. Om die reden kunnen deze alternatieven en bijbehorende maatregelen verder worden onderzocht. In fase 2 moet voor het voorkeursalternatief de diepte van de boringen worden bepaald.⁴⁷

7.1.4 Effectbeoordeling na optimalisaties tracéalternatieven

Voor de tracéalternatieven zijn alleen voor magneetvelden optimalisaties nodig om zorgen over magneetvelden te voorkomen. In de onderstaande tabel zijn de effectbeoordelingen weergegeven die gelden wanneer de in paragraaf 7.1 beschreven optimalisaties worden toegepast binnen de tracéalternatieven.

Tabel 7.6 Effectbeoordelingstabel tracéalternatieven na optimalisaties

	BGM west	BGM midden	BGM oost	VVL west	VVL midden	VVL oost	EEM west	EEM midden	EEM oost
Magneetvelden									
gevoelige objecten binnen werkstrook	0	0	0	0	0	0	0	0	0

7.1.5 Effectbeoordeling optimalisaties stationslocatiealternatieven

Voor de stationslocatiealternatieven zijn alleen voor geluidbelasting optimalisaties nodig. In de onderstaande tabel zijn de effectbeoordelingen weergegeven die gelden wanneer de in paragraaf 7.2 beschreven optimalisaties worden toegepast binnen de stationslocatiealternatieven. De aangepaste effectbeoordeling berust in MER fase 1 enkel op het toepassen van maatregelen zoals plaatsing van scherfmuren. Het plaatsen van scherfmuren is een gangbare methode om geluidproductie van een transformatorstation te beperken. De mogelijkheden met betrekking tot het benutten van schuifruimte gelden hierbij niet als optimalisatie die in MER fase 1 wordt vastgelegd. In theorie kunnen de effectbeoordelingen voor geluid worden teruggebracht naar neutraal (0) (zie paragraaf 7.1.1). Bij de locatiekeuze van het transformatorstation spelen echter meer aspecten (milieu maar ook technisch) een rol. Daarom is de optimale locatie voor geluid niet per definitie de algehele optimale locatie. MER fase 2 brengt deze locatie verder in beeld.

Daarmee brengt tabel 7.7 de effectbeoordeling voor de verschillende stationslocatiealternatieven in beeld, waarbij enkel het toepassen van maatregelen in beschouwing is genomen.

⁴⁷ Net als bijvoorbeeld bij de boringen onder waterkeringen door.

Tabel 7.7 Effectbeoordelingstabel stationslocatiealternatieven na optimalisaties

	BGM Schwarzen- bergerbos	BGM Koumarwei	BGM Westkern Kootstertille	VVL Westpoort	EEM Waddenweg	EEM Middenweg
Geluid - maatregelen						
overschrijdingen geluidsnorm op geluidsgevoelige objecten (gebruiksfase)	0	0	0	0	0	0
cumulatieve geluidsbelasting op gevoelige objecten (gebruiksfase)	-	0	0	-	0	0
geluidsbelasting onder de norm op geluidsgevoelige objecten (gebruiksfase)	-	0	0	0	0	0

Bijlage(n)



BIJLAGE: BIJLAGERAPPORT LUCHTKWALITEIT

Rapport

Projectnummer: 364359

Referentienummer: SWNL0253352

Datum: 03-02-2020

Net op zee Ten noorden van de Waddeneilanden

Bijlagenrapport Luchtkwaliteit

Concept

Opdrachtgever:
TenneT TSO B.V.

Revisiebeheer

Revisie	Datum	Status	Belangrijkste wijzigingen
C0	04-11-2019	Concept	50% versie
C1	04-12-2019	Concept	100% versie
C2	31-01-2020	Concept	Aanpassing alternatieven

Verantwoording

Titel	Net op zee Ten noorden van de Waddeneilanden
Subtitel	Bijlagenrapport Luchtkwaliteit
Projectnummer	364359
Referentienummer	SWNL0253352
Revisie	C2
Datum	03-02-2020

Auteur	Sergej Jansen
E-mailadres	sergej.jansen@sweco.nl

Gecontroleerd door	Rik Zegers
Paraaf gecontroleerd	

Goedgekeurd door	Rob Cornelis
Paraaf goedgekeurd	

Inhoudsopgave

1	Inleiding	5
2	Wettelijk kader	6
2.1	Milieukwaliteitseisen Wet milieubeheer	6
2.1.1	Grenswaarden luchtkwaliteit	6
3	Referentiesituatie	7
3.1	Inleiding.....	7
3.2	Plan- en studiegebied	7
3.3	Huidige situatie	8
3.3.1	Plangebied aansluitlocatie Burgum.....	8
3.3.2	Plangebied aansluitlocatie Vierverlaten	8
3.3.3	Plangebied aansluitlocatie Eemshaven	8
3.4	Autonome ontwikkelingen	8
3.4.1	Plangebied aansluitlocatie Burgum.....	9
3.4.2	Plangebied aansluitlocatie Vierverlaten	9
3.4.3	Plangebied aansluitlocatie Eemshaven	9
4	Methodiek	11
5	Effectbeschrijving	12
5.1	Tracéalternatieven.....	12
5.1.1	Tracéalternatieven Burgum.....	12
5.1.2	Tracéalternatieven Vierverlaten.....	12
5.1.3	Tracéalternatieven Eemshaven.....	12
5.2	Stationslocatiealternatieven	13
6	Effectbeoordeling per alternatief	14
6.1	Tracéalternatieven.....	14
6.1.1	Tracéalternatieven Burgum.....	14
6.1.2	Tracéalternatieven Vierverlaten.....	14
6.1.3	Tracéalternatieven Eemshaven.....	14
6.2	Stationslocatiealternatieven	15
7	Optimalisaties tracéalternatieven en stationslocatiealternatieven	16
7.1	Benutten schuifruimte	16
7.2	Maatregelen	16
Bijlage 1	Achtergrondconcentraties huidige situatie	
Bijlage 2	Achtergrondconcentraties autonome ontwikkeling	

1 Inleiding

De aanleg van het Net op zee Ten noorden van de Waddeneilanden (hierna NOZ TNW) kan effecten hebben op het thema Leefomgeving. In MER fase 1 worden de tracéalternatieven en stationslocatiealternatieven beoordeeld. In dit rapport is de effectbeoordeling voor de luchtkwaliteit beschreven.

2 Wettelijk kader

In dit hoofdstuk is het wettelijk kader geschetst waarbinnen dit onderzoek is opgezet. De regelgeving met betrekking tot de luchtkwaliteit is opgenomen in de Wet milieubeheer (hoofdstuk 5, titel 5.2 Wm) en de bijbehorende algemene maatregelen van bestuur en ministeriële regelingen. In deze wet zijn de EU-richtlijnen met betrekking tot de luchtkwaliteit geïmplementeerd.

2.1 Milieukwaliteitseisen Wet milieubeheer

Het bevoegd gezag dient in bepaalde gevallen bij het nemen van ruimtelijke en infrastructurele besluiten en bij het verlenen van vergunningen de luchtkwaliteit mee te nemen in de besluitvorming. Hierbij moet worden nagegaan wat de gevolgen zijn voor de luchtkwaliteit. Als aan een of meer van onderstaande motiveringsgronden uit de Wet milieubeheer wordt voldaan, mag het bevoegd gezag positief besluiten:

- het project leidt niet tot overschrijdingen van de grenswaarden;
- het project leidt niet tot een verslechtering van de luchtkwaliteit;
- het project draagt 'niet in betekenende mate' bij aan de luchtkwaliteit;
- het project is onderdeel van het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit.

In dit onderzoek is getoetst aan de grenswaarden (motiveringsgrond a).

2.1.1 Grenswaarden luchtkwaliteit

Als de effecten van een project niet leiden tot overschrijdingen van de grenswaarden, kunnen de ontwikkelingen hun doorgang vinden. In de Wet milieubeheer zijn luchtkwaliteitsnormen opgenomen voor een aantal stoffen die de luchtkwaliteit bepalen¹.

