



# Net op zee Ten noorden van de Waddeneilanden

Deelrapport II - Natuur

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

22 mei 2020

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

Document Deelrapport II - Natuur  
Status Definitief  
Datum 22 mei 2020  
Referentie 114227-3.33/20-007.792

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

Auteur(s) C.J. Jaspers, A. Bucholc, R. Spijker  
Gecontroleerd door M.M.K. Vanderschuren 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

<b>LEESWIJZER</b>	<b>6</b>
<b>1 INLEIDING</b>	<b>8</b>
1.1 Het voornemen	8
1.1.1 Aanleiding	8
1.1.2 Doelstelling	9
1.1.3 Projectonderdelen	9
1.2 Beschrijving plangebied	10
1.3 MER in twee fases	11
1.4 Alternatieven MER fase 1	11
1.4.1 Tracéalternatieven	12
1.4.2 Stationslocatiealternatieven	14
1.5 Aanpak effectbeoordeling MER fase 1	15
<b>2 WETTELIJK KADER EN BELEIDSKADER</b>	<b>17</b>
2.1 Wettelijk kader	17
2.2 Beleidskaders	18
<b>3 REFERENTIESITUATIE</b>	<b>21</b>
3.1 Plan- en studiegebied	21
3.2 Habitattypen en soorten binnen Natura 2000-gebieden	22
3.2.1 Habitattypen	25
3.2.2 Vissen	29
3.2.3 Zeezoogdieren	29
3.2.4 Vaatplanten	30
3.2.5 Ongewervelden	30
3.2.6 Vogels	31
3.3 Beschermde soorten Wet natuurbescherming	33
3.3.1 Vissen	34
3.3.2 Hogere planten	34
3.3.3 Reptielen en amfibieën	34
3.3.4 Vogels	35
3.3.5 Zoogdieren	35
3.3.6 Ongewervelden	36

3.4	KRM, KRW en OSPAR	36
3.4.1	Kaderrichtlijn Water (KRW)	37
3.4.2	Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRM)	37
3.4.3	OSPAR-Verdrag	38
3.5	Beschermde gebieden Natuurnetwerk Nederland, weidevogel-, akkervogel- en ganzenfoerageergebieden	38
3.6	Autonome ontwikkelingen	40
3.6.1	Autonome ontwikkelingen Noordzee	40
3.6.2	Autonome ontwikkelingen Waddengebied	41
3.6.3	Autonome ontwikkelingen op land	41
<b>4</b>	<b>METHODIEK EFFECTBEOORDELING</b>	<b>43</b>
4.1	Relevante ingreep-effectrelaties	43
4.1.1	Noordzee	43
4.1.2	Waddengebied	44
4.1.3	Land	45
4.2	Beoordelingskader en -criteria	45
4.3	Onderzoeksaanpak	46
4.4	Toelichting scoringsmethodiek in effectanalyse	48
4.5	Beoordeling van de effecten	49
<b>5</b>	<b>EFFECTBESCHRIJVING (MER FASE 1)</b>	<b>51</b>
5.1	Effecten op alle soortengroepen per deelgebied	51
5.1.1	Noordzee	52
5.1.2	Waddengebied	55
5.1.3	Land	62
5.2	Habitattypen en soorten Natura 2000-gebied	68
5.2.1	Noordzee	68
5.2.2	Waddengebied	68
5.2.3	Land	74
5.3	Beschermde soorten Wet natuurbescherming	74
5.3.1	Noordzee	74
5.3.2	Waddengebied	74
5.3.3	Land	75
5.4	KRM, KRW en OSPAR doelsoorten	77
5.4.1	Kaderrichtlijn Mariene strategie	77
5.4.2	Kaderrichtlijn Water	78
5.4.3	OSPAR	79
5.5	Natuurnetwerk Nederland	80
5.5.1	Aanleg kabels	80
5.5.2	Stationslocatiealternatieven	82

<b>6</b>	<b>EFFECTBEOORDELING NATUUR</b>	<b>83</b>
6.1	Effectbeoordeling tracéalternatieven	83
6.1.1	Effecten op habitattypen en soorten binnen Natura 2000-gebied	84
6.1.2	Effecten op beschermde soorten Wet natuurbescherming	85
6.1.3	Effecten op KRM-, KRW- en OSPAR-doelsoorten	85
6.1.4	Effecten op Natuurnetwerk Nederland	86
6.2	Effectbeoordeling stationslocatiealternatieven	86
6.2.1	Effecten op habitattypen en soorten binnen Natura 2000-gebied	86
6.2.2	Effecten op beschermde soorten Wet natuurbescherming	86
6.2.3	Effecten op KRW doelsoorten	87
6.2.4	Effecten op Natuurnetwerk Nederland	87
<b>7</b>	<b>OPTIMALISATIES TRACÉALTERNATIEVEN EN STATIONSLOCATIEALTERNATIEVEN</b>	<b>88</b>
7.1	Door te voeren optimalisaties	88
7.1.1	Natura 2000-gebied	89
7.1.2	Beschermde soorten Wet natuurbescherming	89
7.1.3	Effecten op KRW, KRM en OSPAR doelsoorten	90
	<a href="#">Laatste pagina</a>	90
	<b>Bijlage(n)</b>	<b>Aantal pagina's</b>
I	Achtergrondrapport Natuur	101
II	Bijlagerapport Stikstof	144

## LEESWIJZER

Voor u ligt het deelrapport Natuur. 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 drie 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 Natuur, 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. Hieruit volgt een voorkeursalternatief. Dit alternatief wordt in MER fase 2 onderzocht.

### Wat leest u in de samenvatting?

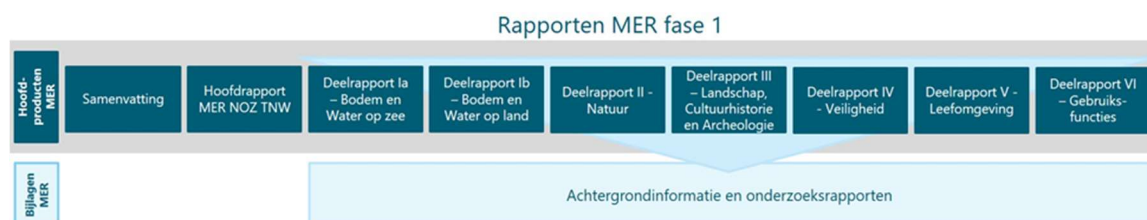
De samenvatting is een zelfstandig leesbaar document met daarin een publiek-vriendelijke weergave van de informatie uit MER fase 1.

### 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 en 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 kiest<sup>1</sup>. 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 inpassingsplan<sup>2</sup> en de vergunningaanvragen.

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

---

---

<sup>1</sup> Het voorkeursalternatief wordt gekozen in oktober 2020.

<sup>2</sup> 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 Natuur. In de aanlegfase kunnen graaf- en heiwerkzaamheden bijvoorbeeld leiden tot verstoring. Dit deelrapport beschrijft de effecten van de voorgenomen activiteit op natuur.

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 onderzoeksaanpak 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 gecommitteerd 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)<sup>3</sup> 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 Ver<sup>4</sup>.

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 2030<sup>5</sup>, waarin de keuzes voor te onderzoeken aansluitpunten op basis van deze verkenning en het bestuurlijk

---

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

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

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



overleg daarover zijn opgenomen<sup>6</sup>. 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

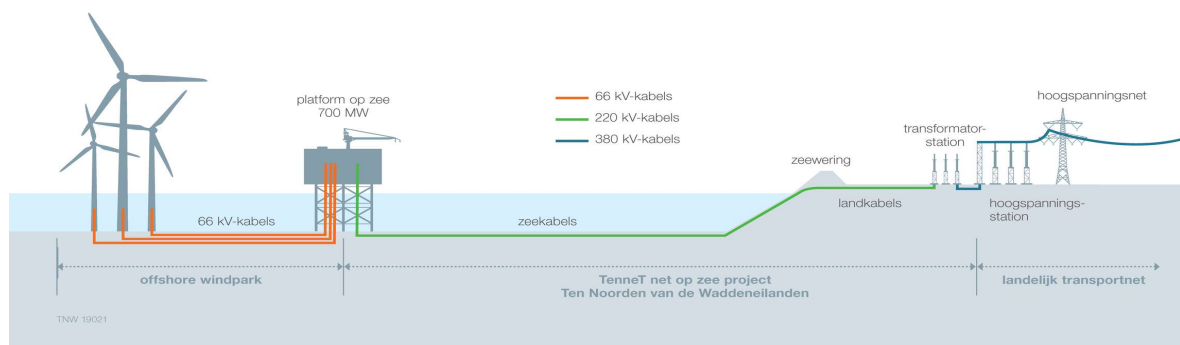
Het NOZ TNW zorgt ervoor dat de opgewekte elektriciteit van de windturbines naar het hoogspanningsnet op land kan worden getransporteerd. Om aan de duurzame energiedoelstellingen<sup>7</sup> te voldoen en een tijdige realisatie van de windparken te kunnen faciliteren, dient het NOZ TNW uiterlijk 2026 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 kV<sup>8</sup>;
- 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



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

<sup>7</sup> Uit onder andere het Energieakkoord voor duurzame groei, routekaart windenergie op zee 2030, Klimaatakkoord en Ontwikkeldkader windenergie op zee.

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

---

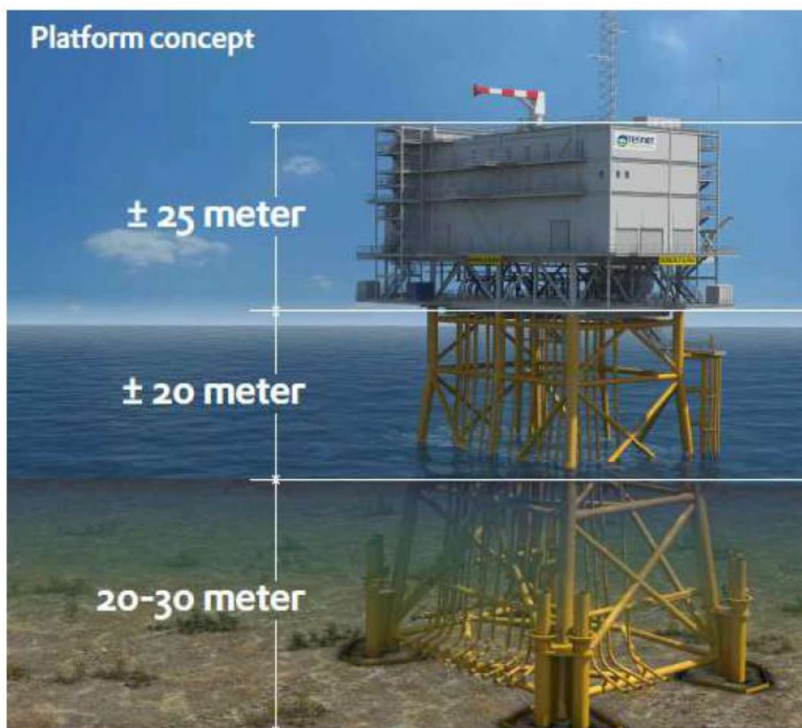
### Platform op zee

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 1.2). Naast een verdeling per aansluitlocatie, kent het plangebied een verdeling naar drie deelgebieden:

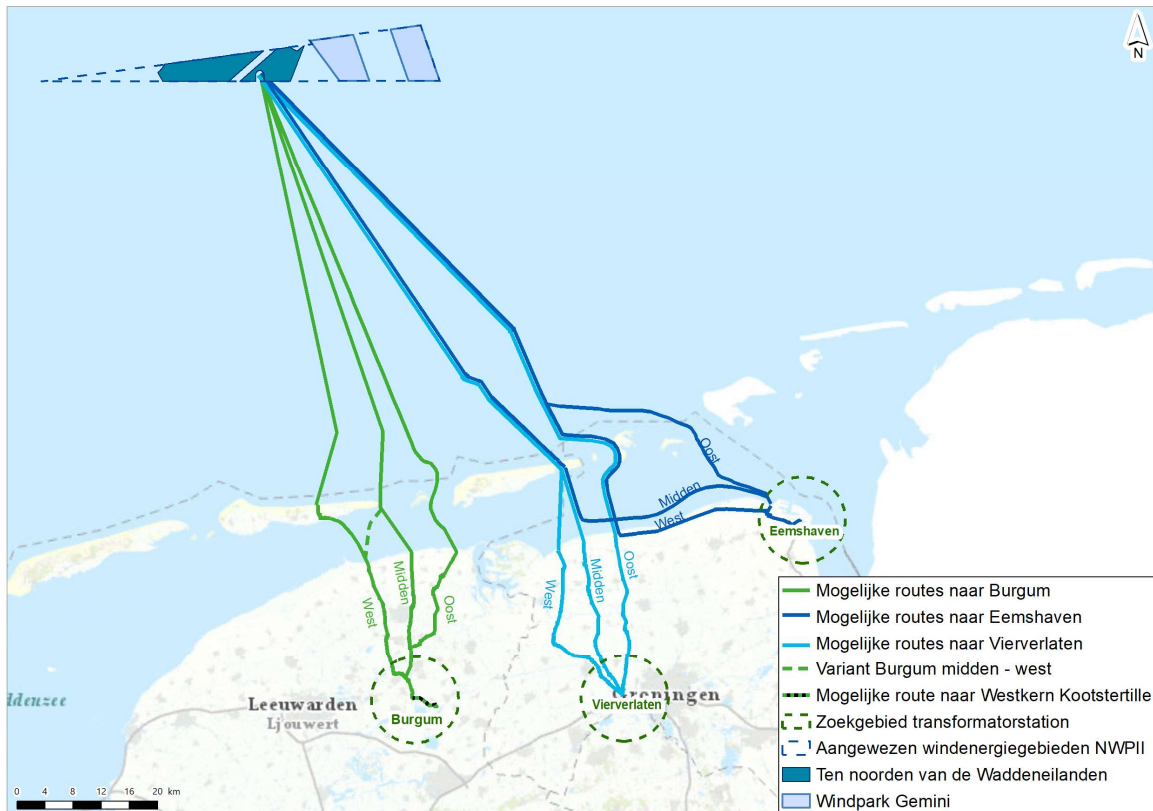
- Noordzee;
- Waddengebied<sup>9</sup>;
- land.

---

<sup>9</sup> 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 de zeewaartse grens van het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone aangehouden (zie afbeelding 1.3). De effectbeschrijving (hoofdstuk 5) is gebaseerd op de deelgebieden, omdat de effecten per deelgebied onderscheidend kunnen zijn. De effectbeoordeling 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 worden 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 1.2. 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 beschreven 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 Natuur 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 aangegeven<sup>10</sup>, 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.

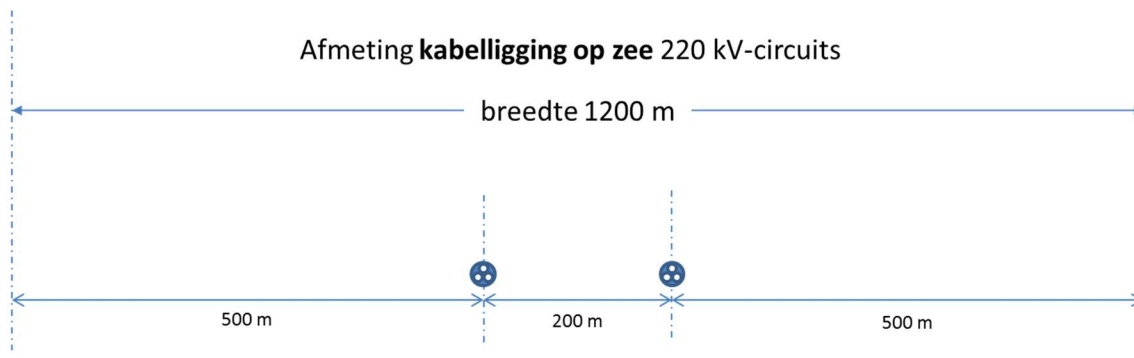
---

<sup>10</sup> 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 meter, 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 de Noordzee

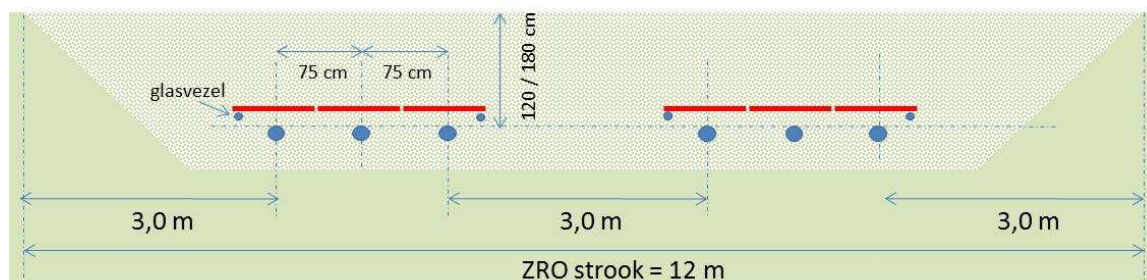


Om de land- en zeekabels op elkaar aan te sluiten is op land (meestal aan de landzijde van de waterkering) per kabelcircuit een overgangsmof nodig. Hiervoor is een oppervlakte nodig van circa 12 x 4,5 meter per mof. De overgangsmof wordt in een ondergrondse mofput gelegd. Na de aanleg is hiervan aan de oppervlakte niets meer zichtbaar. Dit geldt ook voor de overige moffen (verbindingsstukken 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 ontgraving<sup>11</sup>



<sup>11</sup> 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).

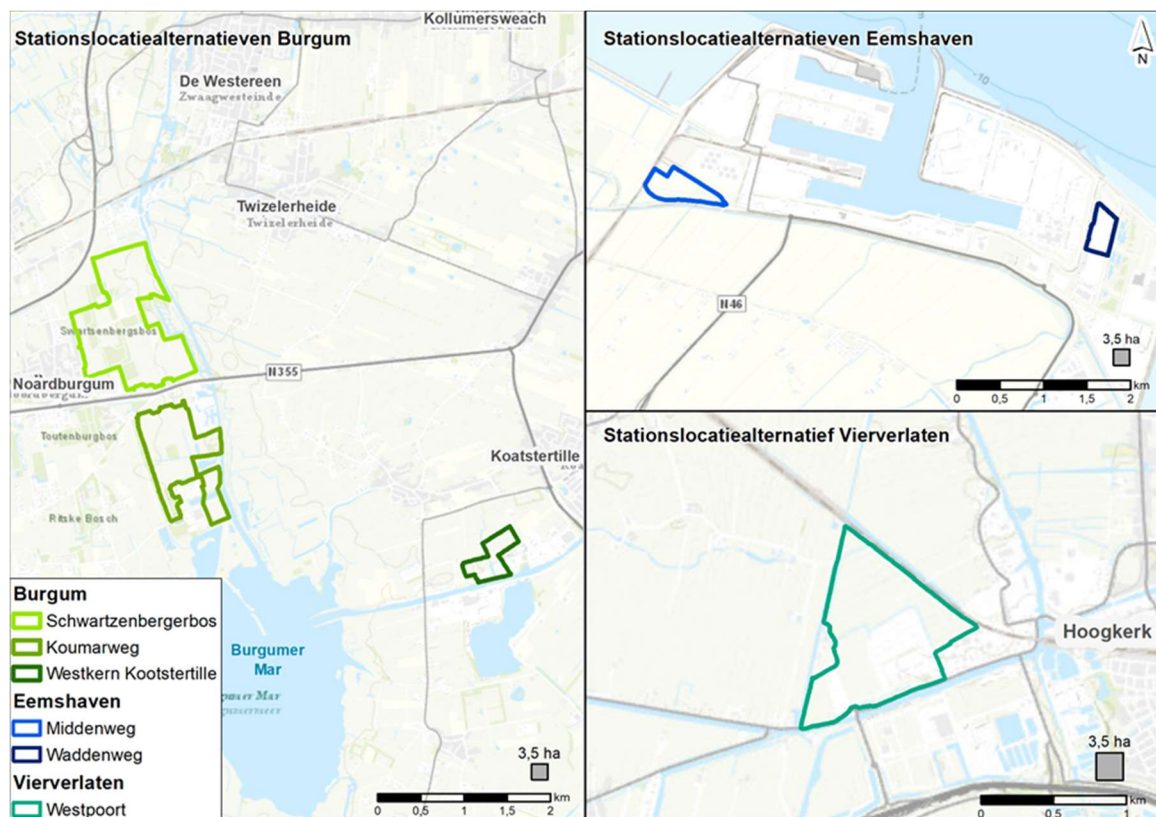
## 1.4.2 Stationslocatiealternatieven

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 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 afbeeldingen laten de stationslocatiealternatieven zien.

Tabel 1.1 Overzicht stationslocatiealternatieven

Aansluitlocatie	Naam stationslocatiealternatief	Oppervlakte stationslocatiealternatief <sup>12</sup>
Burgum	Schwarzenbergerbos	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



<sup>12</sup> De benodigde oppervlakte is 3,5 ha + tijdelijk 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 stationslocatiealternatieven.

---

### Waarom beoordeling van een realistische 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 natuur kan het bijvoorbeeld wenselijk zijn het kwetsbare zeegras te vermijden. Dit kan echter betekenen dat het tracé langer door een andere natuurwaarde loopt, waardoor mogelijk daar 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 (--) milieueffecten<sup>13</sup> 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.

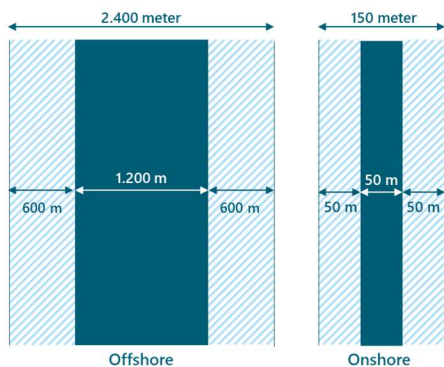
---

<sup>13</sup> 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 het vigerend beleid en de regelgeving, relevant voor het aspect Natuur. Het overzicht behandelt verschillende schaalniveaus, voor zover deze van invloed zijn op het voornemen. Alle deelrapporten beschrijven het beleid en de regelgeving die relevant zijn voor de milieueffecten die aansluiten bij het desbetreffende milieuaspect.

### 2.1 Wettelijk kader

Tabel 2.1 Wettelijk kader

Wet- en regelgeving	Uitleg en relevantie
<b>Internationaal<sup>14</sup></b>	
Habitatrichtlijn, 1992	Richtlijn van de Europese Unie waarin aangegeven wordt welke soorten en welke typen natuurgebieden (als leefgebieden voor soorten, habitats) beschermd moeten worden door de lidstaten.
Vogelrichtlijn, 1979	Richtlijn van de Europese Unie waarin aangegeven wordt welke soorten en leefgebieden van vogels beschermd moeten worden door de lidstaten.
OSPAR, 1992	Het OSPAR-Verdrag vormt een overkoepelend juridisch kader voor de bescherming van het mariene milieu in het noordoostelijke deel van de Atlantische Oceaan
Kaderrichtlijn Water (KRW), 22 december 2000	In deze richtlijn zijn regels opgesteld om de verslechtering van de toestand van waterlichamen in de Europese Unie te stoppen en een 'goede toestand' te bereiken voor Europese rivieren, meren en grondwater. Voor de KRW is een register van beschermde gebieden opgesteld. De richtlijn bestaat uit de onderdelen: <ul style="list-style-type: none"><li>- bescherming van alle soorten water;</li><li>- herstel van ecosystemen in en rond waterlichamen;</li><li>- vermindering van vervuiling in waterlichamen;</li><li>- garantie voor duurzaam watergebruik door particulieren en bedrijven.</li></ul> Voor de Noordzee beperkt de uitvoering van de KRW zich tot de 1-mijlzone voor wat betreft de ecologische toestand en tot de 12-mijlzone voor wat betreft de chemische toestand (prioritaire stoffen). In de Noordzee zijn dat alle gebieden die onder de werking vallen van de Europese Zwemwaterrichtlijn, de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn en de Europese richtlijn inzake de vereiste kwaliteit van schelpdierwater.
Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRM), 17 juni 2008	De Europese Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRM) heeft tot doel het beschermen en herstellen van de Europese zeeën en oceanen en duurzaam gebruik te bevorderen. De KRM verplicht elke Europese lidstaat tot het vaststellen van een mariene strategie. Bereiken of behouden van een goede milieutoestand (GMT) van het mariene milieu. Om de milieu- en natuurdoelen te realiseren is de inzet van maatregelen noodzakelijk (deel 3 KRM). De Nederlandse inzet voor 2020 met betrekking tot het mariene ecosysteem is gericht op ombuiging van het door schade aan bodemhabitats en biodiversiteit verslechterde mariene ecosysteem naar een ontwikkeling in de richting van herstel. De ambitie is om uiteindelijk een situatie te bereiken waarbij habitats en soorten in

<sup>14</sup> In dit overzicht worden alleen de directe beschermingskaders weergegeven. Andere kaders die hieraan ten grondslag liggen zoals Ascobans, Verdrag van Bonn etc. worden hier niet weergegeven, aangezien deze zijn geïmplementeerd in de weergegeven kaders.

Wet- en regelgeving	Uitleg en relevantie
	overeenstemming zijn met de fysiografische, geografische en klimatologische omstandigheden. De KRM is in 2010 in de Nederlandse wetgeving verankerd door middel van een aanpassing in het Waterbesluit onder de Waterwet.
UNESCO Werelderfgoedverdrag: Waddenzee, 1972	Sinds 2009 is de Waddenzee aangemerkt als natuurlijk Werelderfgoed in het Werelderfgoedverdrag. Dit brengt de verplichting met zich mee om het gebied in goede staat te houden. Hieronder valt ook het bodem- en watersysteem van de Waddenzee.
Verdrag tussen het Koninkrijk der Nederlanden en de Bondsrepubliek Duitsland betreffende [...] en beheer van de territoriale zee van 3 tot 12 zeemijlen, Op de Eems, 24-10-2014 (Westereems Verdrag)	Het Westereems Verdrag is een verdrag tussen het Koninkrijk der Nederlanden en de Bondsrepubliek Duitsland over het gebruik en beheer van de territoriale zee van 3 tot 12 zeemijlen. Hierin zijn afspraken gemaakt over baggeren, verbreden, verdiepen en onderhouden van het profiel van de bodem van het vaarwater ten behoeve van de scheepvaart.
Verdrag tussen Nederland, Duitsland en Denemarken betreffende het referentiegebied Rottum	De verdragspartijen hebben afgesproken gebieden aan te wijzen waar geen bodemberoerende visserij plaats mag vinden. Doel hiervan is om te kunnen onderzoeken wat de effecten van bodemberoerende visserij zijn op het bodemleven. Nederland heeft in dit kader het referentiegebied Rottum aangewezen. De beperkingen zijn vastgelegd in de Visserijwet.
<b>Nationaal</b>	
Wet natuurbescherming, 16 december 2015	Bescherming van Natura 2000-gebieden (Vogel- en Habitatrichtlijn) en soortenbescherming, ook buiten beschermde gebieden. Bescherming van Bos.  Gedragscode TenneT is in bezit van een door de minister goedgekeurde gedragscode Flora- en faunawet (Arcadis, 2014). Deze gedragscode is weliswaar opgesteld ten tijde van de Flora- en faunawet en ook onder die wet goedgekeurd, maar is door een besluit van de Minister verlengd tot 20 juni 2019. Hiermee is deze gedragscode nog een geldend document voor werkzaamheden waarbij beschermde soorten worden aangetroffen. Tevens werkt TenneT aan een actualisatie van deze gedragscode naar de nieuwe Wet natuurbescherming. De gedragscode is een basisgedragscode en geldt voor de specifieke handelingen die in de gedragscode worden genoemd, waaronder ruimtelijke ontwikkelingen.

## 2.2 Beleidskaders

Nationaal, provinciaal, gemeentelijk beleid en het beleid van de waterschappen stellen kaders aan het project. In de onderstaande tabellen zijn deze kaders voor elk beleidsniveau beschreven.

Tabel 2.2 Beleidskader nationaal niveau

Beleidsstuk	Uitleg en relevantie
Natuurnetwerk Nederland, 2014	De basis van het natuurbeleid is het Natuurnetwerk Nederland (NNN, voorheen EHS/ Ecologische Hoofdstructuur). Het NNN is een samenhangend netwerk van natuurgebieden in Nederland. Uitwerking op land vindt plaats op provinciaal niveau (zie verder tabel 2.3). Naast het natuurnetwerk op het land zijn alle grote wateren, waaronder Waddenzee, IJsselmeer, Zeeuwse delta en Noordzee aangewezen als onderdeel van het NNN. Hiervoor is het Rijk verantwoordelijk. In artikel 2.10.1 van het Barro is opgenomen dat het planologisch beschermingsregime niet van toepassing is op grote rijkswateren.
Nationaal waterplan 2016-2021, december 2015	Het 2e Nationaal Waterplan (NWP2) beschrijft de hoofdlijnen, principes en richting van het nationale waterbeleid in de periode 2016-2021, met een vooruitblik richting 2050. Het Nationaal Waterplan beschrijft de maatregelen die genomen moeten worden om Nederland ook voor toekomstige generaties veilig en leefbaar te houden en de kansen die water biedt te benutten. Het Nationaal Waterplan is de opvolger van de Nota's Waterhuishouding. Het Nationaal Waterplan is opgesteld op basis van de Waterwet. Op basis van de Wet ruimtelijke ordening heeft het Nationaal Waterplan voor de ruimtelijke aspecten de status van structuurvisie.

Beleidsstuk	Uitleg en relevantie
Beleidsnota Noordzee 2016-2021, december 2015	De Beleidsnota Noordzee 2016-2021 beschrijft het huidige gebruik en de ontwikkelingen op de Noordzee en de samenhang met het mariene ecosysteem. Ook bevat deze nota de visie, de opgaven en het beleid van het Rijk voor de Noordzee. De beleidsnota biedt integrerende kaders voor het ruimtegebruik op de Noordzee. Het bevat ook de samenvatting van het Programma van maatregelen voor de Kaderrichtlijn Mariene Strategie (Mariene Strategie voor het Nederlandse deel van de Noordzee 2012-2020, deel 3). Deze twee nota's maken deel uit van het Nationaal Waterplan 2016-2021 (NWP2).
Besluit Kwaliteitseisen en Monitoring Water, 2009	In het Besluit kwaliteitseisen en monitoring water 2009 (Bkmw 2009) en de onderliggende Regeling monitoring kaderrichtlijn water (Regeling monitoring (MR)) zijn eisen gesteld. Aan deze eisen moet de kwaliteit van de oppervlaktewater- en grondwaterlichamen in Nederland in beginsel voldoen.
Beheer- en Ontwikkelplan voor de Rijkswateren 2016-2021, december 2015	Voor rijkswateren is in het Beheerplan voor de rijkswateren (BPRW) 2016-2021 een toetsingskader voor individuele besluiten opgenomen. Dit toetsingskader beoordeelt of door een initiatief de KRW-doelstellingen voor bepaald waterlichaam niet in gevaar komen bij het vaststellen van watervergunningen, projectplannen en andere besluiten op grond van de Waterwet. Het rijk heeft in dit kader zogenaamde stroomgebiedsplannen opgesteld.
Structuurvisie Waddenzee	De structuurvisie Waddenzee bevat de hoofdlijnen van het Rijksbeleid voor de Waddenzee. De hoofddoelstelling voor de Waddenzee is de duurzame ontwikkeling van de Waddenzee als natuurgebied en het behoud van het unieke open landschap. Het beleid is gericht op duurzame bescherming en een zo natuurlijk mogelijk ontwikkeling van bodemkundige processen en moet een hoge waterkwaliteit waarborgen. In de bodem aanwezige archeologische waarden worden beschermd. De versterking van de bodem is zodanig beperkt dat ongestoorde natuurlijke mosselbanken en zeegrasvelden voorkomen.

Tabel 2.3 Beleidskader provinciaal niveau

Beleidsstuk	Uitleg en relevantie	Provincie
Provinciaal streekplan en Provinciale ruimtelijke Verordening	In de omgevingsvisie en omgevingsverordening is beleid voor natuur opgenomen. De Provinciale Ruimtelijke Verordening (PRV) bevat regels die in acht moeten worden genomen bij het opstellen van hun ruimtelijke plannen. Voor natuur betreft de planologische bescherming: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Provinciale NNN</li> <li>- weide- en akkervogelgebieden</li> <li>- ganzenfoerageergebieden</li> </ul>	Friesland, Groningen
Watervisie 2021	De provincie stelt regionale doelen voor de waterkwaliteit vast. Deze doelen zijn afhankelijk van het soort water en de natuurlijke omstandigheden en staan in de Watervisie 2021. De provincie stelt in dit kader watergebiedsplannen op.	Friesland, Groningen

Tabel 2.4 Beleidskader waterschappen

Beleidsstuk	Uitleg en relevantie	Relevant voor aansluitlocatie(s)
Beleidsnota ecologie & vis, Wetterskip Fryslan, 2019	Het waterschap werkt de doelstelling voor KRW uit op het niveau van waterlichamen. Voor deze waterlichamen stelt zij maatregel- en monitoringprogramma's op	Burgum
Beleidsnota Water en Ruimte, Waterschap Noorderzijlvest 2014		Vierverlaten, Eemshaven

# 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 milieuaspect Natuur beschrijft dit hoofdstuk de referentiesituatie vanuit de volgende beschermingskaders:

- habitattypen en soorten binnen Natura 2000-gebieden
- beschermde soorten Wet natuurbescherming;
- soorten(groepen) die relevant zijn voor de KRM, KRW en OSPAR;
- beschermde gebieden Natuurnetwerk Nederland, weidevogel-, akkervogel- en ganzenfoeragegebieden.

Het Achtergrondrapport Natuur (bijlage I) bevat een uitgebreidere beschrijving van de referentiesituatie, zoals verspreidingskaarten, aantallen, trends en ecologie van habitattypen en soorten. In het Achtergrondrapport zijn ook gegevens over niet-beschermde soorten meegenomen (zie ook het kader in paragraaf 4.3 over niet-beschermde soorten).

### 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:

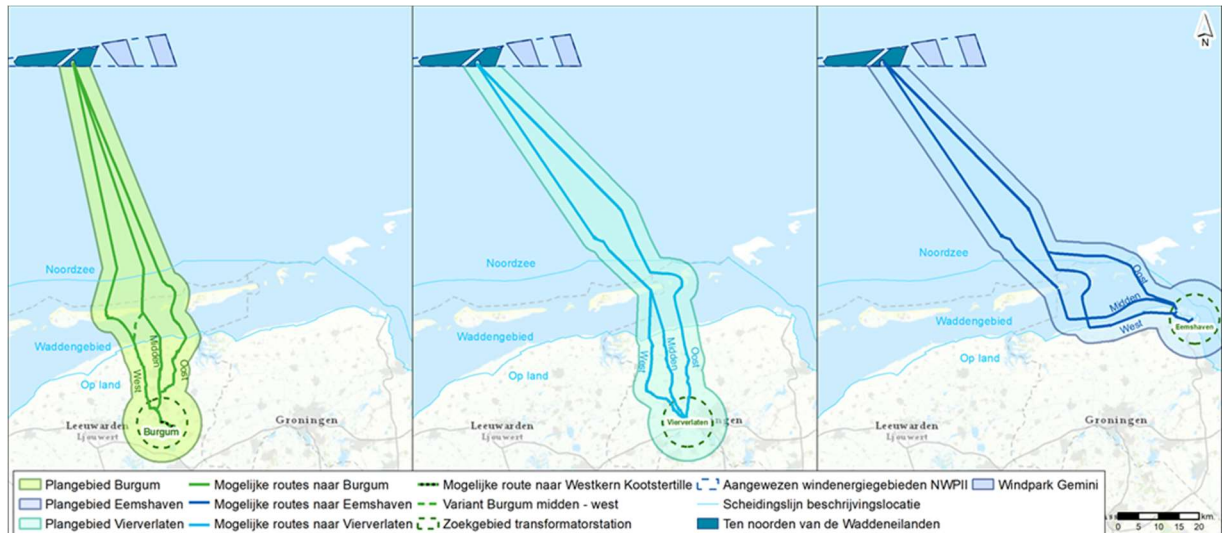
- de locatie van het platform op zee;
- het tracé van de 220 kV-zeekabels naar land;
- het tracé van de 220 kV-landkabels naar het transformatorstation;
- een locatie voor het transformatorstation;
- het tracé van de landkabels<sup>15</sup> tussen het transformatorstation en een bestaand hoogspanningsstation 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.