In dit onderzoek is alleen gekeken naar de grenswaarden van fijn stof². In tabel 2-1 zijn de grenswaarden voor fijn stof weergegeven.

Tabel 2-1 Grenswaarden fijn stof (PM₁₀ en PM_{2.5})

Stof	Type norm	Grenswaarde (µg/m ³)
Fijn stof (PM ₁₀)	Jaargemiddelde concentratie	40
Fijn stof (PM ₁₀)	Daggemiddelde concentratie	50 ^a
Fijn stof (PM _{2.5})	Jaargemiddelde concentratie	25

a) mag maximaal 35 keer per jaar overschreden worden

Voor fijnstof zijn er grenswaarden voor PM₁₀ en PM_{2,5}. Voor PM₁₀ is er een grenswaarde voor de 24-uurgemiddelde concentratie en een grenswaarde voor de jaargemiddelde concentratie. De grenswaarde voor het 24-uurgemiddelde is maatgevend. De grenswaarde voor de 24-uurgemiddelde concentratie PM₁₀ bedraagt 50 µg/m³ en mag maximaal gedurende 35 dagen per jaar worden overschreden. Dit is equivalent aan een jaargemiddelde concentratie PM₁₀ van 31,2 µg/m³. De grenswaarde voor de jaargemiddelde concentratie bedraagt 40 µg/m³. Voor PM_{2,5} is er alleen een grenswaarde voor de jaargemiddelde concentratie en deze bedraagt 25 µg/m³.

¹ Fijn stof, stikstofdioxide, zwaveldioxide, koolmonoxide, benzeen, lood, ozon, arseen, cadmium, nikkel, benzo(a)pyreen en stikstofoxiden.

² Fijn stof (particulate matter; PM) zijn in de lucht zwevende deeltjes van uiteenlopende groottes. PM₁₀-deeltjes hebben een diameter kleiner dan 10 micrometer. PM_{2,5}-deeltjes hebben een diameter kleiner dan 2,5 micrometer.

3 Referentiesituatie

3.1 Inleiding

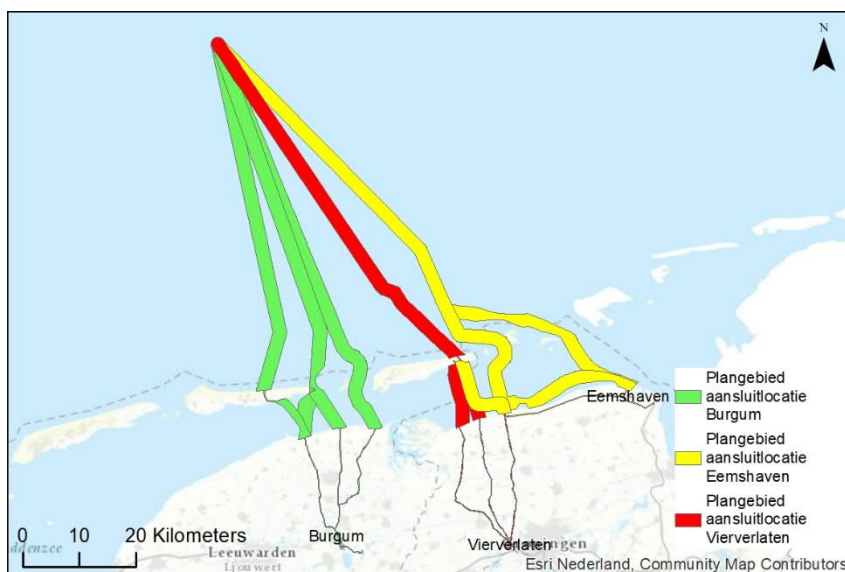
De referentiesituatie is de situatie in het plan- en studiegebied met autonome ontwikkelingen, maar zonder project. Autonome ontwikkelingen zijn die plannen in het plangebied die met grote zekerheid plaatsvinden tot het referentiejaar 2030. Het gaat daarbij om ontwikkelingen waarover reeds besluitvorming heeft plaatsgevonden of waarover besluitvorming in voorbereiding is, die zonder de voorgenomen activiteit ook zou plaatsvinden. De beschrijving van de referentiesituatie dient als basis voor de uitwerking van de voorgenomen activiteit en als referentiekader voor de beschrijving van de effecten van de voorgenomen activiteit. Paragraaf 3.3 beschrijft de luchtkwaliteit in de huidige situatie per plangebied. Paragraaf 3.4 beschrijft de autonome ontwikkeling per plangebied.

3.2 Plan- en studiegebied

Het plangebied is het gebied waarbinnen gezocht wordt naar een geschikte invulling van de voorgenomen activiteit. Het is het gebied waarbinnen wordt gezocht naar:

- de locatie van het platform op zee;
- het tracé van de 220 kV-zeekabels naar land;
- het tracé van de 220 kV-landkabels naar het transformatorstation;
- een locatie voor het transformatorstation;
- het tracé van de landkabels³ tussen het transformatorstation en een bestaand hoogspanningsstation bij Burgum, Vierverlaten of Eemshaven.

Het plangebied is te verdelen in drie deelgebieden, één plangebied per aansluitlocatie. De drie plangebieden zijn aangeduid met de term 'plangebied aansluitlocatie' gevolgd door de naam van een aansluitlocatie (bijvoorbeeld plangebied aansluitlocatie Burgum). Daarnaast wordt de term studiegebied gebruikt. Het studiegebied is het gebied waarbinnen de milieugevolgen dienen te worden onderzocht. De omvang van het studiegebied verschilt per milieuaspect en is afhankelijk van de verwachte reikwijdte van de effecten.



Figuur 3-1 plangebieden van de verschillende aansluitlocaties

³ Afhankelijk van aansluiting op het hoogspanningsstation betreft dit 220kV-kabels (Burgum) of 380 kV-kabels (Vierverlaten en Eemshaven).

3.3 Huidige situatie

Deze paragraaf beschrijft de huidige situatie in het plangebied. Het RIVM berekent jaarlijks de achtergrondconcentraties in heel Nederland⁴. 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 2018. In bijlage 1 zijn de achtergrondconcentraties in de huidige situatie op kaart weergegeven. In tabel 3-1 tot en met 3-3 zijn de maximale waarden van de achtergrondconcentraties binnen het plangebied opgenomen.

3.3.1 Plangebied aansluitlocatie Burgum

Voor het plangebied aansluitlocatie Burgum liggen de concentraties PM_{2,5} in de huidige situatie tussen 8 en 9 µg/m³. Voor PM₁₀ liggen de concentraties in de huidige situatie tussen 15 en 21 µg/m³. Hiermee liggen de concentraties ruim onder de grenswaarden van fijn stof.

Tabel 3-1 Maximale achtergrondconcentraties fijn stof plangebied aansluitlocatie Burgum in de huidige situatie

Stof	Type norm	Grenswaarde	2018
PM ₁₀	Jaargemiddelde concentratie (µg/m ³)	40	21
PM _{2,5}	Jaargemiddelde concentratie (µg/m ³)	25	9

3.3.2 Plangebied aansluitlocatie Vierverlaten

Voor het plangebied aansluitlocatie Vierverlaten liggen de concentraties PM_{2,5} in de huidige situatie tussen 7 en 9 µg/m³. Voor PM₁₀ liggen de concentraties in de huidige situatie tussen 14 en 16 µg/m³. Hiermee liggen de concentraties ruim onder de grenswaarden van fijn stof.

Tabel 3-2 Maximale achtergrondconcentraties fijn stof plangebied aansluitlocatie Vierverlaten in de huidige situatie

Stof	Type norm	Grenswaarde	2018
PM ₁₀	Jaargemiddelde concentratie (µg/m ³)	40	16
PM _{2,5}	Jaargemiddelde concentratie (µg/m ³)	25	9

3.3.3 Plangebied aansluitlocatie Eemshaven

Voor het plangebied aansluitlocatie Eemshaven liggen de concentraties PM_{2,5} in de huidige situatie tussen 7 en 8 µg/m³. Voor PM₁₀ liggen de concentraties in de huidige situatie tussen 14 en 16 µg/m³. Hiermee liggen de concentraties ruim onder de grenswaarden van fijn stof.