---

<sup>15</sup> 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. Voor natuur strekt het studiegebied zich vanwege de mogelijke uitstralingseffecten verder uit dan het plangebied. Daarnaast is het voorkomen van soorten in ruimer verband weergegeven, om het belang van de planlocaties in regionaal of landelijk schaalniveau te kunnen duiden.

### 3.2 Habitattypen en soorten binnen Natura 2000-gebieden

Het plangebied doorkruist de volgende Natura 2000-gebieden (zie aanduidingen A - F in afbeelding 3.2):

- Noordzeekustzone;
- Waddenzee;
- Duinen Ameland (plangebied Burgum);
- Duinen Schiermonnikoog (plangebieden Vierverlaten en Eemshaven).

Binnen de plangebieden vierverlaten en Eemshaven ligt daarnaast in de Noordzee een gebied met bijzondere ecologische waarden: de Borkumse Stenen (zie aanduiding H in afbeelding 3.2). Dit gebied is echter niet aangewezen als Natura 2000-gebied. Ten oosten van het plangebied liggen de Duitse Natura 2000-gebieden Hund und Paapsand, Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer en Unterems und Außenems, zie afbeelding 3.3. Op het vasteland worden geen Natura 2000-gebieden doorsneden. Het Natura 2000-gebied Lauwersmeer ligt op enkele kilometers afstand van de landtracés.

### Natuurlijk werelderfgoed Waddenzee (UNESCO)

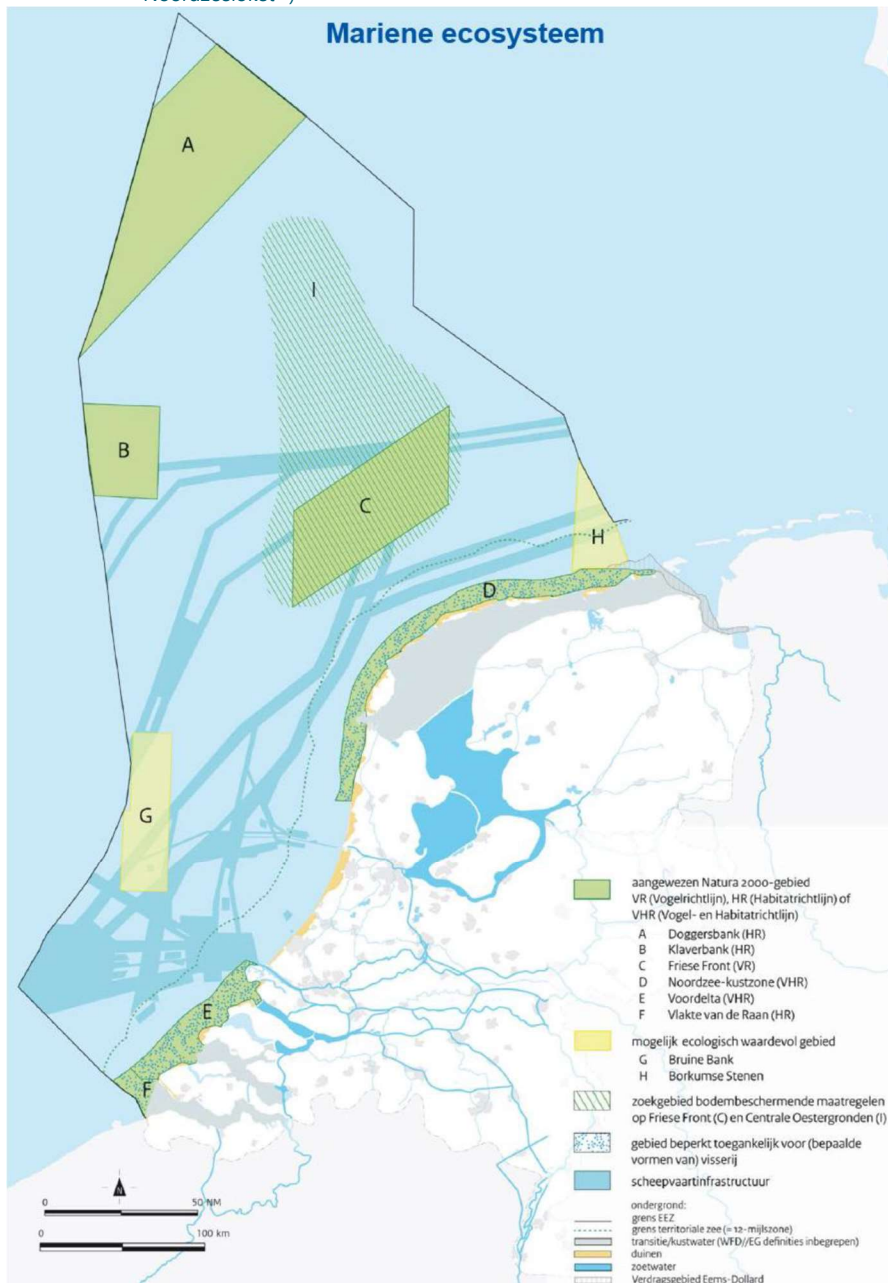
Vanwege zijn wereldwijd unieke geologische en ecologische waarden staat de Waddenzee op de Werelderfgoedlijst van UNESCO. Nergens anders bestaat er zo'n dynamisch landschap met een veelheid aan leefgebieden die gevormd zijn door wind en getijden. De biodiversiteit op wereldschaal is afhankelijk van de Waddenzee<sup>16</sup>. De Waddenzee is in 2009 opgenomen op de werelderfgoedlijst vanwege drie 'uitzonderlijke universele waarden':

- 1 **geologische processen (criterium viii)**: de Waddenzee is een gevarieerde en dynamische kustzone die voortdurend wordt gevormd en veranderd door de wind en getijden. Hierdoor ontstaan grotendeels ongestoorde natuurlijke processen waarbij eilanden, zandbanken, geulen, slikplaten, prielen, kwelders en duinen worden gevormd;

<sup>16</sup> Bron: <https://www.waddensea-worldheritage.org/nl>.

- 2 **ecologische en biologische processen (criterium ix):** de biomassa-productie is een van de hoogste in de wereld en biedt ruim voedsel aan vissen, schelpdieren en vogels. Hierdoor is de natuur in de Waddenzee in staat zich dynamisch aan te passen aan wereldwijde veranderingen;
- 3 **biodiversiteit (criterium x):** de Waddenzee is een belangrijke hotspot voor biodiversiteit. De Waddenzee biedt ruimte aan meer dan 10.000 soorten planten en dieren. Daarnaast is de Waddenzee een belangrijke tussenstop voor trekvogels op reis naar hun winter- of zomerverblijfsgebieden.

Afbeelding 3.2. Ligging van Natura 2000-gebieden (A-F) en ecologisch waardevolle gebieden in de Noordzee. (Bron: Noordzeeloket<sup>17</sup>)



<sup>17</sup> Bron: <https://www.noordzeeloket.nl/beleid/noordzee-natura-2000/>.

De betreffende gebieden zijn aangewezen voor verschillende habitattypen en soorten. Het voorkomen van deze doelen wordt onderstaand per habitatype en soortengroep beschreven. De habitattypen en soorten van de Duitse Natura 2000-gebieden worden niet nader beschreven, omdat hier geen effecten worden verwacht, uitgezonderd voor stikstof.

Afbeelding 3.3 Nederlandse en Duitse Natura 2000-gebieden





Tabel 3.1 Relatie tussen deelgebieden MER en Natura 2000-gebieden en gebieden met bijzondere ecologische waarde in (omgeving van) plangebied.

Deelgebied MER	Nederlandse Natura 2000- gebieden of gebieden met bijzondere ecologische waarden binnen plangebied	Buitenlandse Natura 2000-gebieden en andere gebieden in (directe omgeving van) plangebied
Noordzee	Borkumse Stenen*	Borkum Rif
Waddengebied	Noordzeekustzone	
	Waddenzee (incl. Eems-Dollard)	Waddenzee (D) Eems-Dollard (D)
	Duinen Ameland Duinen Schiermonnikoog	

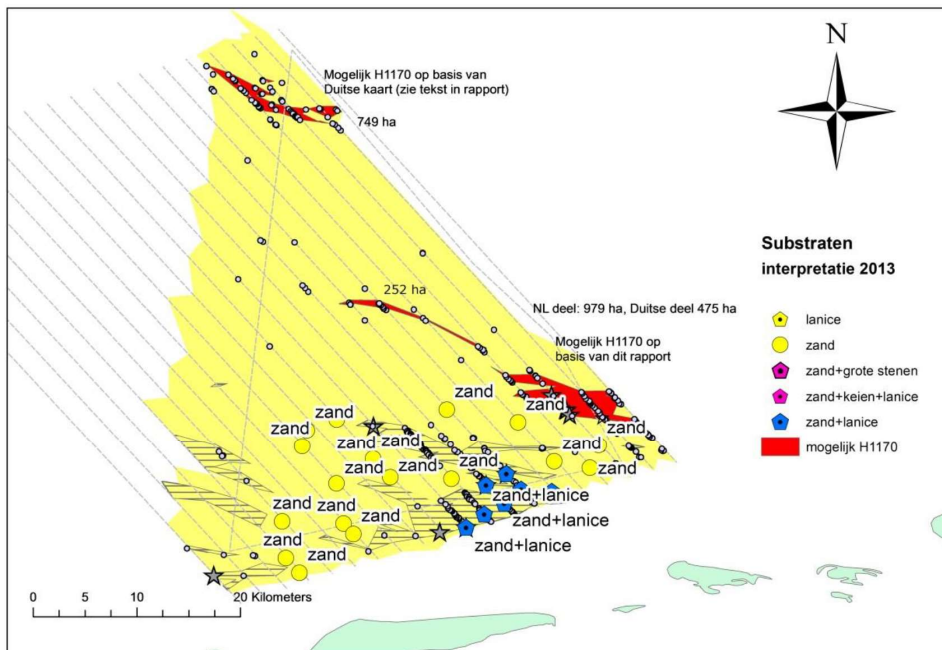
\* Dit is een gebied met een bijzondere ecologische waarden. Het gebied is niet aangewezen als Natura 2000-gebied.

### 3.2.1 Habitattypen

#### Noordzee

Binnen het plan- en studiegebied bevinden zich op de Noordzee geen Natura 2000-gebieden. Wel is het gebied Borkumse Stenen aangemerkt als een gebied met mogelijke bijzondere ecologische waarden (GEBW.). In het deelgebied Noordzee komt binnen alle drie de plangebieden overwegend het habitattype H1110 Permanent overstroomde zandbanken voor. Binnen het gebied de Borkumse Stenen komt het habitattype H1170 Riffen voor. Deze bevinden zich echter niet binnen het zoekgebied van de alternatieven (zie afbeelding 3.4<sup>18</sup>).

Afbeelding 3.4 Mogelijke voorkomen van habitattype H1170 binnen het gebied de Borkumse Stenen (Bos et al, 2014<sup>19</sup>)



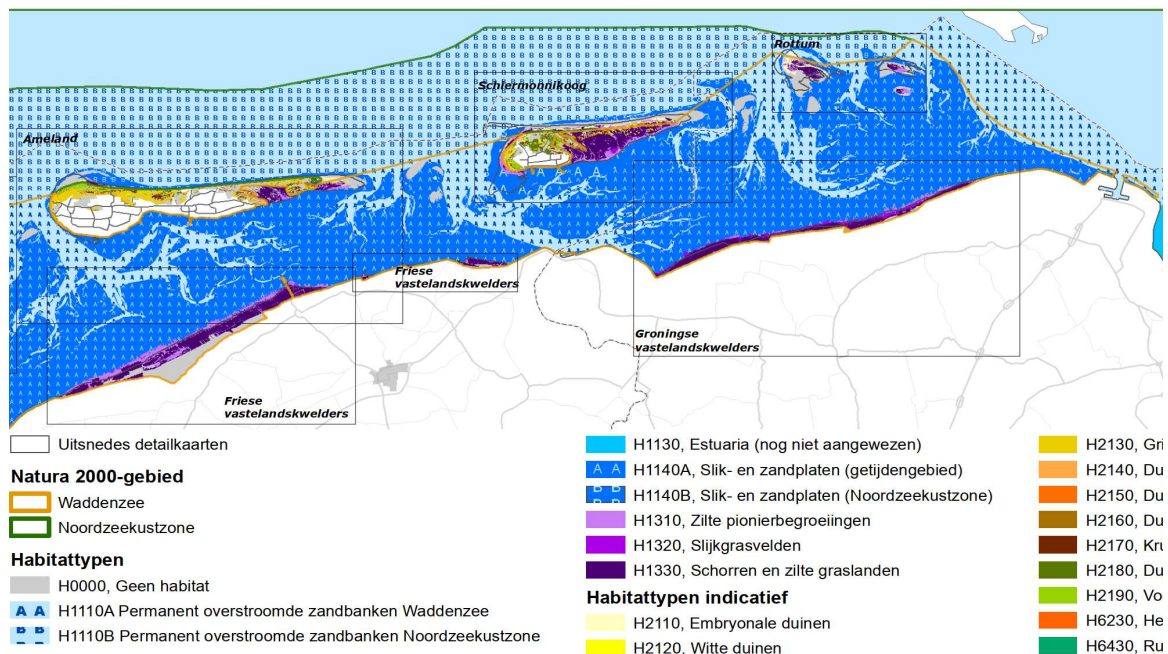
<sup>18</sup> Lanice zijn kokerwormen, die rifachtige structuren kunnen vormen.

<sup>19</sup> Bos, O. G., Glorius, S. T., Coolen, J. W. P., Cuperus, J., van der Weide, B. E., Garcia, A. A., van Leeuwen P.W., Kengkeek, W., Bouma, S., Hoppe, M., & van Pelt (2014). Natuurwaarden Borkumse Stenen: project aanvullende beschermde gebieden (No. C115. 14). IMARES.

## Waddengebied

In afbeelding 3.4 is het voorkomen van habitattypen binnen het Nederlandse Waddengebied weergegeven. Dit betreft de Natura 2000-gebieden de Noordzeekustzone en de Waddenzee.

Afbeelding 3.5 Verspreiding van habitattypen in het plangebied (bron: Kaartbijlage Natura 2000-beheerplan Waddenzee, 2016<sup>20</sup>)



Onderstaande tabel geeft een samenvatting van het relatieve voorkomen van aangewezen habitattypen binnen deelgebied Waddengebied.

Tabel 3.2 Voorkomen van Natura 2000-habitattypen binnen de drie plangebieden

Code	Naam habitatype	Natura 2000-gebied*	Plangebied Burgum (B)**	Plangebied Vierverlaten (V)**	Plangebied Eemshaven (E)**
1110A	permanent overstromde zandbanken getijdengebied	WZ	++	++	++
1110 B	permanent overstromde zandbanken Noordzee-kustzone	NK	+++	+++	+++
1140 A	slik- en zandplaten getijdengebied	WZ	+++	+++	+++
1140 B	slik- en zandplaten Noordzee-kustzone	NK	++	++	++
1310 A	zilte pionierbegroeiingen zeekraal	WZ, NK	++	++	++
1310 B	zilte pionierbegroeiingen zeevetmuur	WZ, NK, DS	+	+	+
1320	slijkgrasvelden	WZ	+	++	++

<sup>20</sup> Bron:

[https://www.waddenzee.nl/fileadmin/content/Dossiers/Overheid/N2000\\_dec\\_2016/DEFINITIEF\\_en\\_complete\\_Waddenzee\\_kaart\\_enbijlage\\_bij\\_Natura\\_2000-beheerplan\\_2016-2022.pdf](https://www.waddenzee.nl/fileadmin/content/Dossiers/Overheid/N2000_dec_2016/DEFINITIEF_en_complete_Waddenzee_kaart_enbijlage_bij_Natura_2000-beheerplan_2016-2022.pdf)

Code	Naam habitatype	Natura 2000-gebied*	Plangebied Burgum (B)**	Plangebied Vierverlaten (V)**	Plangebied Eemshaven (E)**
1330 A	schorren en zilte graslanden buitendijks	WZ, NK, DA, DS	++	++	++
2110	embryonale duinen	WZ, NK	+	++	++
2120	witte duinen	WZ, DA, DS	++	++	++
2130 A	grijze duinen kalkrijk	WZ, DA, DS	+	+	+
2130 B	grijze duinen kalkarm	WZ, DA, DS	+	0	0
2160	duindoornstruwelen	WZ, DA, DS	+	+	+
2170	kruiwilgstruwelen	WZ, DA, DS	+	0	0
2180 B	duinbossen vochtig	DA, DS	+	0	0
2190 A	vochtige duinvalleien open water	DA, DS	+	0	0
2190 B	vochtige duinvalleien kalkrijk	WZ, DA, DS	+	+	+

\* WZ = Waddenzee, NK = Noordzeekustzone, DA = Duinen Ameland, DS = Duinen Schiermonnikoog

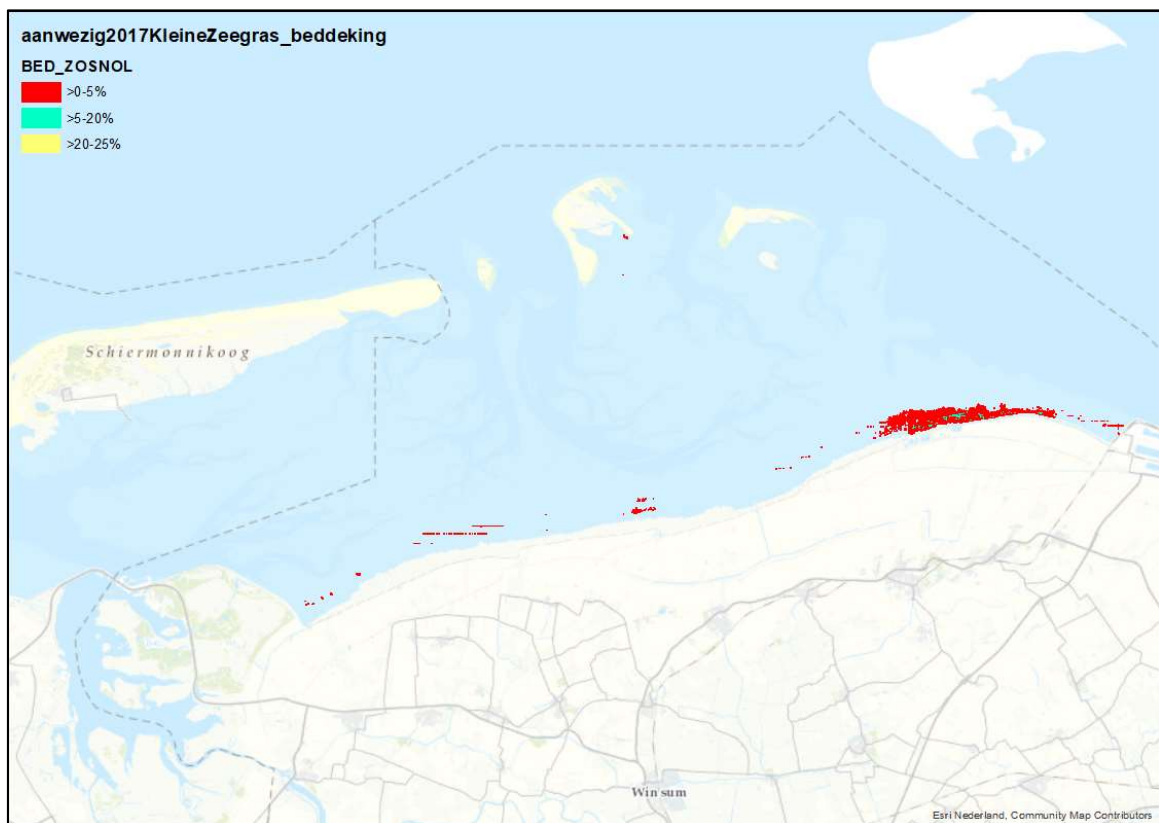
\*\* 0 = afwezig, + = beperkte, lokale verspreiding, ++ = relatief grote oppervlakten, +++ = relatief zeer grote oppervlakten

Binnen het plangebied, in de Waddenzee komen groot en klein zeegras voor als bijzondere kwaliteit van H1140A. De grootste concentraties van de zeegrasvelden (klein zeegras) komen in het oostelijke deel van het plangebied (zie afbeelding 3.6 en 3.7) langs het oostelijke deel van de Groningse kust (plangebied Eemshaven). Verder komt groot zeegras ook langs het oostelijke deel van de Groningse kust, bij Schiermonnikoog, Rottumerplaat en op locatie tussen Schiermonnikoog en Groningse kust voor.

Afbeelding 3.6 Het voorkomen en bedekking van groot zeegras in het studiegebied in 2017



Afbeelding 3.7 Het voorkomen en bedekking van klein zeegras in het studiegebied in 2017



In het plangebied, in de Waddenzee komen schelpdierenbanken (mossel-, kokkel- en oesterbanken) voor als bijzondere kwaliteit van H1140A. In het plangebied, in de Noordzeekustzone komen schelpdierenbanken (onder andere *Ensis* en *Spisula*) voor als bijzondere kwaliteit van H1140B. De schelpdierenbanken komen verspreid in het plangebied voor. Het voorkomen is nader weergegeven in het Achtergrondrapport Natuur (bijlage I).

### 3.2.2 Vissen

Het voorkomen van beschermde vissen in het kader van Natura 2000 beperkt zich tot de Noordzeekustzone en de Waddenzee. De Noordzeekustzone is van belang als leefgebied voor de in het kader van Natura 2000 beschermde vissoorten fint, rivierprik en zeeprik. De Waddenzee is van belang als doortrekgebied naar de paaiplaatsen landinwaarts. Potentiële paaiplaatsen in Nederland zijn locaties waar het getij meer stroomopwaarts nog merkbaar is, zoals de Eems-Dollard. De rivierprik wordt slechts incidenteel aangetroffen en trekt in het najaar de Waddenzee in naar de paaiplaatsen verder stroomopwaarts.

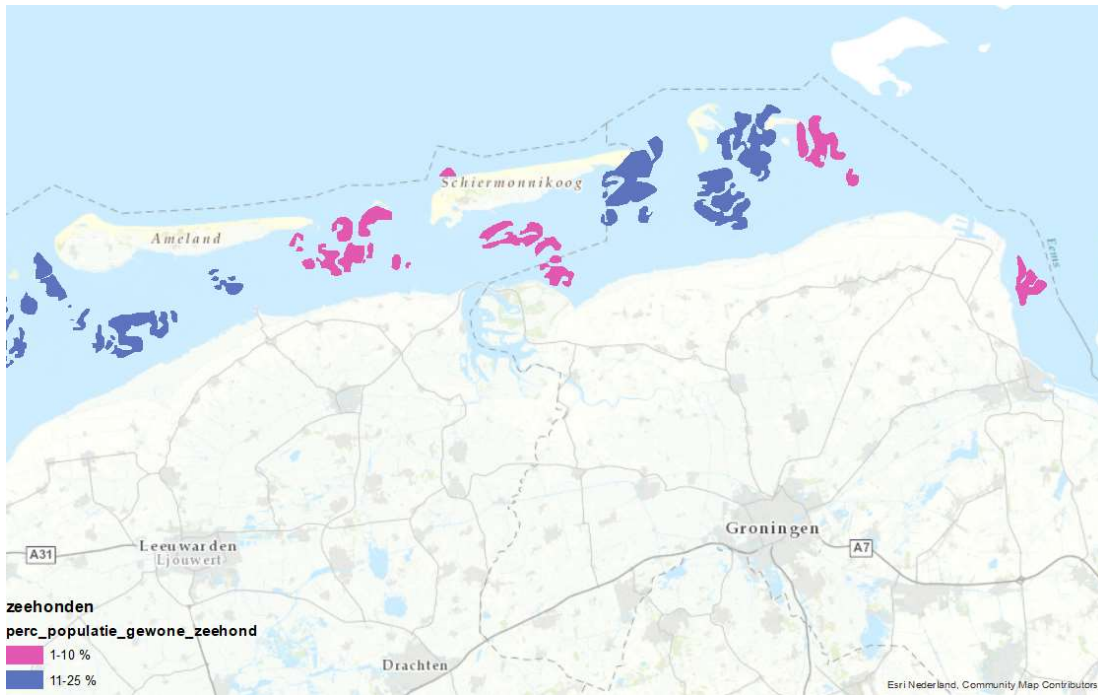
### 3.2.3 Zeezoogdieren

Het voorkomen van beschermde zeezoogdieren in het kader van Natura 2000 beperkt zich tot de Noordzeekustzone en de Waddenzee. De gewone en de grijze zeehond zwemmen en foerageren binnen de gehele Noordzeekustzone en Waddenzee. Droogvallende platen vormen vaste ligplaatsen om op te rusten, om zich te voortplanten en tijdens verharingsperiodes. Tijdens de zoogtijd en verharingsperiode worden de ligplaatsen langer en frequenter bezocht. Het werpen van jongen en zogen duurt bij de gewone zeehond van mei t/m juli (Brasseur en Reijnders, 1994). Voor de grijze zeehond is dit de periode november-januari. De verharingsperiode van de grijze zeehond is maart-april.

Ligplaatsen van gewone zeehonden liggen in de Waddenzee (verspreid) en op de Razende Bol (plaat tussen Texel en Den Helder). De grijze zeehonden worden vooral op hoge zandplaten in het westen van de Waddenzee gezien. In Noordzeekustzone verblijven ze vooral op zandplaten Engelschhoek (in het zeegat tussen Vlieland en Terschelling), Noorderhaaks (ten zuidwesten van Texel) en de Razend Bol.

Ligplaatsen binnen het plangebied worden voornamelijk door gewone zeehond gebruikt. Vrijwel alle ligplaatsen bevinden zich in de Waddenzee. Er is ook een ligplaats in de Noordzeekustzone bij Schiermonnikoog aanwezig (zie afbeelding 3.8), buiten de drie plangebieden (Burgum, Vierverlaten, Eemshaven).

Afbeelding 3.8 Ligging en relatief belang van de ligplaatsen voor de gewone zeehond binnen plangebied (bron: Imares, 2005)



Bruinvissen worden aangetroffen in de gehele Noordzee. Ze zijn het talrijkst in relatief ondiepe kustwateren en foerageren vaak op de zeebodem. Bruinvissen komen solitair of in kleine groepen van enkele dieren voor. Groepen komen voor op plekken waar veel voedsel beschikbaar is. Mogelijk komen de bruinvissen die op de Noordzee overwinteren, foerageren aan de Nederlandse wateren boven de Waddeneilanden. De waarnemingen in de Waddenzee zijn incidenteel.

Uit onderzoek van Geelhoed et al. (2018) blijkt dat de bruinvis in hogere dichtheden in het oostelijke deel van het plangebied voorkomt. Op basis hiervan zou er geconcludeerd kunnen worden dat in het plangebied Eemshaven mogelijk meer bruinvissen voorkomen dan in de plangebied Burgum en Vierverlaten.

### 3.2.4 Vaatplanten

Het voorkomen van beschermde plantensoorten in het kader van Natura 2000 beperkt zich binnen het plangebied tot de groenknolorchis in de Natura 2000-gebieden Duinen Ameland en Duinen Schiermonnikoog. Op Ameland zijn in 2009 nog alleen groeiplaatsen in het oostelijke deel daarvan waargenomen (Beheerplan Ameland) en hiermee binnen plangebied Burgum. Op Schiermonnikoog komt de groenknolorchis op aantal locaties voor (Beheerplan Schiermonnikoog). Voor een deel betreft het locaties in alle plangebieden (Burgum, Vierverlaten en Eemshaven). Op Rottumerplaat en Rottumeroog komt deze soort niet voor.

### 3.2.5 Ongewervelden

Het voorkomen van beschermde ongewervelden in het kader van Natura 2000 beperkt zich binnen het plangebied tot de nauwe korfslak in het Waddengebied. De nauwe korfslak wordt in Nederland vooral aangetroffen in kustduinen. Daarnaast leeft de soort ook in kweldergebieden. In de duinen zijn de dieren te vinden in een brede range aan vegetatietypen, zowel van tamelijk droge, half open duinhellingen of duintoppen, als van natte duinvalleien. De habitatkeuze in de kwelders komt overeen met die in de duinen. In Nederland behoort de nauwe korfslak tot de meest karakteristieke slakkensoorten van kalkrijke, ongestoorde duingebieden. Hoe kalkrijker en natuurlijker deze duinen zijn, hoe algemener de soort

voorkomt<sup>21</sup>. In het Waddengebied komt de nauwe korfslak op Schiermonnikoog, Rottumerplaat en Rottumeroog en hiermee binnen plangebieden Vierverlaten en Eemshaven voor. In plangebied Burgum komt deze soort niet voor.

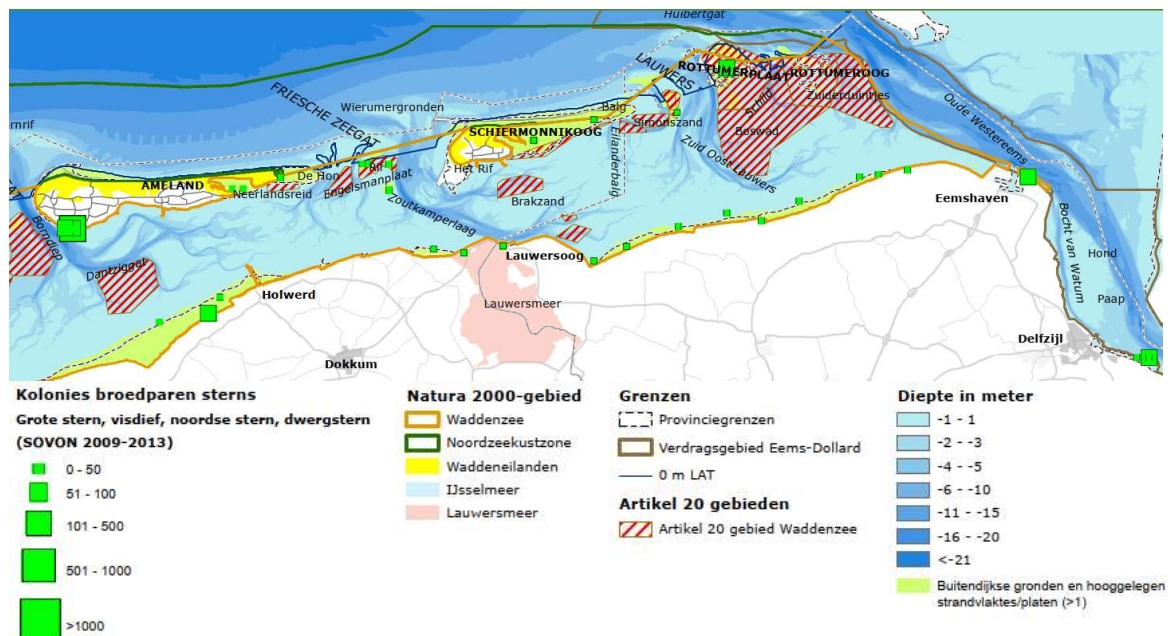
### 3.2.6 Vogels

#### Broedvogels

Het voorkomen van de in het kader van Natura 2000 beschermde broedvogelsoorten, opgenomen in Natura 2000, beperkt zich tot het Waddengebied. Dit betreft de volgende soorten(groepen) geordend naar broedbiotoop:

- onbegroeid zand en platen: sterns, meeuwen en plevieren;
- kwelders: kluut;
- duinen: eider, lepelaar, velduil, paapje, tapuit, grauwe klauwier, blauwe kiekendief;
- duinvalleien: porseleinhoen, rietzanger, roerdomp, bruine kiekendief.

Afbeelding 3.9 Kolonies broedvogels (bron: Kaartbijlage Natura 2000-beheerplan Waddenzee, 2016)



#### Niet-broedvogels<sup>22</sup>

In het Waddengebied komen de volgende beschermde niet-broedvogelsoorten voor:

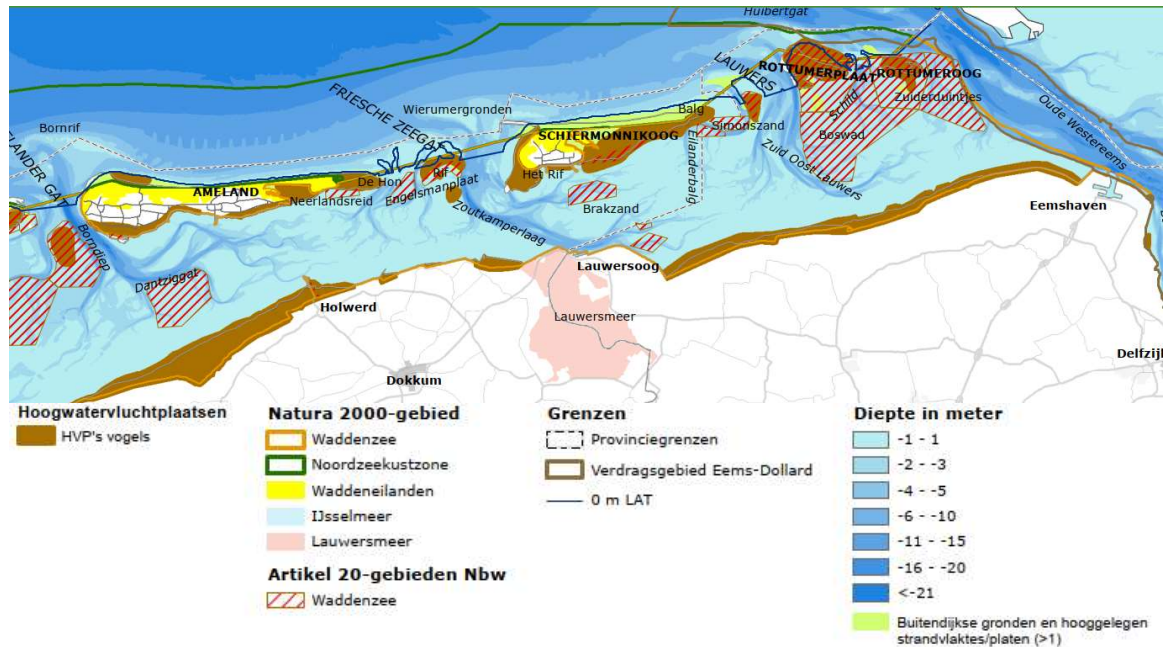
- alleseters: bergeend, wulp, zwarte ruiter, groenpootruiter, tureluur, steenloper;
- schelpdiereters: eider, scholekster, kanoet, zwarte zee-eend, grote zee-eend, topper;
- planteneters: grauwe gans, brandgans, rotgans, smient, wilde eend, pijlstaart en wintertaling;
- viseters: lepelaar, middelste zaagbek, aalscholver, fuut;
- wormeters: kluut, bontbekplevier, zilverplevier, drieteenstrandloper, bonte strandloper en rosse grutto.

<sup>21</sup> Bron: <https://www.anemoon.org/>.

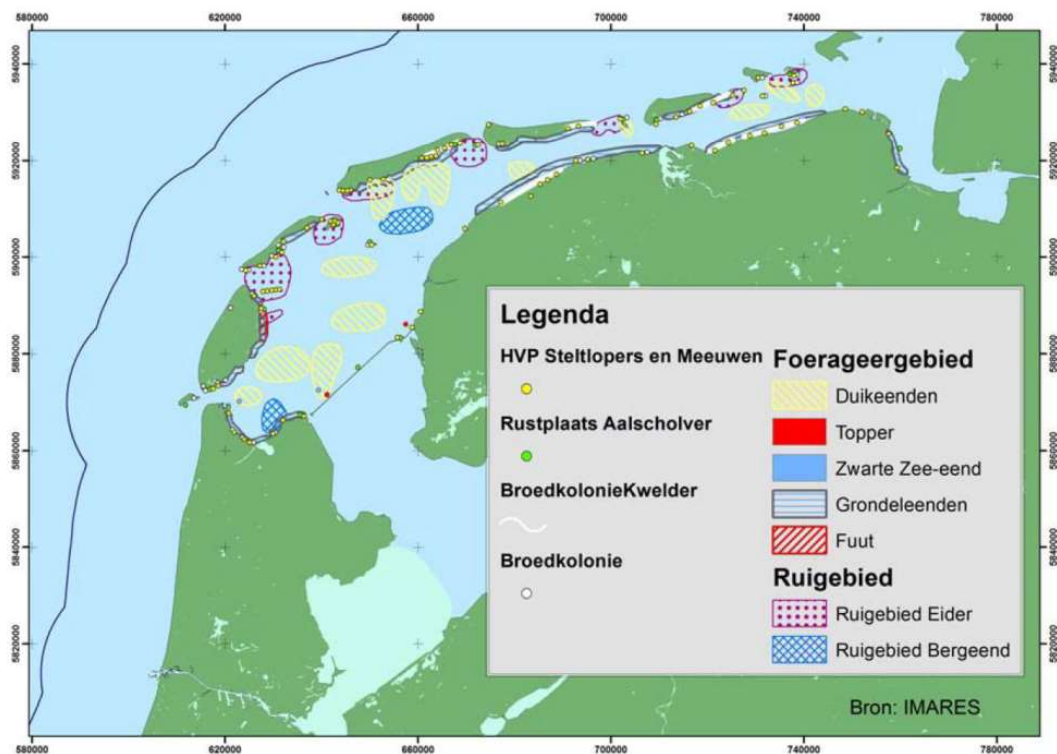
<sup>22</sup> Tot de niet-broedvogels behoren vogels die buiten de broedperiode in het plangebied voorkomen. Dit kunnen ook vogels zijn die in het gebied broeden in de broedtijd. Deze zijn dan ook bij de broedvogels benoemd. Omdat het effecten op verschillende functies betreft met een andere verspreiding en impact wordt in het MER onderscheid gemaakt tussen broedvogels en niet-broedvogels.