Tabel 3-3 Maximale achtergrondconcentraties fijn stof plangebied aansluitlocatie Eemshaven in de huidige situatie

Stof	Type norm	Grenswaarde	2018
PM ₁₀	Jaargemiddelde concentratie (µg/m ³)	40	16
PM _{2,5}	Jaargemiddelde concentratie (µg/m ³)	25	8

3.4 Autonome ontwikkelingen

Deze paragraaf beschrijft de autonome ontwikkeling in het plangebied. Het RIVM berekent jaarlijks de achtergrondconcentraties in heel Nederland⁵. De berekeningen worden uitgevoerd zowel voor het gepasseerde jaar als voor verschillende toekomstjaren.

⁴ R. Hoogerbrugge et al. (2019) Grootschalige concentratie- en depositiekaarten Nederland. Rapportage 2019. RIVM Rapport 2019-0091; <https://www.rivm.nl/gcn-gdn-kaarten>.

⁵ R. Hoogerbrugge et al. (2019) Grootschalige concentratie- en depositiekaarten Nederland. Rapportage 2019. RIVM Rapport 2019-0091; <https://www.rivm.nl/gcn-gdn-kaarten>.

Voor de beschrijving van de luchtkwaliteit in de autonome ontwikkeling is gebruik gemaakt van de gegevens voor de jaren 2020, 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 2 zijn de achtergrondconcentraties in de autonome ontwikkeling op kaart weergegeven. In tabel 3-4 tot en met 3-6 zijn de maximale waarden van de achtergrondconcentraties binnen het plangebied opgenomen.

3.4.1 Plangebied aansluitlocatie Burgum

Voor het plangebied aansluitlocatie Burgum vertonen de concentraties PM_{2,5} in de autonome ontwikkeling een licht dalende trend. In 2020 liggen de concentraties PM_{2,5} tussen 7 en 8 µg/m³ en in 2030 liggen de concentraties nog tussen 6 en 7 µg/m³. Voor PM₁₀ is er ook een licht dalende trend in de achtergrondconcentraties. In 2020 liggen de concentraties tussen 14 en 19 µg/m³ en in 2030 liggen de concentraties nog tussen 12 en 16 µg/m³. Hiermee liggen de concentraties in de autonome ontwikkeling ruim onder de grenswaarden van fijn stof.

Tabel 3-4 Maximale achtergrondconcentraties fijn stof plangebied aansluitlocatie Burgum in de autonome ontwikkeling

Stof	Type norm	Grens- waarde	2020	2025	2030
PM ₁₀	Jaargemiddelde concentratie (µg/m ³)	40	19	18	16
PM _{2,5}	Jaargemiddelde concentratie (µg/m ³)	25	8	7	7

3.4.2 Plangebied aansluitlocatie Vierverlaten

Voor het plangebied aansluitlocatie Vierverlaten vertonen de concentraties PM_{2,5} in de autonome ontwikkeling een licht dalende trend. In 2020 liggen de concentraties PM_{2,5} tussen 7 en 8 µg/m³ en in 2030 liggen de concentraties nog tussen 5 en 6 µg/m³. Voor PM₁₀ is er ook een licht dalende trend in de achtergrondconcentraties. In 2020 liggen de concentraties tussen 13 en 15 µg/m³ en in 2030 liggen de concentraties nog tussen 12 en 13 µg/m³. Hiermee liggen de concentraties in de autonome ontwikkeling ruim onder de grenswaarden van fijn stof.

Tabel 3-5 Maximale achtergrondconcentraties fijn stof plangebied aansluitlocatie Vierverlaten in de autonome ontwikkeling

Stof	Type norm	Grens- waarde	2020	2025	2030
PM ₁₀	Jaargemiddelde concentratie (µg/m ³)	40	15	14	13
PM _{2,5}	Jaargemiddelde concentratie (µg/m ³)	25	8	7	6

3.4.3 Plangebied aansluitlocatie Eemshaven

Voor het plangebied aansluitlocatie Eemshaven vertonen de concentraties PM_{2,5} in de autonome ontwikkeling een licht dalende trend. In 2020 is de concentraties PM_{2,5} 7 µg/m³ en in 2030 liggen de concentraties nog tussen 5 en 6 µg/m³. Voor PM₁₀ is er ook een licht dalende trend in de achtergrondconcentraties. In 2020 liggen de concentraties tussen 13 en 14 µg/m³ en in 2030 liggen de concentraties nog tussen 12 en 13 µg/m³. Hiermee liggen de concentraties in de autonome ontwikkeling ruim onder de grenswaarden van fijn stof.

Tabel 3-6 Maximale achtergrondconcentraties fijn stof plangebied aansluitlocatie Eemshaven in de autonome ontwikkeling

Stof	Type norm	Grens- waarde	2020	2025	2030
PM ₁₀	Jaargemiddelde concentratie (µg/m ³)	40	14	13	13
PM _{2,5}	Jaargemiddelde concentratie (µg/m ³)	25	7	6	6

4 Methodiek

Gedurende de uitvoering van het project ontstaan emissies van luchtverontreinigende stoffen door de inzet van schepen op zee, mobiele werktuigen op land en door het transport van vrachtverkeer van en naar de planlocatie. In het noorden van Nederland wordt ruim voldaan aan de grenswaarden voor de luchtkwaliteit uit de Wet milieubeheer (zie hoofdstuk 3). De tijdelijke toename van de concentraties van luchtverontreinigende stoffen tijdens de aanlegfase, in de omgeving van het plangebied, zal niet leiden tot overschrijdingen van grenswaarden. Een toetsing van het plan aan de wettelijke luchtkwaliteits-eisen is daarmee niet noodzakelijk. In dit onderzoek wordt alleen kwalitatief beschreven wat de effecten zijn van de verschillende alternatieven. Hierbij is voor de luchtkwaliteit enkel gekeken naar de effecten op land (onshore).

De concentratietoename langs alle tracéalternatieven en stationslocatiealternatieven ten gevolge van het plan zal ongeveer gelijk zijn en daarmee niet onderscheidend zijn in het MER. Wel onderscheidend in de verschillende alternatieven zijn het aantal mensen die kunnen worden blootgesteld aan de tijdelijke verslechtering van de luchtkwaliteit. In een GIS analyse is per tracéalternatief en per stationslocatiealternatief het aantal blootgestelden bepaald. Het studiegebied waarbinnen de aantallen blootgestelden zijn bepaald omvat de tracéalternatieven en stationslocatiealternatieven met daaromheen een buffer van circa 250 meter. Buiten dit gebied worden geen significante effecten voor de luchtkwaliteit verwacht. Op basis van de ligging van het aantal adressen met een woonbestemming⁶, binnen een zone van 250 meter van de verschillende tracés en stationslocaties, zijn het aantal blootgestelden bepaald. Voor het aantal blootgestelden per woning is uitgegaan van de gemiddelde huishoudensgrootte in 2017⁷. Deze bedraagt 2,17 personen per huishouden. Op basis hiervan kunnen de verschillende tracéalternatieven worden vergeleken voor het aspect luchtkwaliteit.

De beoordelings-methodiek voor het criterium 'invloed op luchtkwaliteit' is weergegeven in tabel 4-1.

Tabel 4-1 Beoordelingsmethodiek invloed op luchtkwaliteit

Score	Betekenis	Wanneer toegekend
++	sterk negatief effect	Bij toename van 1 of meer woningen waarbij een overschrijding van de grenswaarden van PM ₁₀ /PM _{2,5} optreedt
-	negatief effect	Bij toename van 1 of meer woningen waarbij de luchtkwaliteit verslechtert maar geen overschrijding van de grenswaarden van PM ₁₀ /PM _{2,5} optreedt
0	geen effect	geen effect ten opzichte van de referentiesituatie

⁶ Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG):

<http://www.nationaalgeoregister.nl/geonetwork/srv/dut/catalog.search#/metadata/1c0dcc64-91aa-4d44-a9e3-54355556f5e7>, Downloaddatum 2 Oktober 2019.