Het gebruik van het plangebied door niet-broedvogels kan worden onderscheiden in hoogwatervluchtplaatsen en foerageergebieden. Hoogwatervluchtplaatsen van niet-broedvogels bevinden zich langs de randen van het vaste land en de eilanden in de kwelders en de hogere delen van de platen zoals het Rif. Alle plangebieden kruisen deze locaties. De belangrijkste foerageergebieden voor niet-broedvogels zijn weergegeven in afbeelding.

Afbeelding 3.10 Hoogwatervluchtplaatsen van vogels (bron: Kaartbijlage Natura 2000-beheerplan Waddenzee, 2016)



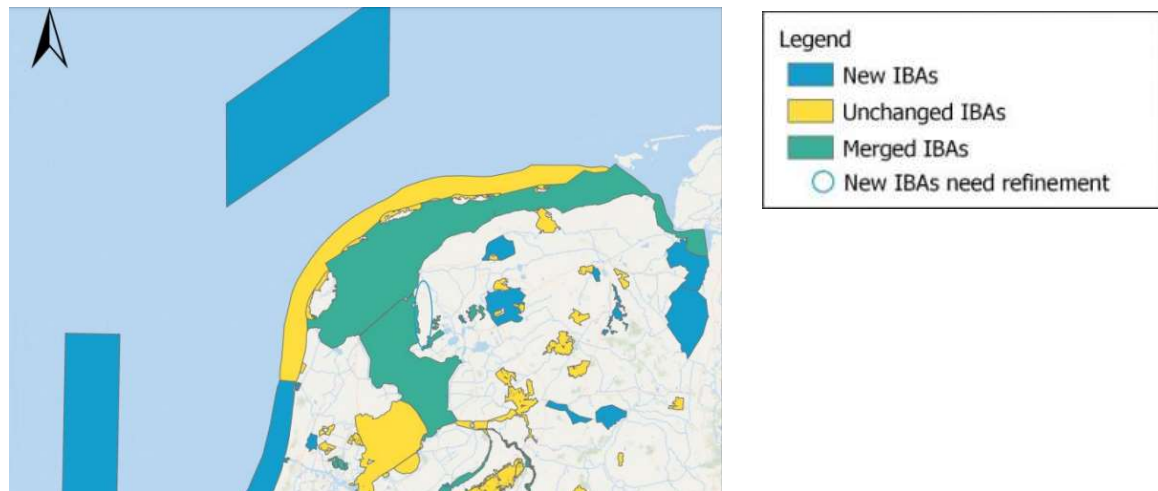
Afbeelding 3.11 Overzicht belangrijkste gebieden voor niet broedvogels in het Waddengebied (bron: Jongbloed et al, 2011)





Voor vogels zijn in aanvulling op de Vogelrichtlijngebieden de *Important Bird Areas* (IBA) weergegeven die worden onderscheiden in het kader van het IBA programma van BirdLife International. De meeste van de gebieden vallen binnen de Europese Unie onder de Vogelrichtlijn (1979). In totaal zijn in Nederland 106 gebieden aangemerkt als Important Bird Areas (IBAs). Waarvan zeventien in Friesland, zes in Groningen en drie overlappend in de twee provincies, zie afbeelding 3.12. Buitendijks lopen alle tracéalternatieven door de gebieden IBA Duinen Ameland, Waddenzee en Noordkustzone. Binnendijks lopen de tracéalternatieven naar Burgum door de nieuw aangewezen IBA Opsterland en Smallingerland. Dit gebied is aangewezen voor de brandgans, kolgans en ooievaar.

Afbeelding 3.12 Locatie van de IBAs in Noord-Nederland<sup>23</sup>



**6g Opsterland & Smallingerland**

National code: 69  
 Central coordinates: 53°03.18 North, 05°56.26 East  
 Total area (ha): 17.356  
 IBA in 2000: No  
 SPA: No

The IBA (dark blue)

The province Fryslân in the Netherlands

Species name	IBA assessment 2019				IBA assessment 2000				Natura 2000	
	IBA criteria	Season	Population Average	# years	January count Average	# years	IBA criteria	Season	Target species	Season
>20,000 migratory waterbirds	A411; C4	Nb	83.609	5	72.034	5	n/a	n/a	n/a	n/a
Barnacle Goose	A4; B1; C2	Nb-r	10.595	1	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a
Barnacle Goose	A4; B1; B3; C2; C6	Nb	49.336	5	41.724	5	n/a	n/a	n/a	n/a
Greater White-fronted Goose	A4; B1; C3	Nb	44.832	5	26.469	5	n/a	n/a	n/a	n/a
White Stork	C6	Br	10	5	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a

NB: Population averages are based on average population maxima (nb: individuals) from 2010/11 – 2014/15 or average breeding pairs (br: pairs) from 2011–2015, January counts are from 2011–2015.

### 3.3 Beschermde soorten Wet natuurbescherming

Het voorkomen van beschermde soorten op de Noordzee en de Waddenzee is gebaseerd op beschikbare rapportages van monitoringsprogramma's. De beschrijving van het voorkomen van beschermde soorten op land is gebaseerd op verspreidingsatlassen en waarnemingen uit de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF) van de afgelopen 5 jaar. De gegevens uit de NDFF zijn niet volledig, omdat niet alle informatie van projectgerichte onderzoeken in deze database worden ingevoerd. Daarnaast wordt niet overal systematisch

<sup>23</sup> Van Vreeswijk, T., van Roomen, M., van Winden, E., Dotinga, H. & Korporaal N. (2019) Important Bird Areas in the Netherlands 2019. A revision of the national IBA inventory. Vogelbescherming Nederland, Zeist & Sovon Dutch Centre for Field Ornithology, Nijmegen.

geïnventariseerd. In deze studie zijn de effectanalyses in hoofdstuk 5 gebaseerd op de geschiktheid van het gebied voor soorten. De NDFF gegevens, die in deze paragraaf zijn weergegeven zijn hierbij gebruikt als een ondersteuning van de potentie van de gebieden. Voor MER fase 2 zal uiteindelijk een volledige veldinventarisatie worden uitgevoerd naar alle relevante soortengroepen voor het VKA.

### 3.3.1 Vissen

#### Noordzee en Waddengebied

De Europees beschermde soorten (Wnb artikel 3.5) steur en houting komen niet voor binnen het plangebied (NDFF verspreidingsatlas).

#### Land

Nationaal beschermde vissoorten (Wnb artikel 3.10) de grote modderkruiper en kwabaal kunnen gezien de verspreiding in het verleden voorkomen in de doorgaande watergangen op land in het plangebied. Hier zijn echter geen recente waarnemingen van de NDFF in het plangebied.

### 3.3.2 Hogere planten

#### Noordzee en Waddengebied

In de Noordzee en Waddenzee komen geen beschermde vaatplanten voor vanuit de soortenbescherming van de Wet natuurbescherming artikel 3.

#### Land

Uit gegevens van de verspreidingsatlas en NDFF blijkt dat geen Europees en/of nationaal beschermde plantensoorten voorkomen binnen het plangebied.

### 3.3.3 Reptielen en amfibieën

#### Noordzee en Waddengebied

In de Noordzee en Waddenzee komen geen beschermde reptielen en amfibieën voor vanuit de soortenbescherming van de Wet natuurbescherming artikel 3.

#### Land

Europees beschermde reptielen komen niet voor binnen het plangebied. Binnen het plangebied komen Europees en Nationaal beschermde amfibieën voor, deze zijn weergegeven in tabel 3.3. Uit de NDFF blijkt dat op Ameland de rugstreeppad binnen het plangebied voorkomt. In het moerasgebied Houtwiel komt de heikikker binnen het plangebied voor. Langs de mogelijke route Vierverlaten oost komt in een 'natuurperceel' langs de Aduarderdiepsterweg de poelkikker voor. Nationaal beschermde soorten (kunnen) voorkomen in de watergangen en/of in plassen die door het plangebied heen lopen.

Tabel 3.3 Waarnemingen reptielen en amfibieën binnen de plangebieden op basis van de NDFF

Plangebied	Europees beschermde soorten (Wnb artikel 3.5)	Nationaal beschermde soorten (Wnb artikel 3.10)
Burgum	Heikikker, Rugstreeppad	Bruine kikker, Gewone pad, Kleine watersalamander, Meerkikker, Bastaardkikker
Vierverlaten	Poelkikker	Bruine kikker
Eemshaven	-	Bruine kikker

### 3.3.4 Vogels

#### Noordzee en Waddengebied

In de Noordzee en Waddenzee komen geen beschermde reptielen en amfibieën voor vanuit de soortenbescherming van de Wet natuurbescherming artikel 3.

#### Land

In tabel 3.4 is het voorkomen van jaarrond beschermde nesten en rode lijstsoorten weergegeven op basis van gegevens uit de NDFF in de afgelopen 5 jaar.

Tabel 3.4 Waarnemingen broedvogels binnen de plangebieden op basis van de NDFF

Plangebied	Jaarrond beschermde nesten (cat. 1 t/m 4)	Jaarrond beschermde nesten (cat. 5)	Rode lijst
Burgum	huismus, buizerd, sperwer, havik, ransuil roek, gierzwaluw	grauwe vliegenvanger boerenwaluw, tapuit, torenvalk	bontbekplevier, gele kwikstaart, graspieper, grote lijster grutto, keep, kneu koekoek, kramsvogel kwartelkoning, matkop nachttegaal, oeverloper porseleinhoen, ringmus roerdomp, slobbeend snor, spotvogel tureluur, veldleeuwerik visdief, watersnip wielewaal, wulp, Zomertaling
Vierverlaten	boomvalk, ransuil, roek havik, buizerd	torenvalk, boerenwaluw	gele kwikstaart, kneu kwartelkoning spotvogel, tureluur
Eemshaven	-	Grauwe vliegenvanger	gele kwikstaart graspieper, kneu koekoek, ringmus spotvogel, veldleeuwerik

### 3.3.5 Zoogdieren

#### Noordzee en Waddengebied

In de Noordzee komt de Europees beschermde soort de bruinvis verspreid foeragerend voor. Uit onderzoek van Geelhoed et al. (2018) blijkt dat de bruinvis in hogere dichtheden in het oostelijke deel van het studiegebied voorkomt. Op basis hiervan zou er geconcludeerd kunnen worden dat in het plangebied Eemshaven mogelijk meer bruinvissen voorkomen dan in de plangebied Burgum en Vierverlaten. De soort komt incidenteel in de Waddenzee voor.

Tot de overige beschermde soorten die zowel in de Noordzee als de Waddenzee voorkomen behoren de gewone en de grijze zeehond. De ligplaatsen van deze soorten bevinden zich in de Waddenzee, ze foerageren in de Waddenzee, Noorzeekustzone en Noordzee tot op grote afstand.

#### Land

In tabel 3.5 en 3.6 is het voorkomen van beschermde landzoogdieren weergegeven op basis van gegevens uit de NDFF in de afgelopen 5 jaar.

Tabel 3.5 Waarnemingen landgebonden zoogdieren binnen de plangebieden op basis van de NDFF

Plangebied	Europees beschermde soorten (Wnb artikel 3.5)	Nationaal beschermde soorten (Wnb artikel 3.10)
Burgum	Otter	Wezel, Waterspitsmuis, Hermelijn Vos, Huispitsmuis Ree, Haas, Egel, Damhert, Dwergmuis, Veldmuis, Konijn Steenmarter, Bunzing, Bosmuis
Vierverlaten	Otter	Waterspitsmuis, Hermelijn, Veldmuis, Ree, Haas, Vos, Bunzing, Woelrat, Bosmuis, Egel, Veldmuis, Steenmarter, Wezel, Vos
Eemshaven	-	Wezel, Haas, Ree

Tabel 3.6 Waarnemingen vleermuizen binnen de plangebieden op basis van de NDFF

Plangebied	Soorten (Wnb artikel 3.5)
Burgum	Ruige dwergvleermuis, Gewone Dwergvleermuis, Laatvlieger
Vierverlaten	Gewone Dwergvleermuis, Laatvlieger, Rosse vleermuis, Ruige dwergvleermuis
Eemshaven	Gewone dwergvleermuis

### 3.3.6 Ongewervelden

#### Noordzee en Waddengebied

In de Noordzee en Waddenzee komen geen beschermde reptielen en amfibieën voor vanuit de soortenbescherming van de Wet natuurbescherming artikel 3.

#### Land

Binnen het plangebied zijn er vanuit de NDFF een aantal waarnemingen bekend van beschermde insectensoorten, zoals weergegeven in tabel 3.7.

Tabel 3.7 Waarnemingen ongewervelden binnen de plangebieden op basis van de NDFF

Plangebied	Europees beschermde soorten (Wnb artikel 3.5)	Nationaal beschermde soorten (Wnb artikel 3.10)	Rode lijst soorten
Burgum west	Groene glazenmaker	Duinparelmoervlinder Grote vos, Komma vlinder	Heivlinder Moshommel Grashommel
Vierverlaten	-	Grote vos	-
Eemshaven	-	-	-

### 3.4 KRM, KRW en OSPAR

De betreffende toetsingskaders hebben betrekking op watersystemen op land en op zee. Ze sluiten op elkaar aan of overlappen deels. Gezien deze relatie zijn ze in MER fase 1 samengenomen, waarbij ze wel afzonderlijk in beeld zijn gebracht in de onderstaande paragrafen. De referentiesituatie wordt onderstaand beschreven aan de hand van de soorten(groepen), die relevant zijn voor de toetsing aan deze kaders in hoofdstuk 6.

### 3.4.1 Kaderrichtlijn Water (KRW)

De KRW doelen voor Nederland zijn vastgelegd in de AMvB 'Kwaliteitseisen en monitoring Water', waaronder de overgangswateren en kustwateren. De kwaliteitsdoelen zijn deels gebaseerd op de OSPAR Ecological Quality Objectives en deels op nieuw ontwikkelde graadmeters voor de kwaliteitselementen 'fytoplankton' en 'macrofauna'. De graadmeters zijn zo gekozen dat zowel de karakteristieke biodiversiteit als het functioneren van het ecosysteem in beeld worden gebracht. De huidige situatie van relevante habitats en soorten is beschreven in paragraaf 3.2 en 3.3.

Voor KRW vindt toetsing plaats per KRW-waterlichaam aan de hand van specifieke biologische kwaliteitselementen getoetst moet worden per lichaam. De KRW is in Nederland onder andere geïmplementeerd in de Waterwet en de Wet milieubeheer (RWS, 2016). In MER fase 2 wordt dan ook getoetst aan de Waterwet. Het toetsingskader waterkwaliteit is te vinden in Bijlage 5 van het Beheer- en Ontwikkelingsplan Rijkswateren 2016-2021 (BPRW) (RWS, 2016).

In de voorliggende MER fase 1 vindt een meer algemene beoordeling plaats op basis van de effecten op de soortengroepen, die onderdeel uitmaken van de biologische kwaliteitskenmerken, te weten fytoplankton, waterplanten, macrofauna en vissen. De diepgang van deze analyse is passend voor het doel van MER fase 1 (zie paragraaf 1.3).

### 3.4.2 Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRM)

De KRM heeft betrekking op bodemhabitat en biodiversiteit van het mariene ecosysteem van de Noordzee. De huidige situatie van relevante habitats en soorten is beschreven in paragraaf 3.2 en 3.3.

Doel van de KRM is een goede milieutoestand van de Noordzee te behouden of te herstellen. De goede toestand van de zee wordt beschreven door elf 'descriptorren' (zie onderstaand kader). Deze descriptorren hebben niet alleen betrekking op soorten, maar ook op systeem en milieuaspecten in brede zin. In MER fase 2 zal specifieke toetsing aan deze descriptorren plaatsvinden in het kader van de vergunningverlening. In de voorliggende MER fase 1 vindt een meer algemene beoordeling plaats op basis van de effecten op de soortengroepen, die onderdeel uitmaken van deze descriptorren:

- het voorkomen en de kwaliteit van habitats en de verspreiding en dichtheid van soorten;
- verspreiding van populaties langlevende en/of kwetsbare (voor fysieke beroering gevoelige) benthos soorten;
- verspreiding van kwetsbare vissoorten, met name vissoorten met een langdurige negatieve trend in de populatieomvang en vissoorten met een laag reproductief vermogen (roggen en haaien);
- Habitatrichtlijnsoorten conform de landelijke doelen van de Habitatrichtlijn;
- Vogelrichtlijnsoorten conform de landelijke doelen van de Vogelrichtlijn. Voor pelagische zeevogels waarvoor het Nederlandse deel van de Noordzee van belang is maar waarvoor geen vogelrichtlijn gebieden zijn aangewezen.

---

#### Descriptorren KRM

De goede toestand van de zee wordt in het kader van de KRM beschreven door elf 'descriptorren':

- 1 de biologische diversiteit wordt behouden. Het voorkomen en de kwaliteit van habitats en de verspreiding en dichtheid van soorten zijn in overeenstemming met de heersende fysiografische, geografische en klimatologische omstandigheden;
  - 2 door menselijke activiteiten geïntroduceerde niet-inheemse soorten (exoten) komen voor op een niveau waarbij het ecosysteem niet verandert;
  - 3 populaties van alle commercieel geëxploiteerde soorten vis en schaal- en schelpdieren blijven binnen veilige biologische grenzen, en vertonen een opbouw qua leeftijd en omvang die kenmerkend is voor een gezond bestand;
  - 4 alle elementen van de mariene voedselketens, voor zover deze bekend zijn, komen voor in normale dichtheden en diversiteit en op niveaus die de dichtheid van de soorten op de lange termijn en het behoud van hun volledige voortplantingsvermogen garanderen;
-

- 5 door menselijke activiteiten teweeggebrachte eutrofiëring is tot een minimum beperkt, vooral de schadelijke effecten ervan, zoals verlies van de biodiversiteit, aantasting van het ecosysteem, schadelijke algenbloei en zuurstofgebrek in de bodemwateren;
- 6 de aantasting van de zeebodem door menselijke activiteit (in KRM terminologie: de integriteit van de zeebodem) is dusdanig gering dat de structuur en de functies van de ecosystemen gewaarborgd zijn en dat vooral benthische ecosystemen (ecosystemen op en in de zeebodem) niet onevenredig worden aangetast;
- 7 permanente wijziging van de hydrografische eigenschappen (bijvoorbeeld stroming) berokkent de mariene ecosystemen geen schade;
- 8 concentraties van vervuilende stoffen zijn zodanig dat geen verontreinigingseffecten optreden;
- 9 vervuilende stoffen in vis en andere visserijproducten voor menselijke consumptie overschrijden niet de grenzen die door Europese wetgeving of andere relevante normen zijn vastgesteld;
- 10 de eigenschappen van, en de hoeveelheden zwerfvuil op zee, met inbegrip van afbraakproducten zoals kleine plastic deeltjes en micro-plastic deeltjes, veroorzaken geen schade aan het kust- en mariene milieu, en de hoeveelheid neemt in de loop van de tijd af;
- 11 de toevoer van energie, waaronder onderwatergeluid, is op een niveau dat het mariene milieu geen schade berokkent. Luide impulsgeluiden met een lage- en middenfrequentie en ononderbroken geluid met een lage frequentie geïntroduceerd in het mariene milieu als gevolg van menselijke activiteiten hebben geen nadelige invloed op ecosystemen.

### 3.4.3 OSPAR-Verdrag

Onderstaande tabel presenteert het voorkomen van de in het OSPAR-verdrag genoemde soorten en habitats in het plangebied. Er is hierbij overlap met de habitattypen in het kader van de bescherming van de Habitatrichtlijngebieden. De huidige situatie van relevante habitats en soorten is beschreven in paragraaf 3.2 en 3.3.

Tabel 3.8 Voorkomen van OSPAR habitats en soorten in het plangebied

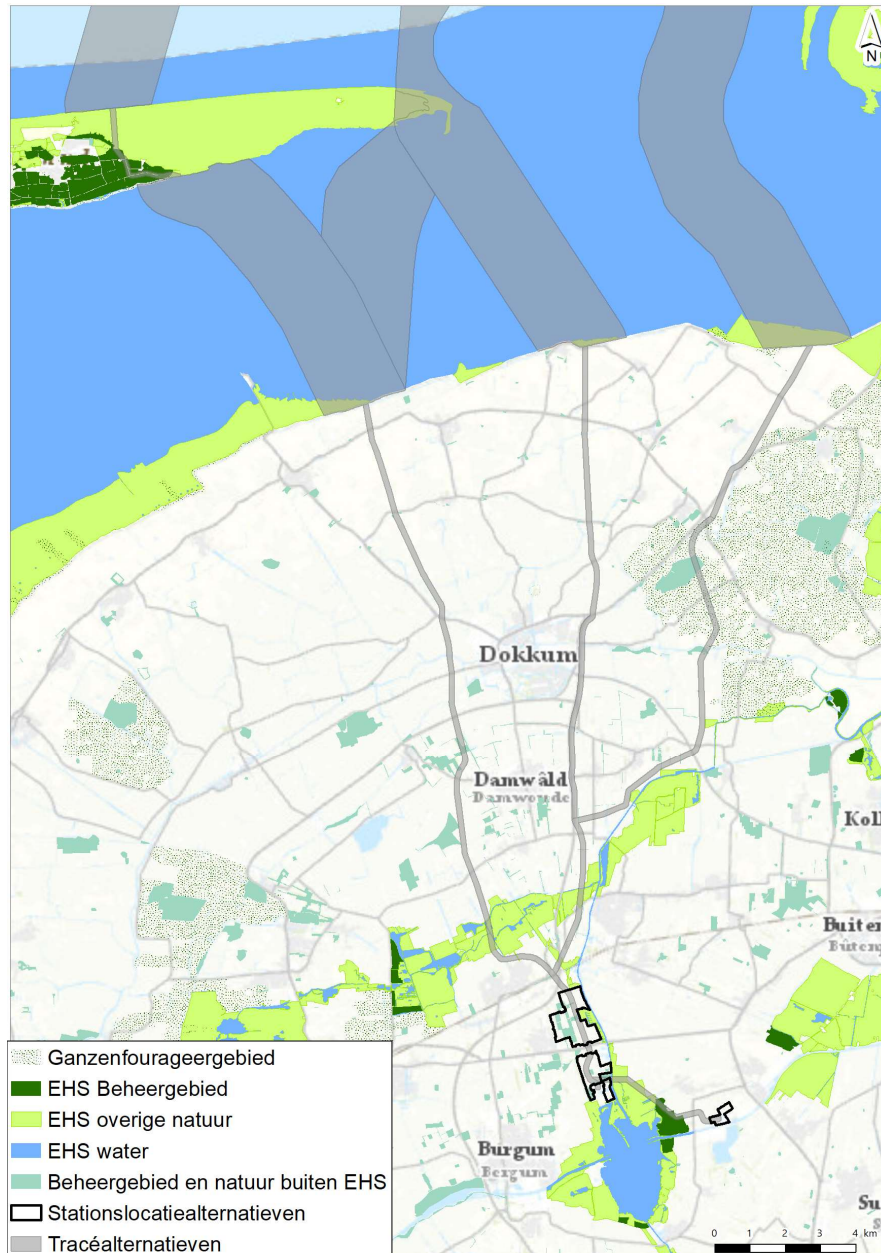
Habitats	Voorkomen
Bij eb droogvallende slikwadden en zandplaten	Waddenzee
Riffen	Borkumse Stenen
Zeegras	Waddenzee
Soorten	
Bruinvis	Noordzee
Houting en Elft	Noordzee
Kabeljauw	Noordzee
Noordkromp	Borkumse Stenen
Oester	Borkumse Stenen
Purperslak	Borkumse Stenen

### 3.5 Beschermde gebieden Natuurnetwerk Nederland, weidevogel-, akkervogel- en ganzenfoerageergebieden

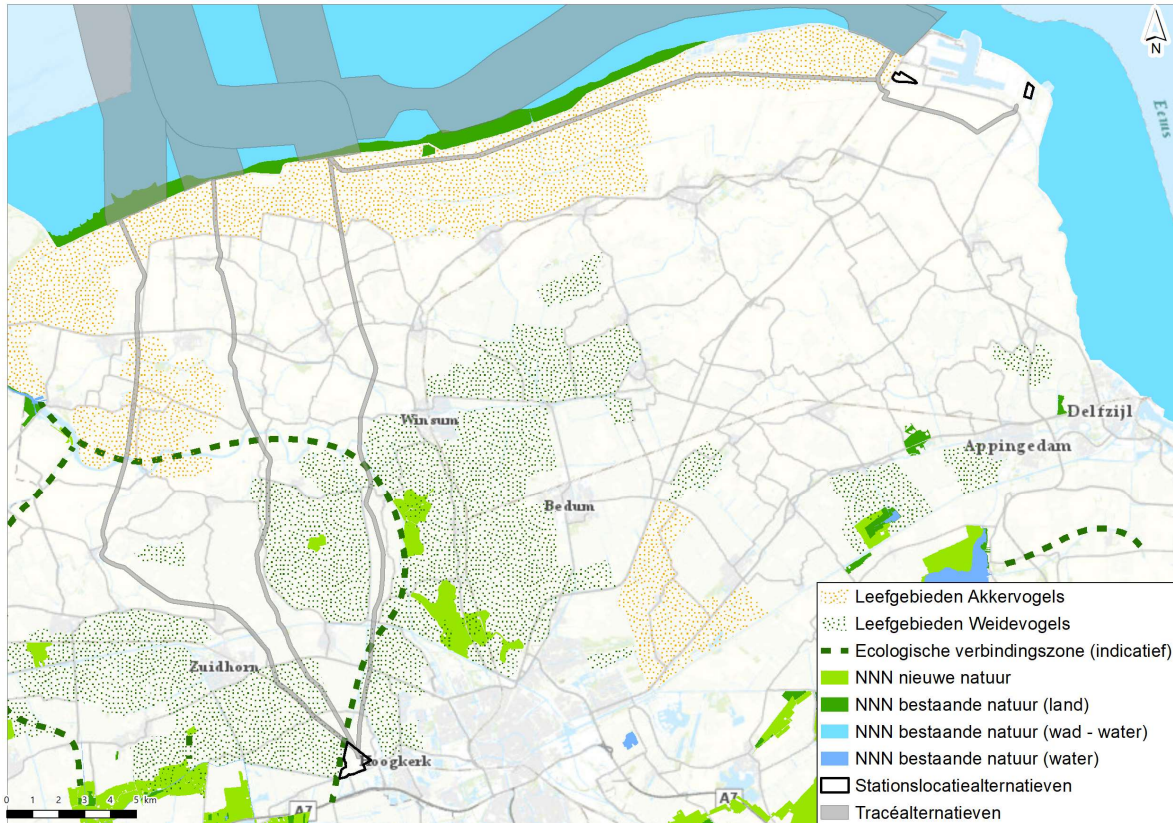
De beschrijving van beschermde gebieden in het kader van het Natuurnetwerk Nederland beperkt zich onderstaand tot het land. De Waddenzee en de Noordzee zijn eveneens onderdeel van de NNN. Voor de wezenlijke waarden van deze gebieden wordt verwezen naar paragraaf 3.2 en 3.3.

In afbeelding 3.13 en 3.14 is de ligging van beschermde gebieden in het kader van het Natuurnetwerk Nederland weergegeven. Deze kaarten tonen ook de beleidsmatig beschermde gebieden buiten de NNN. Het gaat daarbij om weidevogelgebieden, akkervogelgebieden en ganzenfoerageergebieden.

Afbeelding 3.13 Provinciaal Natuurnetwerk Nederland (EHS) Friesland in de omgeving van plangebied Burgum



Afbeelding 3.14 Provinciaal Natuurnetwerk Nederland Groningen in de omgeving van plangebieden Vierverlaten en Eemshaven



### 3.6 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 zou plaatsvinden. Autonome ontwikkelingen vormen samen met de huidige situatie, de referentiesituatie. In en rondom het plangebied zijn diverse ontwikkelingen die relevant zijn voor het aspect Natuur en waar bij de aanleg van de tracéalternatieven en het transformatorstation rekening mee moet worden gehouden. De belangrijkste autonome ontwikkelingen met relatief grote effecten zijn beschreven in de onderstaande paragrafen. Deze ontwikkelingen worden meegenomen in de toetsing van de cumulatieve effecten op natuur in MER fase 2. In bijlage II bij het hoofdrapport is een volledig overzicht van de autonome ontwikkelingen opgenomen.

#### 3.6.1 Autonome ontwikkelingen Noordzee

##### Zandwinning Noordzee

Het gebied zeewaarts van de doorgaande NAP - 20m lijn en landwaarts van de 12-nautische mijlgrens is aangewezen als reserveringsgebied voor zandwinning. Binnen dit reserveringsgebied zijn nieuwe zoekgebieden voor zandwinning aangewezen. In 2018 is het MER 'Winning suppletiezand Noordzee 2018 tot en met 2027' en het MER 'Winning ophoogzand Noordzee 2018 tot en met 2027' gepubliceerd. Inmiddels is de MER procedure afgerond en de ontgrondingsvergunning voor de periode 2018-2027 afgegeven.

##### Basiskustlijn

Nederland heeft van nature een eroderende kust; er verdwijnt meer zand dan dat er wordt aangevoerd. In 1990 is gekozen voor het dynamisch handhaven van de kustlijn en is de basiskustlijn vastgesteld. Wanneer de kust op een locatie structureel achter de basiskustlijn ligt wordt de kust lokaal aangevuld met



zandsuppleties. Dit geldt niet voor de oostelijke uiteinden van de Waddeneilanden Ameland en Schiermonnikoog<sup>24</sup>, waar structurele erosie wel wordt geaccepteerd. Dit heeft implicaties voor de vereiste begraafdiepte van de kabels indien deze over dit deel van de eilanden loopt. De basiskustlijn is sinds vaststelling in 1990 enkele malen aangepast. Behalve voor het handhaven van de basiskustlijn worden ook suppleties uitgevoerd om het kustfundament (tot NAP -20m) mee te laten stijgen met de stijgende zeespiegel.

### 3.6.2 Autonome ontwikkelingen Waddengebied

#### Herstel van kwaliteit van permanent overstroomde zandbanken (sublitoraal) en van slik- en zandplaten (litoraal)

In de Waddenzee geldt een verbeteropgave voor de 'instandhouding van permanent overstroomde zandbanken'. Om dit te bereiken wordt het geleidelijk afbouwen van de bodem beroerende mosselzaadvisserij voortgezet zodat meerjarige mosselbanken beter kunnen ontwikkelen. Ook geldt een verbeteropgave voor de kwaliteit van het habitatype slik- en zandplaten (litoraal). Om dit te realiseren is een herstel van droogvallende mosselbanken en zeegrasvelden noodzakelijk.

#### Verbetering kweldervegetatie

De kwelders langs de vastelandskust van de Waddenzee vertonen te weinig dynamiek, de vegetatie op de hogere delen van de kwelder hebben een lage biodiversiteit en vertonen verruiging. Momenteel worden maatregelen getroffen om de verruiging tegen te gaan zoals het aanpassen van de begrazing en het beperken van de ontwatering. Overwogen wordt om lokaal delen van het hoge en verruigde kwelderlandschap af te graven en zo pionierskwelders te creëren. Daarbij wordt ook gekeken naar mogelijkheden om middels pilot projecten de randen van het wad te 'verzachten' door meer geleidelijke zoetzoutovergangen te creëren.

#### Baggeronderhoud

In de Waddenzee worden baggerwerkzaamheden uitgevoerd om de geulen en havens op voldoende diepte voor de scheepvaart te houden. Daarbij geldt dat een deel van het zand dat vrijkomt bij het vaarwegonderhoud aan de Waddenzee en Noordzeekustzone mag worden onttrokken en beschikbaar komt voor de zandhandel. Rijkswaterstaat heeft in 2016 een besluitvormingstraject in gang gezet om deze vorm van onttrekking van zand aan de Waddenzee vanaf 2018 geleidelijk af te bouwen. De achterliggende filosofie is dat het wenselijk is om zoveel mogelijk sediment in het systeem te houden.

### 3.6.3 Autonome ontwikkelingen op land

#### 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 en kan daarmee verstoring veroorzaken.

#### 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 verstoring van soorten.

---

<sup>24</sup> Bron: <https://geoservices.rijkswaterstaat.nl/geoweb51/index.html?viewer=Kustlijnkaart.Webviewer>.

### **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 leiden tot verstoring van soorten.

### **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 leiden tot verstoring van soorten.

# 4

## METHODIEK EFFECTBEOORDELING

Dit hoofdstuk licht toe hoe de effectbeoordeling in dit MER plaatsvindt voor het aspect Natuur. 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 uitgesplitst naar de gebieden Noordzee, Waddengebied en het land. Een ingreep-effectrelatie beschrijft welke effecten op hoofdlijnen te verwachten zijn door aanleg van het NOZ TNW. In het kader van deze fase van het MER fase 1 zijn de volgende activiteiten niet meegenomen in de beoordeling, omdat ze niet onderscheidend zijn voor de alternatieven:

- de effecten van de aanleg van het platform wordt in deze fase niet beoordeeld, aangezien deze voor alle alternatieven gelijk zijn;
- de effecten in de verwijderingsfase zijn vergelijkbaar met de aanlegfase, maar minder groot. Daarom is de verwijderingsfase niet apart beoordeeld in deze fase van het MER, omdat dit niet leidt tot onderscheidende informatie voor de keuze van een voorkeursalternatief;
- omdat de aanwezigheid van de kabel wat betreft elektromagnetische velden en warmte voor de tracéalternatieven niet onderscheidend is, worden deze eveneens niet meegenomen in MER fase 1 (zie bijlage I - Achtergrondrapport Natuur voor een nadere toelichting);
- de mogelijke effecten van verstoring door licht zijn niet meegenomen omdat de toepassing hiervan afhankelijk is van het in te zetten specifieke materieel. De effecten hiervan zijn daarnaast te mitigeren indien noodzakelijk en de resterende effecten zijn naar verwachting uiteindelijk weinig onderscheidend tussen de alternatieven.

In MER fase 2 worden de effecten van bovenstaande activiteiten voor het VKA nader in beeld gebracht.

#### 4.1.1 Noordzee

De belangrijkste te verwachten effecten op de Noordzee betreffen:

- verstoring door geluid/beweging boven en onder water als gevolg van de inzet van schepen of ander materieel;
- vertroebeling/sedimentatie als gevolg van het aanbrengen van de kabel inclusief baggerwerkzaamheden;
- vernietiging als gevolg van het ingraven van de kabels, baggeren en baggerstort;
- vermisting/verzuring als gevolg van stikstofemissie door gebruik schepen of ander materieel.

Tabel 4.1 geeft een overzicht van de verwachte ingreep-effectrelaties. In de volgende paragraaf (Waddengebied) volgt een nadere toelichting op de relaties.