⁷ CBS Staline: <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/37556/table?ts=1572861110923>, geraadpleegd op 4 November 2019

5 Effectbeschrijving

Dit hoofdstuk beschrijft de effecten van de tracéalternatieven en stationslocatiealternatieven op de luchtkwaliteit. Hiervoor zijn de aantallen mensen bepaald die binnen een zone van 250 meter rondom de tracéalternatieven en stationslocatiealternatieven blootgesteld kunnen worden aan tijdelijke toename van de concentraties luchtverontreinigende stoffen tijdens de aanlegwerkzaamheden.

5.1 Tracéalternatieven

5.1.1 Tracéalternatieven Burgum

In tabel 5-1 zijn de aantallen blootgestelden weergegeven bij de tracéalternatieven Burgum. Bij alle alternatieven worden mensen tijdens de aanlegfase tijdelijk blootgesteld aan een toename van de concentraties luchtverontreinigende stoffen. Het westelijke alternatief geeft het hoogste aantal blootgestelden. Het alternatief Burgum oost geeft het laagste aantal blootgestelden. Het tracé naar Burgum kootstertille geeft een extra aantal van 39 blootgestelden.

Tabel 5-1 Aantallen blootgestelden tracéalternatieven Burgum

Tracéalternatief	Aantal blootgestelden
Burgum west	829
Burgum midden	627
Burgum oost	382
Burgum Kootstertille	39

5.1.2 Tracéalternatieven Vierverlaten

In tabel 5-2 zijn de aantallen blootgestelden weergegeven bij de tracéalternatieven Vierverlaten. Bij alle alternatieven worden mensen tijdens de aanlegfase tijdelijk blootgesteld aan een toename van de concentraties luchtverontreinigende stoffen. Het westelijke alternatief geeft het hoogste aantal blootgestelden. Het alternatief Vierverlaten oost geeft het laagste aantal blootgestelden.

Tabel 5-2 Aantallen blootgestelden tracéalternatieven Vierverlaten

Tracéalternatief	Aantal blootgestelden
Vierverlaten west	618
Vierverlaten midden	291
Vierverlaten oost	143

5.1.3 Tracéalternatieven Eemshaven

In tabel 5-3 zijn de aantallen blootgestelden weergegeven bij de tracéalternatieven Eemshaven. Bij alle alternatieven worden mensen tijdens de aanlegfase tijdelijk blootgesteld aan een toename van de concentraties luchtverontreinigende stoffen. Het westelijke alternatief geeft het hoogste aantal blootgestelden. Het alternatief midden en oost verschillen niet in het aantal blootgestelden.

Tabel 5-3 Aantallen blootgestelden tracéalternatieven Eemshaven

Tracéalternatief	Aantal blootgestelden
Eemshaven west	202
Eemshaven midden	171
Eemshaven oost	171

5.2 Stationslocatiealternatieven

In tabel 5-4 zijn de aantallen blootgestelden weergegeven bij de stationslocatiealternatieven. Bij de aansluitlocaties Burgum en Vierverlaten worden mensen tijdens de aanlegfase tijdelijk blootgesteld aan een toename van de concentraties luchtverontreinigende stoffen. Voor de aansluitlocatie Burgum worden de meeste mensen blootgesteld aan een verslechtering van de luchtkwaliteit bij het stationslocatiealternatief Schwarzenbergerbos en worden de minste mensen blootgesteld bij het alternatief Westkern Kootstertille. Bij de stationslocatietracéalternatieven Eemshaven, Waddenweg en Middenweg, zijn er binnen 250 meter van de stationslocaties geen woonlocaties gelegen.

Tabel 5-4 Aantallen blootgestelden stationslocatiealternatieven

Aansluitlocatie	Stationslocatiealternatief	Aantal blootgestelden
Burgum	Schwarzenbergerbos	230
Burgum	Koumarweg	41
Burgum	Westkern Kootstertille	9
Vierverlaten	Westpoort	50
Eemshaven	Waddenweg	0
Eemshaven	Middenweg	0

6 Effectbeoordeling per alternatief

Dit hoofdstuk presenteert per tracéalternatief en per stationslocatie de effectbeoordeling voor de luchtkwaliteit. Hierbij is de beoordelings-methodiek voor het criterium 'invloed op luchtkwaliteit' van tabel 4-1 toegepast.

6.1 Tracéalternatieven

6.1.1 Tracéalternatieven Burgum

In tabel 6-1 is voor de tracéalternatieven Burgum de effectbeoordeling opgenomen. Bij alle alternatieven is er een toename van 1 of meer woningen waarbij, tijdens de aanlegfase, de luchtkwaliteit verslechtert ten opzichte van de referentiesituatie en er geen overschrijding van de grenswaarden van $PM_{10}/PM_{2,5}$ optreedt. Hiermee scoren alle tracéalternatieven Burgum negatief (-). De route naar Burgum Kootstertille zal voor een beperkt aantal woonlocaties een tijdelijke toename van de concentraties zorgen maar hierbij vinden er geen overschrijdingen van de grenswaarden plaats. De route naar Burgum Kootstertille zal de effectbeoordeling van de 3 tracéalternatieven daarmee niet wijzigigen.

Tabel 6-1 Effectbeoordeling tracéalternatieven Burgum

Tracéalternatief	Effectbeoordeling
Burgum west	-
Burgum midden	-
Burgum oost	-

6.1.2 Tracéalternatieven Vierverlaten

In tabel 6-2 is voor de tracéalternatieven Vierverlaten de effectbeoordeling opgenomen. Bij alle alternatieven is er een toename van 1 of meer woningen waarbij, tijdens de aanlegfase, de luchtkwaliteit verslechtert ten opzichte van de referentiesituatie en er geen overschrijding van de grenswaarden van $PM_{10}/PM_{2,5}$ optreedt. Hiermee scoren alle tracéalternatieven Vierverlaten negatief (-).

Tabel 6-2 Effectbeoordeling tracéalternatieven Vierverlaten

Tracéalternatief	Effectbeoordeling
Vierverlaten west	-
Vierverlaten midden	-
Vierverlaten oost	-

6.1.3 Tracéalternatieven Eemshaven

In tabel 6-3 is voor de tracéalternatieven Eemshaven de effectbeoordeling opgenomen. Bij alle alternatieven is er een toename van 1 of meer woningen waarbij, tijdens de aanlegfase, de luchtkwaliteit verslechtert ten opzichte van de referentiesituatie en er geen overschrijding van de grenswaarden van $PM_{10}/PM_{2,5}$ optreedt. Hiermee scoren alle tracéalternatieven Eemshaven negatief (-).

Tabel 6-3 Effectbeoordeling tracéalternatieven Eemshaven

Tracéalternatief	Effectbeoordeling
Eemshaven west	-
Eemshaven midden	-
Eemshaven oost	-

6.2 Stationslocatiealternatieven

In tabel 6-4 is voor de stationslocatiealternatieven de effectbeoordeling opgenomen. Bij de stationslocatiealternatieven voor de aansluitlocaties Burgum en Vierverlaten is er een toename van 1 of meer woningen waarbij, tijdens de aanlegfase, de luchtkwaliteit verslechtert ten opzichte van de referentiesituatie en er geen overschrijding van de grenswaarden van PM₁₀/PM_{2,5} optreedt. Hiermee scoren deze stationslocatiealternatieven negatief (-). Bij de twee stationslocatiealternatieven van de aansluitlocatie Eemshaven zijn er binnen 250 meter van de tracés geen woonlocaties gelegen. Deze twee alternatieven hebben hiermee geen effect (0) ten opzichte van de referentiesituatie.