Tabel 4.1 Overzicht van ingreep-effectrelaties op de Noordzee voor het aspect Natuur

Ingrep	Projectfase		Gevolg	Effect op
	Aanleg	Gebruik		
aanbrengen kabel	x		vertroebeling en sedimentatie	primaire productie, habitatkwaliteit, aantallen/diversiteit schelpdieren, vissen, zeezoogdieren en vogels
	x		vernietiging	habitatkwaliteit, aantallen/diversiteit bodemfauna en vissen
inzet materieel en schepen	x		geluid/beweging boven en onder water	aantallen/diversiteit vissen, vogels en zeezoogdieren
	x		stikstofdepositie	kwaliteit habitats, leefgebied van vogels Waddenzee en op land

#### 4.1.2 Waddengebied

De belangrijkste te verwachten effecten in het deelgebied Waddengebied betreffen:

- verstoring door geluid/beweging als gevolg van de inzet van schepen of ander materieel;
- vertroebeling/sedimentatie als gevolg van het aanbrengen van de kabel inclusief baggerwerkzaamheden;
- vernietiging/verstoring van de bodem als gevolg van het ingraven van de kabels, baggeren, baggerstort en verdichting van de bodem door rijden met materieel;
- vermisting/verzuring als gevolg van stikstofemissie door gebruik schepen of ander materieel.

Tabel 4.2 geeft een overzicht van verwachte ingreep-effectrelaties. Na de tabel volgt een toelichting op de belangrijkste verwachte effecten per soort of habitattypen.

Tabel 4.2 Overzicht van ingreep-effectrelaties in het Waddengebied voor het aspect Natuur

Ingrep	Projectfase		Gevolg	Effect op
	Aanleg	Gebruik		
aanleg kabel	x		vertroebeling en sedimentatie	primaire productie, habitatkwaliteit, zeegras, aantallen/diversiteit schelpdieren, vissen, zeezoogdieren en vogels
	x		vernietiging/verstoring van de bodem	habitatkwaliteit, aantallen/diversiteit bodemfauna en vissen
	x		stikstofdepositie	kwaliteit habitats, aantallen vogels waddengebied en op land
	x		geluid/beweging boven en onder water	aantallen/diversiteit vissen, vogels en zoogdieren
varen met schepen	x		geluid/beweging boven en onder water	aantallen/diversiteit vissen, vogels en zeezoogdieren
	x		stikstofdepositie	kwaliteit habitats, leefgebied van vogels waddengebied en op land

### 4.1.3 Land

De mogelijke effecten op land bestaan uit:

- vernietiging als gevolg van het ingraven van de kabels en aanleg transformatorstation;
- verstoring door geluid/beweging als gevolg van de inzet van materieel;
- vermisting/verzuring als gevolg van stikstof door inzet van materieel.

De effecten zijn locatiespecifiek, afhankelijk van het voorkomen van soorten. Op land is geen sprake van doorsnijding van een Natura 2000-gebied. Bij de aanlandingspunten kan er wel sprake zijn van verstoring van Natura 2000-gebied. Op land worden afhankelijk van het tracé NNN, ecologische verbindingzones (EVZ), ganzenfoerageergebied, weidevogel- en akkervogelgebieden en houtopstanden doorsneden.

Tabel 4.3 Overzicht van ingreep-effectrelaties op land voor het aspect Natuur

Ingreep	Projectfase		Gevolg	Effect op
	Aanleg	Gebruik		
aanleg kabel, incl. bouwterreinen, wegen en boringen	x		vernietiging	areaal habitat en leefgebied, aantallen/diversiteit planten, vissen, amfibieën, reptielen, vogels, vleermuizen en overige zoogdieren
			geluid/beweging	aantallen/diversiteit vogels, zoogdieren
			stikstofdepositie	kwaliteit habitat, aantallen/diversiteit planten, vogels
aanleg transformatorstation		x	ruimtebeslag	areaal habitat, aantallen/diversiteit planten, vissen, amfibieën, reptielen, vogels, zoogdieren
	x		geluid/beweging	aantallen/diversiteit vissen, vogels en zoogdieren
	x		stikstofdepositie	kwaliteit habitats, leefgebied vogels

## 4.2 Beoordelingskader en -criteria

Tabel 4.4 toont het beoordelingskader voor het beoordelen van de tracéalternatieven op zee. Tabel 4.5 bevat het beoordelingskader voor de tracéalternatieven op land en voor het transformatorstation op land.

Tabel 4.4 Beoordelingskader tracéalternatieven op zee (Noordzee inclusief kustzone + Waddenzee)<sup>25</sup>

Aspect	Criterium	Methode
beschermde habitattypen en soorten Natura 2000-gebied	effecten op habitattypen en soorten Natura 2000-gebied	kwalitatief/kwantitatief bureauonderzoek op basis van begrenzing Natura 2000, verspreidingskaarten en dosis-effectrelaties uit literatuur
overige beschermde soorten	effecten op beschermde soorten Wet natuurbescherming	kwalitatief bureauonderzoek op basis van verspreiding(kaarten) van soorten en dosis-effectrelaties uit literatuur
KRM-, KRW- en Ospar-doelsoorten en habitattypen <sup>26</sup>	effecten op KRM-, KRW- en Ospar-doelsoorten en habitattypen	kwalitatief bureauonderzoek op basis van verspreiding(kaarten) en dosis-effectrelaties uit literatuur

<sup>25</sup> Het landelijke beschermingsregime voor de NNN is niet van toepassing is op de Waddenzee, Noordzeekustzone en de Noordzee (Barro artikel 2.10.1 ). Deze wordt daarom niet meegenomen in het beoordelingskader van deze gebieden.

<sup>26</sup> Voor KRW betreft het soortengroepen die gerelateerd zijn aan de biologische kwaliteitskenmerken, voor de KRM betreft dit de soortengroepen die gerelateerd zijn aan de descriptoren.

Tabel 4.5 Beoordelingskader tracéalternatieven op land en transformatorstation (Land + Waddeneilanden)

Aspect	Criterium	Methode
beschermde habitattypen en soorten Natura 2000-gebied	effecten op habitattypen en soorten Natura 2000-gebied	kwalitatief/kwantitatief bureauonderzoek op basis van begrenzing Natura 2000, verspreidingskaarten en dosis-effectrelaties uit literatuur
overige beschermde soorten	effecten op beschermde soorten Wet natuurbescherming	kwalitatief bureauonderzoek op basis van verspreiding(kaarten) van soorten en dosis-effectrelaties uit literatuur
overige beschermde gebieden	effecten op NNN op land, weidevogelgebieden en ganzenfoerageergebied	kwalitatief/kwantitatief bureauonderzoek op basis van kaarten en dosis-effectrelaties uit literatuur

### UNESCO Werelderfgoed

Zoals beschreven in paragraaf 3.2, is de Waddenzee opgenomen op de Werelderfgoedlijst als natuurlijk erfgoed. In MER fase 1 is de impact op dit Werelderfgoed niet als apart criterium beoordeeld. De effecten op waarden waarvoor de Waddenzee is aangewezen, zijn echter wel onderdeel van een aantal criteria die zijn beschreven en beoordeeld in MER fase 1:

- 1 de impact op geologische processen in de Waddenzee zijn beoordeeld in (zie beschrijvingen over het deelgebied Waddengebied):
  - deelrapport Ia - Bodem en Water op zee onder het criterium 'invloed op bodemdynamiek';
  - deelrapport III - Landschap, Cultuurhistorie en Archeologie onder het criterium 'invloed op aardkundige waarden';
- 2 de impact op ecologische en biologische processen is beschreven en beoordeeld in het deelrapport II - Natuur;
- 3 de impact op biodiversiteit is beschreven en beoordeeld in het deelrapport II - Natuur.

In MER fase 2 wordt de impact op de UNESCO Werelderfgoedstatus als apart criterium beoordeeld voor het VKA. Dit gebeurt in het kader van het IUCN advies over het beoordelen van Werelderfgoed in een MER<sup>27</sup>. In bijlage VI bij het MER hoofdrapport is toegelicht hoe de 'World Heritage Impact Assessment Principles' zijn meegenomen in MER fase 1 en in de IEA en welke stappen nog worden uitgevoerd in MER fase 2.

## 4.3 Onderzoeksaanpak

De onderzoeksaanpak voor de effectanalyse en -beoordeling bestaat uit vijf stappen. Deze stappen zijn in onderstaande paragraaf beschreven.

### Stap 1. Verzamelen bestaande informatie over verspreiding van soorten/habitattypen

In deze fase zijn de beschikbare meest recente rapportages van monitoring van soorten en habitats verzameld. Deze zijn gecheckt op volledigheid, mede op basis van recente MER-studies offshore. Het onderzoek beperkt zich hier niet tot beschermde soorten, omdat effecten op niet beschermde soorten relevant kunnen zijn voor beschermde soorten<sup>28</sup>.

In eerste instantie is beoordeeld of de beschikbare rapportages over de verspreiding van de verschillende soorten(groepen)/habitattypen voldoende detailniveau bevatten om de effectvergelijking tussen de alternatieven te kunnen uitvoeren. Indien het detailniveau onvoldoende is, is onderzocht in hoeverre het opvragen van de basisdata dit inzicht wel kan geven. Als dit het geval is, zijn deze gegevens opgevraagd. Voor offshore betreft dit met name data van de relevante onderzoeksinstituten. Voor onshore is met name de Nationale

<sup>27</sup> Bron: IUCN, 18 november 2013. World Heritage Advice Note: Environmental Assessment.

[https://www.iucn.org/sites/dev/files/import/downloads/iucn\\_advice\\_note\\_environmental\\_assessment\\_18\\_11\\_13\\_iucn\\_template.pdf](https://www.iucn.org/sites/dev/files/import/downloads/iucn_advice_note_environmental_assessment_18_11_13_iucn_template.pdf)

<sup>28</sup> Bijvoorbeeld als een niet-beschermde soort als voedsel dient voor een beschermde soort.

Databank Flora en Fauna (NDFF) gebruikt met gegevens van de afgelopen 5 jaar. De NDFF bevat de belangrijkste gebiedsspecifieke informatie en geeft daarmee voor MER fase 1 voldoende informatie voor de alternatievenafweging. De gegevens worden met name worden gebruikt om op hoofdlijnen de potenties van de verschillende tracés te kunnen bepalen en niet zozeer het voorkomen van soorten op exacte locaties. Lokale data die (nog) niet in de NDFF zijn opgenomen, zijn niet meegenomen, maar zullen geen relevante invloed hebben op de verschillen tussen de alternatieven op hoofdlijnen.

Voor MER-fase 2 zal een volledige actuele veldinventarisatie plaatsvinden voor het voorkeursalternatief. Hierbij kunnen ook reeds beschikbare actuele onderzoeksgegevens worden gebruikt. Deze informatie is de basis voor eventueel te treffen mitigerende maatregelen voor het voorkeursalternatief.

### Onderzoek naar niet-beschermde soorten

Dit deelrapport beschrijft het voorkomen van habitattypen en soorten(groepen) op vanuit de beschermingskaders. Het Achtergrondrapport Natuur (bijlage I) bevat een uitgebreidere beschrijving van de referentiesituatie, zoals verspreidingskaarten, aantallen, trends en ecologie van habitattypen en soorten. Hierbij zijn ook niet beschermde soorten meegenomen, die immers mede van belang zijn voor beschermde soorten in het kader de onderlinge afhankelijkheid, dan wel doorwerking van de effecten in de voedselketen. De doorwerking van de effecten van niet beschermde soorten op de beschermde soorten is wel meegenomen in de effectanalyse van dit deelrapport. In het onderzoek is gebruik gemaakt van de meest recente beschikbare informatie uit onderzoeksrapporten van lopende monitoringsprogramma's en NDFF gegevens.

### Stap 2. Beschrijven huidige situatie voorkomen soorten/habitattypen

De beschrijving van de huidige situatie is uitgevoerd op deelgebiedniveau (onderscheiden naar Land, Wad-dengebiet en Noordzee), plangebiedniveau (alternatieven) en op soortengroep/habitattypeniveau.

Op zee zijn gezien de reikwijdte van de effecten zoveel mogelijk vlakdekkende kaarten weergegeven. Op basis hiervan is een overzicht gemaakt van de aanwezigheid binnen de tracéalternatieven.

De effectbepaling op land is gebaseerd op een selectie van NDFF gegevens binnen het mogelijke beïnvloedingsgebied. Hiervoor worden de tracéalternatieven aangehouden met daaromheen een buffer van 200 meter ten aanzien van de mogelijke effectafstanden.

### Stap 3. Bepalen van de gevolgen van de ingreep op het abiotisch milieu

Voordat de effecten op natuur zijn bepaald zijn de gevolgen van de ingreep op het abiotisch milieu in beeld gebracht. Deze zijn per aspect in onderstaande tabel weergegeven inclusief de wijze waarop deze gevolgen zijn bepaald.

Tabel 4.6 Wijze van analyse van de effecten

Gevolgen ingreep	Kwalitatief/kwantitatief	Parameter	Op basis van
vernietiging	kwantitatief	areaal	berekening oppervlakte
vertroebeling	kwantitatief	toename, areaal	modelberekening toename slib
geluid/beweging	kwantitatief/kwalitatief	verstoringniveau	modelberekeningen, kengetallen
luchtkwaliteit (stikstof)	kwantitatief	toename per Natura 2000-gebied	modelberekeningen
ruimtebeslag	kwantitatief	areaal	berekening oppervlakte

De analyse van de gevolgen voor het abiotisch milieu is uitgevoerd voor de relevante ingreep-effectrelaties voor het abiotisch milieu die zijn aangegeven in tabel 4.2. De analyse is uitgevoerd voor de worst-case invulling van de tracéalternatieven en stationslocatiealternatieven. De resultaten van de gevolgen voor het abiotisch milieu zijn weergegeven in het Achtergrondrapport Natuur (bijlage I bij dit deelrapport). Deze resultaten zijn de basis voor de beschrijving en analyse van effecten op de natuurwaarden in stap 4.

#### Stap 4. Analyseren van de effecten op natuurwaarden

De gevolgen op het abiotische milieu zijn doorvertaald naar de mogelijke effecten op soorten en habitattypen. Hierbij is gebruik gemaakt van de meest recente informatie uit wetenschappelijke onderzoeksrapporten over dosis-effectrelaties. De effectanalyse is uitgevoerd voor de volgende soort-effectgevoeligheidsrelaties.

De analyse is uitgevoerd voor de worst-case invulling van de tracéalternatieven en stationslocatiealternatieven. De effectanalyse is uitgevoerd op basis van expert-judgement. Om de relatieve grootte van effecten en de onderlinge verschillen zo gedifferentieerd mogelijk inzichtelijk te maken, zijn de effecten vertaald naar scores. De effecten zijn uitgedrukt in deze effectscores op basis van een combinatie van de aanwezigheid van de betreffende natuurwaarden binnen het beïnvloedingsgebied, de sterkte en duur van de effecten en de effectgevoeligheid. Zie paragraaf 4.4 en bijlage I bij dit deelrapport voor een nadere toelichting op deze werkwijze in de effectanalyse.

#### Stap 5. Effectbeoordeling

De resultaten van de effectanalyse in stap 4 zijn input zijn voor de beoordeling van de effecten op de aspecten uit het beoordelingskader. In paragraaf 4.5 is de beoordelingsmethodiek nader toegelicht.

### Leeswijzer resultaten effectanalyse en -beoordeling

Tabel 4.7 Overzicht welke effectbeschrijving/beoordeling waar is opgenomen

Onderdeel analyse/beoordeling	Waar opgenomen?
effectbeschrijving kwalitatief per soortengroep	achtergrondrapport hoofdstuk 7
effectbeschrijving vertaald naar effectscores per soortengroep	achtergrondrapport hoofdstuk 7
effectbeschrijving, kwalitatief en in scores, samenvattend per effecttype	deelrapport hoofdstuk 5
effectbeoordeling, conform beoordelingskader paragraaf 4.2	deelrapport hoofdstuk 6
optimalisatie (zie toelichting in paragraaf 1.5)	deelrapport hoofdstuk 7

## 4.4 Toelichting scoringsmethodiek in effectanalyse

Zoals toegelicht bij stap 4 in paragraaf 4.3 zijn de effecten op verschillende soorten en habitattypen vertaald naar effectscores. Deze effectscores zijn bepaald op basis van expert-judgement. Het betreft geen absolute maar relatieve waarden, die een gedifferentieerd inzicht geven in de relatieve omvang van effecten (waar zitten nu de grotere effecten) en de relatieve verschillen (waar zijn alternatieven onderscheidend). Het gaat hierbij nadrukkelijk nog niet om een effectbeoordeling in het kader van de beoordelingscriteria vanuit de wet- en regelgeving, maar om een ongewogen weergave van de effectanalyse in scores.

De effectscores zijn berekend op basis van de volgende gegevens:

- relatieve aanwezigheid van soorten binnen het beïnvloedingsgebied (geïntegreerde score van de omvang van het effectgebied in relatie tot het verspreidingsgebied);
- relatieve duur van de effecten inclusief eventuele herstelperiode;
- relatieve gevoeligheid c.q. uitwijkmogelijkheden;



Op basis van expert-judgement zijn per aspect, per soortengroep, effecttype en alternatief basis-effectscores bepaald op een driepuntschaal. Dit leidt per combinatie van soortengroep-effecttype tot een score van 0 tot 16. Deze scores zijn in dit deelrapport in hoofdstuk 5 per soortengroep en effecttype als volgt geclassificeerd:

- score 0-3: beperkt;
- score 4-7: matig groot;
- score 8-11: redelijk groot;
- score 12-16: groot.

De scores voor de verschillende relevante soortengroepen zijn in hoofdstuk 5 per effecttype bij elkaar opgeteld, wat leidt tot een totale effectscore per effecttype. Deze effectscores geven aan in hoeverre de effecten per effecttype onderscheidend zijn tussen de alternatieven. De gesommeerde scores van de effecttypen geven daarnaast inzicht in hoeverre de effecten per effecttype onderling verschillen (bijvoorbeeld vertroebeling ten opzichte van verstoring). Omdat de effectscores voor alle effecttypen op basis van dezelfde effectschaal zijn bepaald, zijn ze onderling vergelijkbaar. Een effect op meerdere soortengroepen leidt hierbij tot een hogere totale effectscore, dan een effect op een enkele soortengroep, wat relevant informatie geeft over de onderscheidendheid van effecten.

Aan de hand van deze effectscores kan worden bepaald welke maatregelen het meest relevant zijn om de effecten te beperken. Voor nader toelichting op de effectscores en de betekenis van de getallen wordt verwezen naar het Achtergrondrapport Natuur (Bijlage I).