Tabel 6-4 Effectbeoordeling stationslocatiealternatieven

Aansluitlocatie	Stationslocatiealternatief	Effectbeoordeling
Burgum	Schwarzenbergerbos	-
Burgum	Koumarweg	-
Burgum	Westkern Kootstertille	-
Vierverlaten	Westpoort	-
Eemshaven	Waddenweg	0
Eemshaven	Middenweg	0

7 Optimalisaties tracéalternatieven en stationslocatiealternatieven

Dit hoofdstuk beschrijft mogelijke tracéoptimalisaties om effecten op de luchtkwaliteit te beperken of voorkomen. Om effecten te beperken of voorkomen is gekeken naar de benutting van schuifruimte binnen de tracéalternatieven en/of het treffen van maatregelen. Hierbij is dit generiek beschreven voor de verschillende tracéalternatieven en stationslocaties.

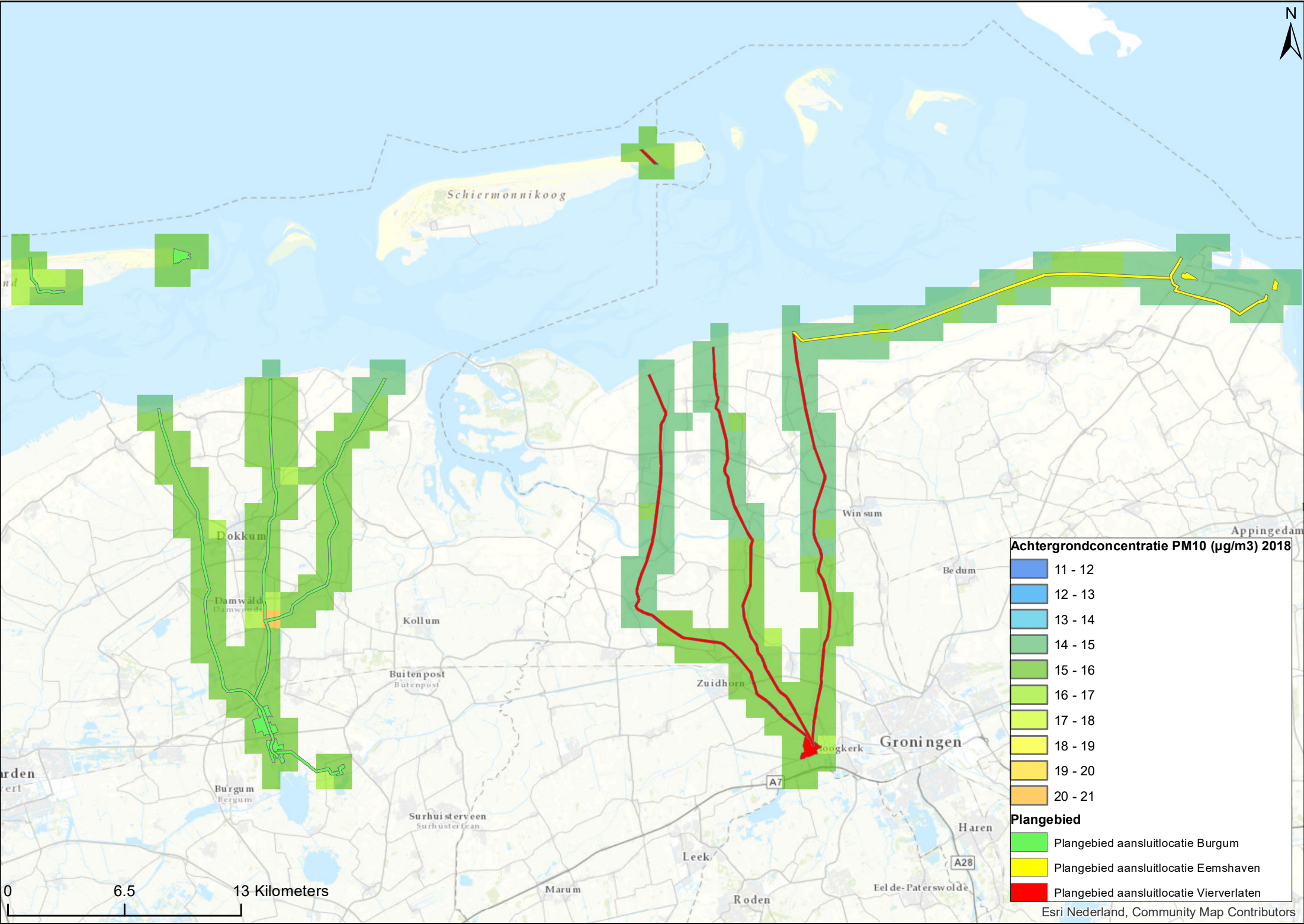
7.1 Benutten schuifruimte

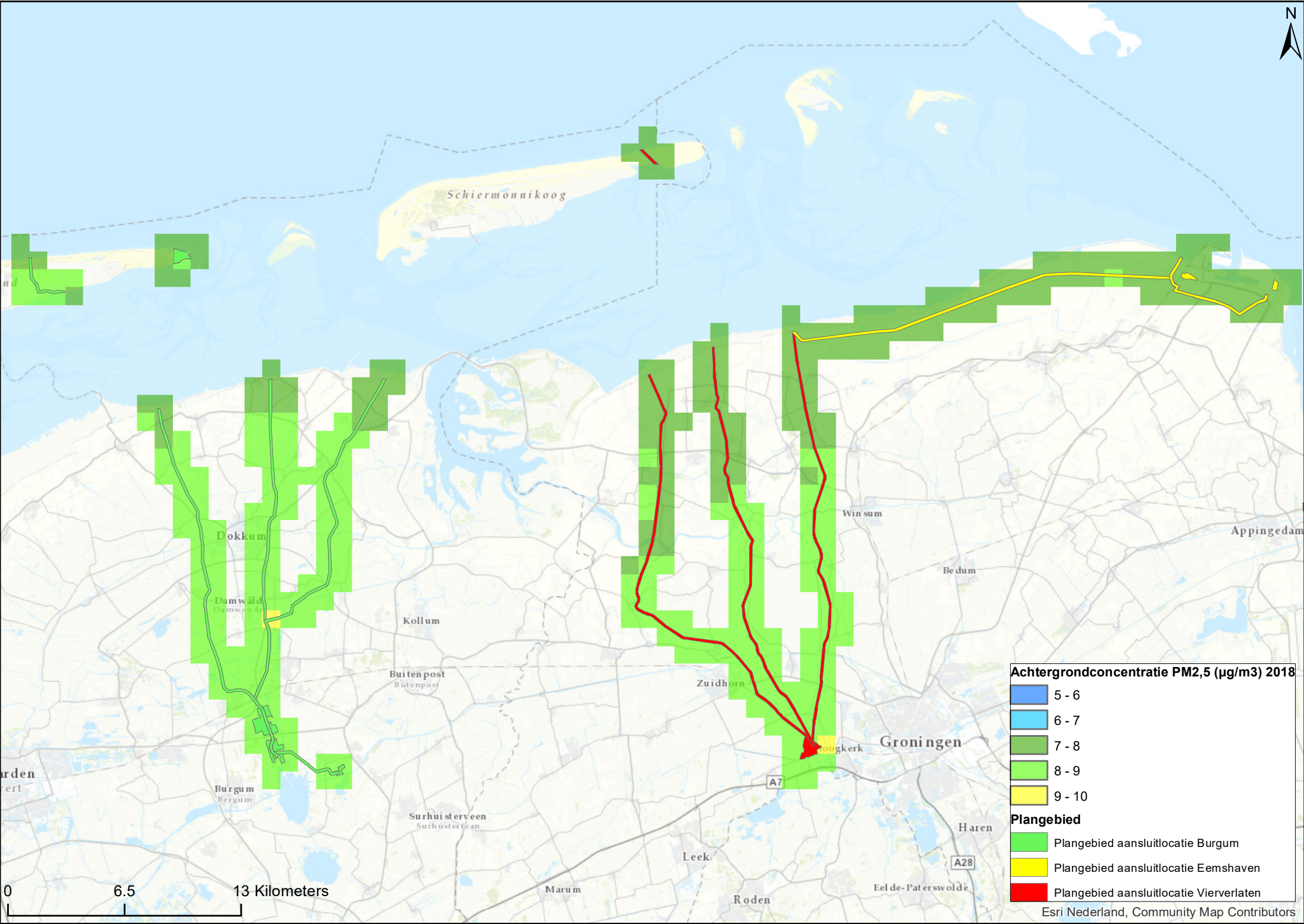
Het aantal mensen die tijdens de aanleg worden blootgesteld aan de tijdelijke verslechtering van de luchtkwaliteit kunnen worden beperkt door de aanleg van het tracé en stationlocatie op een zo'n groot mogelijk afstand van woonkernen of afzonderlijke woonlocaties te realiseren.

7.2 Maatregelen

Tijdens de aanleg wordt er gewerkt met mobiele werktuigen en vinden er transportbewegingen plaats voor de aan- en afvoer van materieel en materialen. Door gebruik te maken van materieel dat voldoet aan de meest recente emissienormen kunnen de emissies van luchtverontreinigende stoffen aanzienlijk worden verlaagd ten opzichte van de inzet van materieel dat voldoet aan oudere emissienormen. Verstuiving van grond tijdens de werkzaamheden kunnen de concentraties van fijn stof verhogen. Bij het grondverzet kunnen maatregelen worden genomen om verstuiving van grond te voorkomen. Dit kan door afgegraven grond nat te houden of af te dekken. De aan- en afvoerroutes bij transport dienen op een zo'n groot mogelijk afstand van woonkernen of afzonderlijke woonlocaties te liggen.

Bijlage 1 Achtergrondconcentraties huidige situatie





Schiermonnikoog

Dokkum

Damwâld
Damwoude

Kollum

Buitenpost
Bûtenpost

Zuidhorn

Winsum

Bedum

Appingedam

Burgum
Bergum

Surhuisterveen
Surhûstertean

Groningen

A7

A28

Leek

Haren

Eelde-Paterswolde

Marum

Roden

0 6.5 13 Kilometers

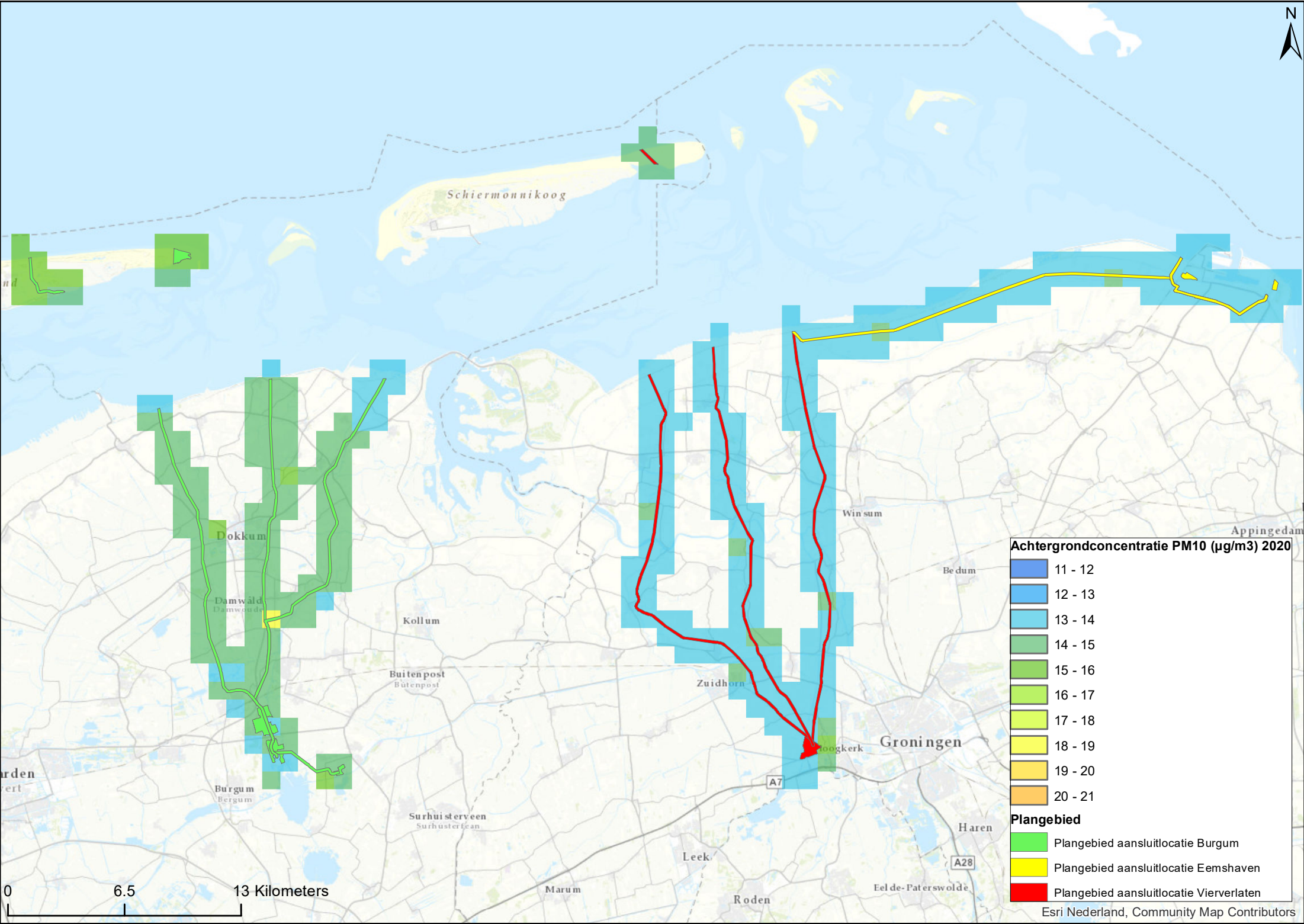
Achtergrondconcentratie PM2,5 (µg/m³) 2018

- 5 - 6
- 6 - 7
- 7 - 8
- 8 - 9
- 9 - 10

Plangebied

- Plangebied aansluitlocatie Burgum
- Plangebied aansluitlocatie Eemshaven
- Plangebied aansluitlocatie Vierverlaten

Bijlage 2 Achtergrondconcentraties autonome ontwikkeling

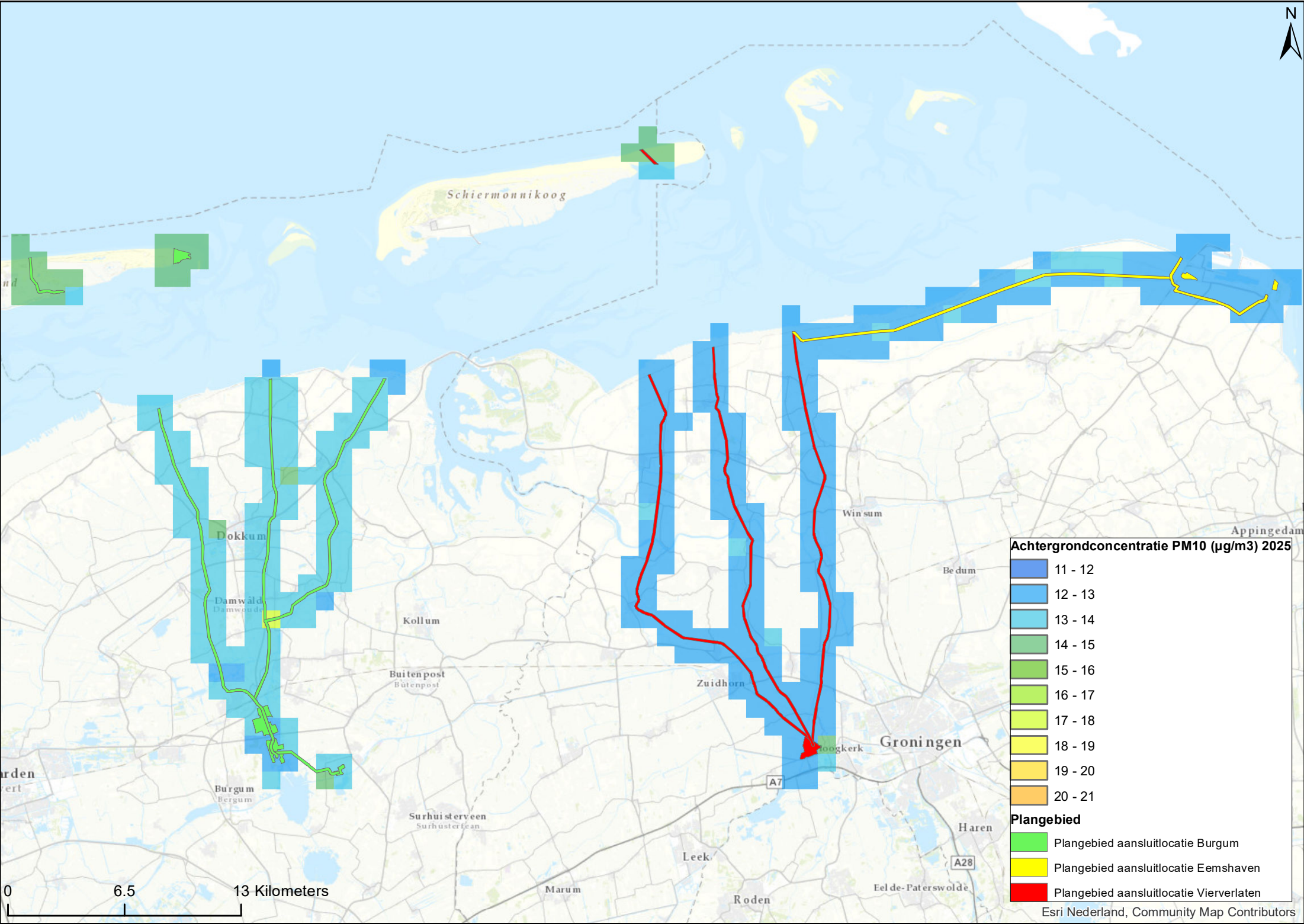


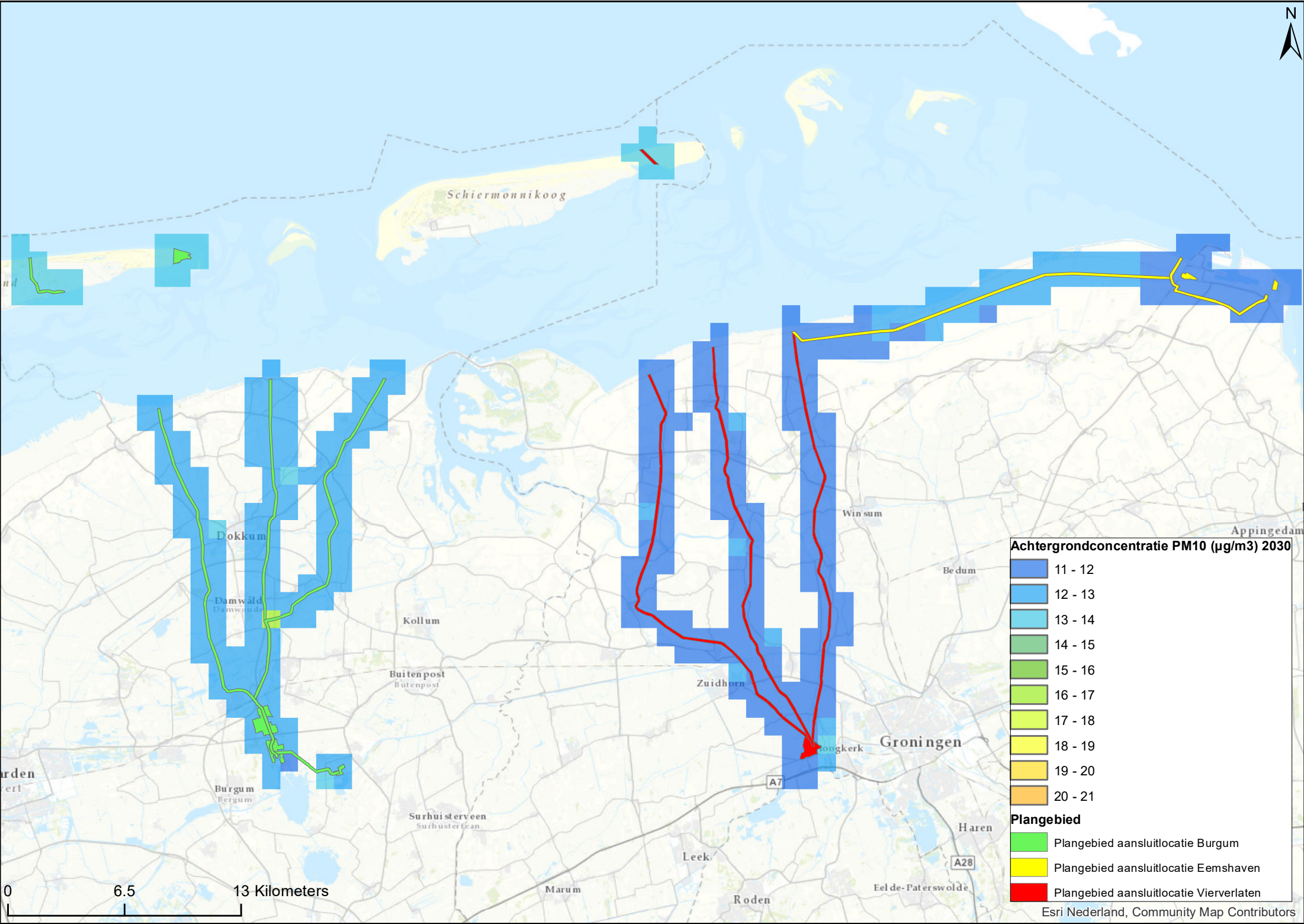
Achtergrondconcentratie PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 2020

- 11 - 12
- 12 - 13
- 13 - 14
- 14 - 15
- 15 - 16
- 16 - 17
- 17 - 18
- 18 - 19
- 19 - 20
- 20 - 21

Plangebied

- Plangebied aansluitlocatie Burgum
- Plangebied aansluitlocatie Eemshaven
- Plangebied aansluitlocatie Vierverlaten

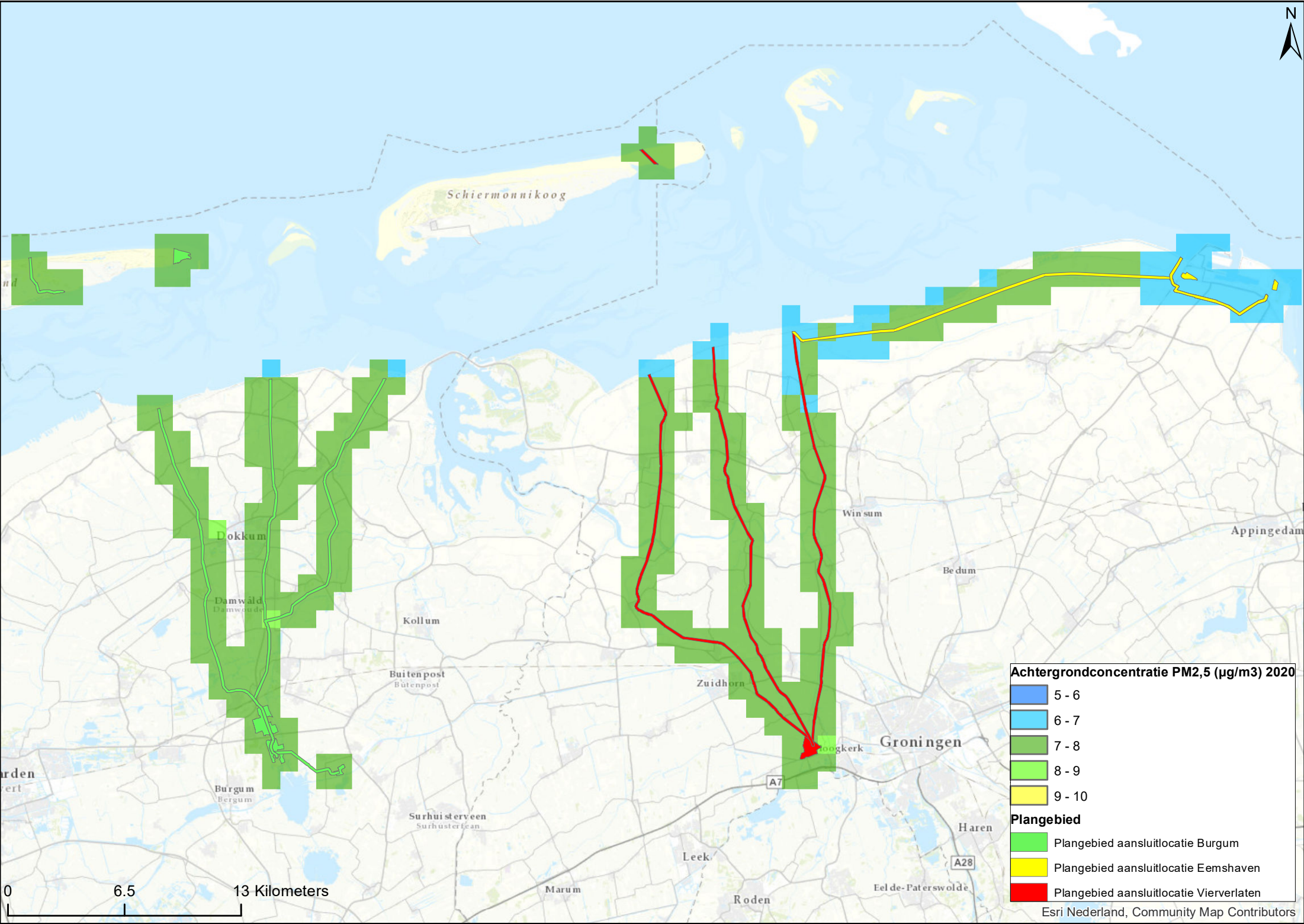




Achtergrondconcentratie PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 2030

- 11 - 12
- 12 - 13
- 13 - 14
- 14 - 15
- 15 - 16
- 16 - 17
- 17 - 18
- 18 - 19
- 20 - 21

- Plangebied**
- Plangebied aansluitlocatie Burgum
 - Plangebied aansluitlocatie Eemshaven
 - Plangebied aansluitlocatie Vierverlaten



Schiermonnikoog

Dokkum

Damwâld
Damwoude

Kollum

Buitenpost
Bûtenpost

Zuidhorn

Winsum

Bedum

Appingedam

Burgum
Bergum

Surhuisterveen
Surhûstertean

Groningen

Hoogkerk

Haren

Leek

Marum

Roden

Eelde-Paterswolde

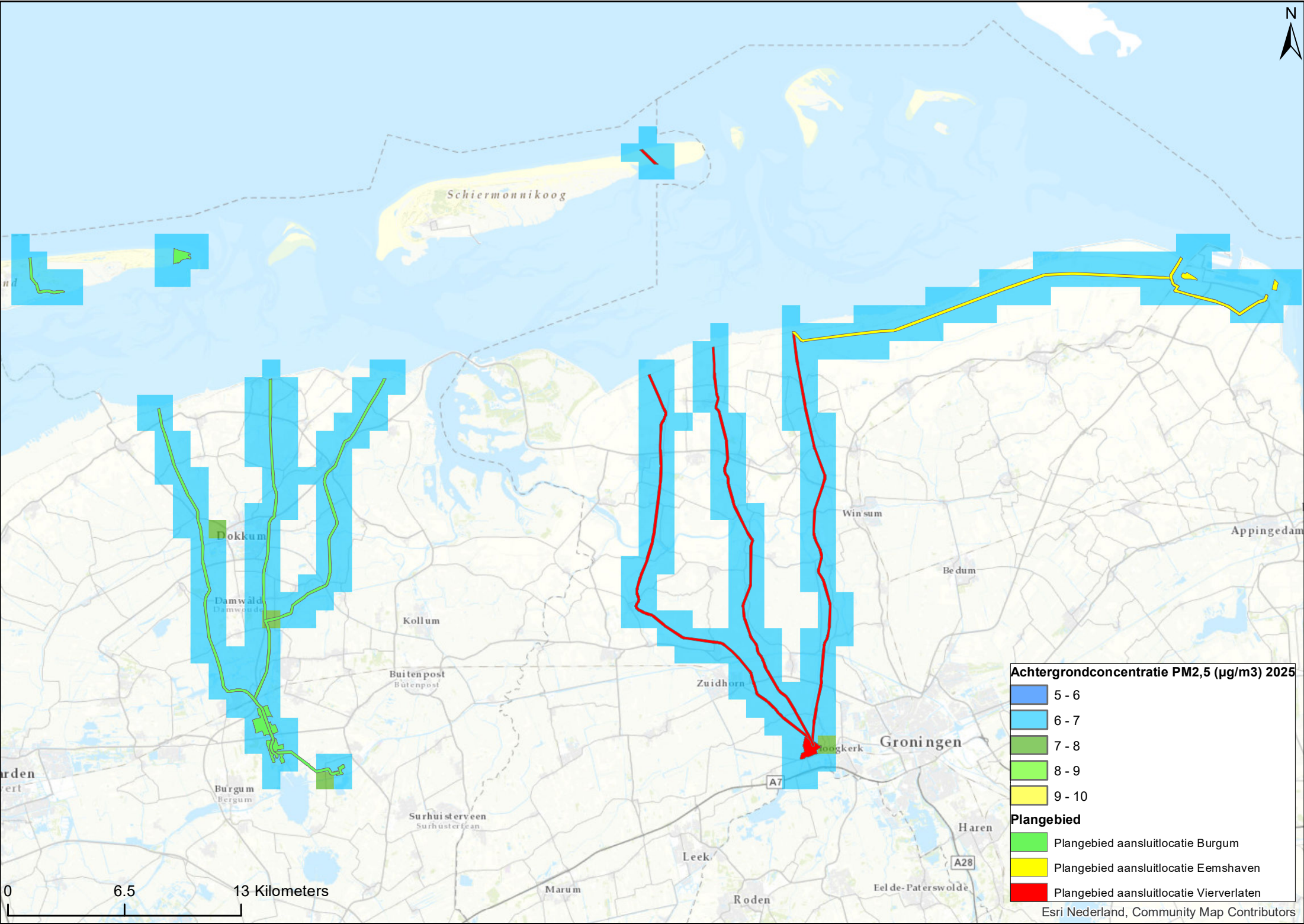
Achtergrondconcentratie PM2,5 (µg/m3) 2020

- 5 - 6
- 6 - 7
- 7 - 8
- 8 - 9
- 9 - 10

Plangebied

- Plangebied aansluitlocatie Burgum
- Plangebied aansluitlocatie Eemshaven
- Plangebied aansluitlocatie Vierverlaten

0 6.5 13 Kilometers



Achtergrondconcentratie PM2,5 (µg/m3) 2025

- 5 - 6
- 6 - 7
- 7 - 8
- 8 - 9
- 9 - 10

Plangebied

- Plangebied aansluitlocatie Burgum
- Plangebied aansluitlocatie Eemshaven
- Plangebied aansluitlocatie Vierverlaten

Esri Nederland, Community Map Contributors