## 4.5 Beoordeling van de effecten

De effectbeoordeling van de (worst-case) effecten in hoofdstuk 6 vindt plaats in relatie tot de criteria die voor de wet- en regelgeving voor natuur van toepassing zijn. Hiermee wordt namelijk bepaald wat de kans op uitvoerbaarheid is van een alternatief vanuit procedureel perspectief. De feitelijke toetsing in het kader van de bijbehorende procedures vindt plaats in MER fase 2. In het voorliggende deelrapport zijn de volgende vier criteria beoordeeld (zie ook paragraaf 4.2):

- effecten op habitattypen en soorten binnen Natura 2000-gebied;
- effecten op overige beschermde soorten Wet natuurbescherming;
- effecten op KRM-, KRW- en OSPAR-doelsoorten;
- effecten op overige beschermde gebieden.

In tabellen 4.8 tot en met 4.11 is per aspect de methodiek weergegeven, waarmee in hoofdstuk 6 de effecten zijn beoordeeld. Hiermee worden de effecten, die in hoofdstuk 5 zijn weergegeven gewogen beoordeeld op basis van de van toepassing zijnde beoordelingscriteria per aspect.

Tabel 4.8 Beoordelingsmethodiek effecten op habitattypen en soorten binnen Natura 2000-gebied

Score	Betekenis	Wanneer toegekend
++	sterk negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	negatieve effecten die mogelijk significant zijn in relatie tot de instandhoudingsdoelen
-	negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	negatieve effecten die niet significant zijn in relatie tot de instandhoudingsdoelen
0	geen effect ten opzichte van de referentiesituatie	geen of verwaarloosbare effecten

Tabel 4.9 Beoordelingsmethodiek effecten op overige beschermde soorten Wet natuurbescherming

Score	Betekenis	Wanneer toegekend
-	sterk negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	negatieve effecten die leiden tot aantasting van de gunstige staat van instandhouding van soorten
-	negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	negatieve effecten die niet leiden tot aantasting van de gunstige staat van instandhouding van soorten
0	geen effect ten opzichte van de referentiesituatie	geen of verwaarloosbare effecten

Tabel 4.10 Beoordelingsmethodiek effecten op KRM-, KRW- en OSPAR-doelsoorten

Score	Betekenis	Wanneer toegekend
-	sterk negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	negatieve effecten die mogelijk significant zijn in relatie tot het behalen van de doelen
-	negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	negatieve effecten die niet significant zijn in relatie tot het behalen van de doelstellingen
0	geen effect ten opzichte van de referentiesituatie	geen of verwaarloosbare effecten

Tabel 4.11 Beoordelingsmethodiek effecten op overige beschermde gebieden (NNN op land, weidevogel-, akkervogel- en ganzenfoerageergebieden)

Score	Betekenis	Wanneer toegekend
-	sterk negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	negatieve effecten die leiden tot significante aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden
-	negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	negatieve effecten die niet leiden tot significante aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden
0	geen effect ten opzichte van de referentiesituatie	geen of verwaarloosbare effecten

# 5

## EFFECTBESCHRIJVING (MER FASE 1)

Dit hoofdstuk geeft een samenvatting van de effectanalyse voor de tracéalternatieven en stationslocatiealternatieven voor het milieuaspect Natuur. De volledige analyse is beschreven in het Achtergrondrapport Natuur (bijlage I). De analyse is gebaseerd op de relevante soort-effectrelaties zoals beschreven in stap 1 t/m 4 in paragraaf 4.3. De milieueffecten zijn weergegeven per deelgebied Noordzee, Waddengebied en Land.

De analyse van de effecten vindt plaats op basis van een realistische worst-case benadering binnen de schuifruimte van de tracéalternatieven en de maximaal gevoelige periode van uitvoering. In eerste instantie zijn de mogelijke effecten op alle soortengroepen weergegeven (5.1), gevolgd de analyse van de ongewogen effecten op basis van de relevante soorten en habitattypen vanuit de wettelijke en beleidsmatige kaders (5.2 t/m 5.5, zie ook hoofdstuk 4). De analyses in dit hoofdstuk vormen de basis voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 6.

### 5.1 Effecten op alle soortengroepen per deelgebied

In tabel 5.1 is een overzicht gegeven van de lengte van de doorsnijdingen per deelgebied. Het Waddengebied is daarbij onderverdeeld in Noordzeekustzone, Waddeneilanden en Waddenzee omdat dit voor het aspect Natuur relevante onderscheidende informatie is. De lengte van doorsnijding van de verschillende gebieden is van belang voor de bepaling van de omvang van de effecten van vernietiging en verstoring. De breedte van de doorsnijding is uiteindelijk afhankelijk van de wijze van uitvoering, maar hiervoor wordt in deze effectanalyse voor alle alternatieven worst case een gelijke breedte van circa 100 meter per kabel aangehouden exclusief baggerstort. De breedte is daarmee in deze effectanalyse niet onderscheidend.

Na de tabel volgt per deelgebied een beschrijving van de effecten per soortgroep. De effecten zijn uitgedrukt in effectscores om gedifferentieerd onderscheid tussen effecten en alternatieven zichtbaar te maken. Deze methodiek is toegelicht in paragraaf 4.4.

Tabel 5.1 Totale lengte doorsnijding deelgebieden per alternatief

Deel-gebied	Onderverdeling deelgebied	BGM west	variant BGM midden-west	BGM midden	BGM oost	VVL west	VVL midden	VVL oost	EEM west	EEM midden	EEM oost
Noordzee		55 km	55 km	55 km	55 km	61 km	61 km	64 km	61 km	64 km	77 km
Wadden-gebied	Noordzee-kustzone	7,5 km	8,5 km	8,5 km	9 km	9 km	9 km	8 km	9 km	8 km	4 km
	Waddeneiland	3 km	0,6 km	0,6 km	0 km	1,2 km	1,2 km	0 km	1,2 km	0 km	0 km
	Waddenzee	9 km	9 km	8,5 km	10,5 km	11,5 km	10,5 km	16 km	14,5 km	40 km	19 km
Land		22 km*	22 km*	22 km*	25 km	27 km	24 km	25 km	28,5 km	8 km	8 km
Totaal (afgerond)		97 km	95 km	95 km	100 km	110 km	106 km	113 km	114 km	120 km	108 km

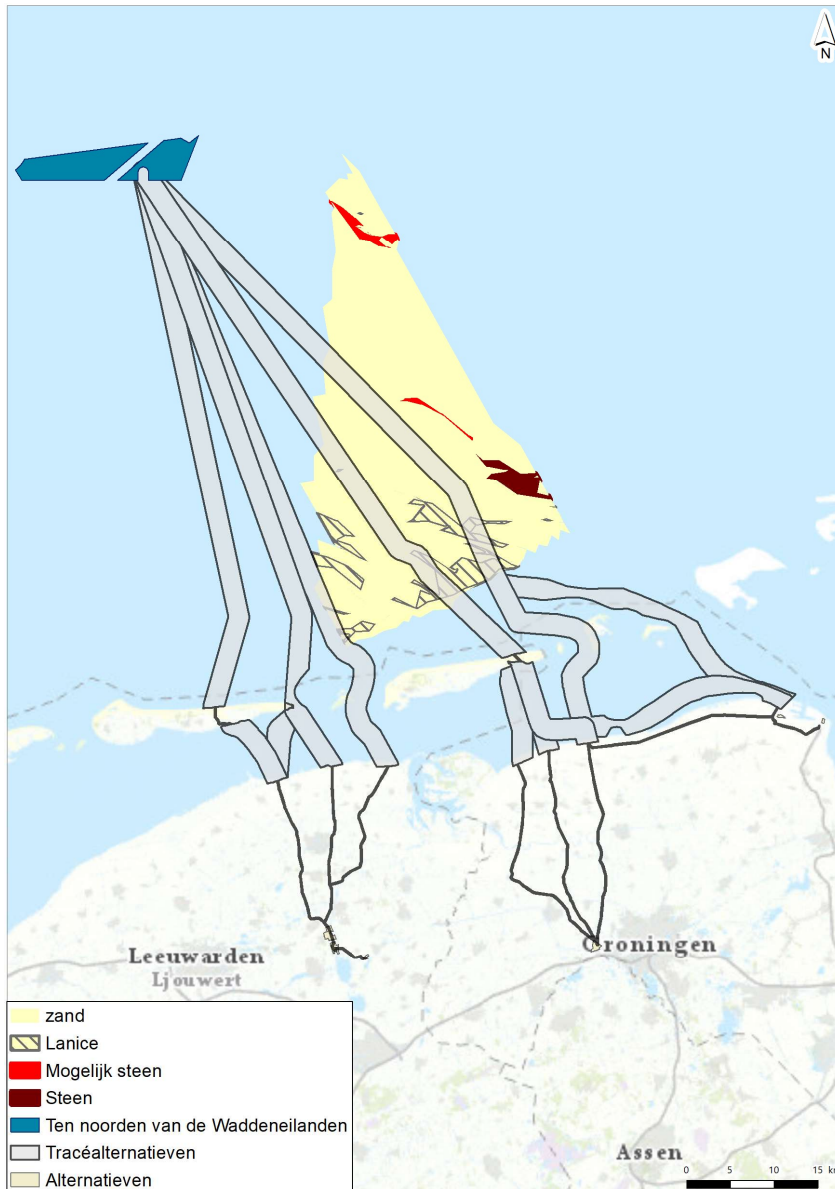
\* Voor de tracéalternatieven naar Burgum zijn de afstanden weergegeven tot hoogspanningsstation Burgum. Als het stationslocatiealternatief Westkern Kootstertille wordt gekozen als voorkeurslocatie, neemt de tracélengte op land toe met circa 4 kilometer.

### 5.1.1 Noordzee

#### Aanleg kabels

In afbeelding 5.1 is de doorsnijding van de tracés door de Noordzee weergegeven. De effecten van de aanleg van de kabels op de Noordzee bestaan uit vernietiging, vertroebeling en verstoring.

Afbeelding 5.1 Doorsnijding van de tracés door de Noordzee met Borkumse Stenen



### Vernietiging

De effecten van vernietiging zijn op de Noordzee met name relevant voor benthos. De effecten worden bepaald door de aanwezigheid van benthos, omvang van de vernietiging en de herstelduur. Wat betreft het laatste wordt uitgegaan van een effectduur van minimaal 5 jaar. De omvang van de vernietiging is evenredig met de lengte van de tracés door de Noordzee (tabel 5.2). Voor het voorkomen van benthos is voor de Borkumse Stenen uitgegaan van een iets hogere waarden dan in de rest van de Noordzee. De stenige structuren worden in het gebied niet doorsneden (afbeelding 5.1).

De effecten zijn voor Eemshaven oost het grootst op basis van de lengte en doorsnijding van de Borkumse Stenen. De alternatieven Burgum hebben kleinere effecten dan de andere alternatieven op basis van een kortere doorsnijding en vermijden van de Borkumse Stenen. De effecten van de overige alternatieven liggen daartussen in.

Tabel 5.2 Effecten van vernietiging deelgebied Noordzee

Soort	BGM west	BGM midden en BGM midden-west	BGM oost	VVL west	VVL midden	VVL oost	EEM west	EEM midden	EEM oost
benthos	B	B	B	B	B	B	B	B	C
effectscore totaal	4	4	4	6	6	6	6	6	8

\* Effectclassificering<sup>29</sup>: A. beperkt (score 1-3); B. matig groot (score 4-7); C. redelijk groot (score 8-11); D. groot (score 12-16).

### Vertroebeling

De mogelijke directe effecten van vertroebeling op de Noordzee zijn van toepassing op fytoplankton, schelpdieren, vissen en zeevogels. De effecten zijn afhankelijk van de mate van vertroebeling, de duur, de omvang en de gevoeligheid van de relevante soorten. De eerste twee zijn voor alle alternatieven gering en niet onderscheidend. De omvang van de vertroebeling is voor Eemshaven oost voor bodemdieren groter dan de andere alternatieven vanwege de langere doorsnijding en wordt als matig groot beoordeeld. De effecten op vissen zijn gering vanwege de beperkte gevoeligheid voor vertroebeling en uitwijkmogelijkheden. De effecten op fytoplankton zijn niet onderscheidend gezien de beperkte omvang van het beïnvloedingsgebied in de Noordzee. Over het geheel zijn de effecten van Eemshaven oost het grootst en die van de Burgum alternatieven het kleinst. De effecten van de sedimentatie als gevolg van vertroebeling zijn verwaarloosbaar en niet verder meegenomen in de onderstaande effectbeschrijving.

Tabel 5.3 Effecten van vertroebeling deelgebied Noordzee

Soort	BGM west	BGM midden en BGM midden-west	BGM oost	VVL west	VVL midden	VVL oost	EEM west	EEM midden	EEM oost
fytoplankton	A	A	A	A	A	A	A	A	A
benthos	A	A	A	A	A	A	A	A	B
vissen	A	A	A	A	A	A	A	A	A
zeevogels	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Effectscore totaal	5,5	5,5	5,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	9,5

\* Effectclassificering: A. beperkt (score 1-3); B. matig groot (score 4-7); C. redelijk groot (score 8-11); D. groot (score 12-16).

### Verstoring

Effecten van verstoring op de Noordzee zijn mogelijk voor vissen, zeehonden, bruinvis en zeevogels. De effecten zijn afhankelijk van de aanwezigheid van de relevante soorten, de sterkte en duur van de verstoring en de soortspecifieke gevoeligheid. In de Borkumse Stenen is de aanwezigheid van de betreffende soorten enigszins hoger dan in het overige deel van de Noordzee.

<sup>29</sup> Zoals toegelicht in paragraaf 4.4 geven de effectscores in de tabellen inzicht in de relatieve effecten van de tracéalternatieven (dus, of het ene tracé een groter effect heeft dan een ander tracé). Voor een nadere toelichting van de exacte betekenis van de scores, wordt verwezen naar het Achtergrondrapport Natuur (bijlage I).

De omvang van het effectgebied is evenredig aan de lengte van de tracés. Dit betekent dat het verstoringseffect op de Noordzee onderscheidend is voor het tracéalternatief Eemshaven oost, zie de laatste rij in tabel 5.4. Over het geheel geldt echter dat de effecten voor alle alternatieven beperkt zijn vanwege de grote uitwijkmogelijkheden en beperkte omvang van het effectgebied in relatie tot het totale leefgebied van betreffende soorten in de Noordzee. Over het geheel zijn de effecten van Eemshaven oost het grootst en die van Burgum west, Burgum midden en Burgum oost het kleinst.

Tabel 5.4 Effecten van verstoring deelgebied Noordzee

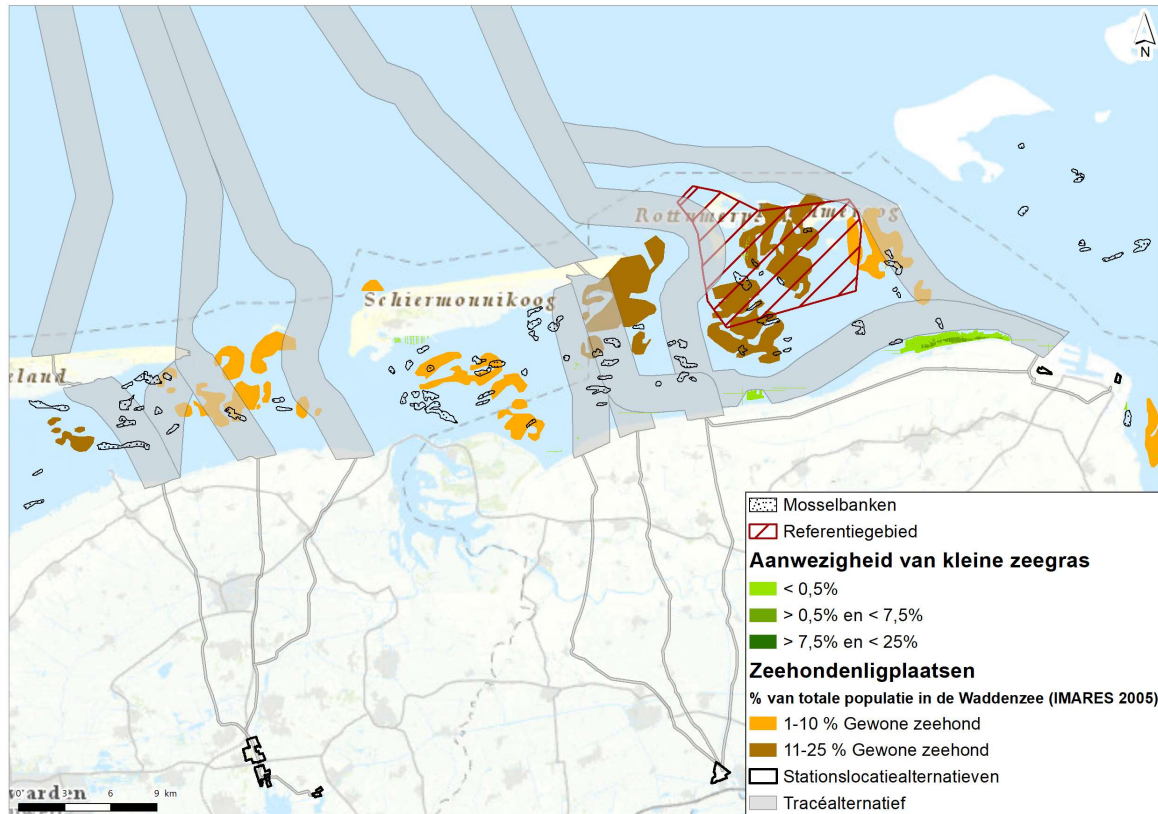
Soort	BGM west	BGM midden en BGM midden-west	BGM oost	VVL west	VVL midden	VVL oost	EEM west	EEM midden	EEM oost
vissen	A	A	A	A	A	A	A	A	A
zeehonden	A	A	A	A	A	A	A	A	A
bruinvis	A	A	A	A	A	A	A	A	A
zeevogels	A	A	A	A	A	A	A	A	A
effectscore totaal	2,9	2,9	3,5	4,5	3,8	3,8	4,5	4,5	8,0

\* Effectclassificering: A. beperkt (score 1-3); B. matig groot (score 4-7); C. redelijk groot (score 8-11); D. groot (score 12-16).

## 5.1.2 Waddengebied

Afbeelding 5.2 toont de doorsnijding van natuurwaarden in het Waddengebied. De effecten van de aanleg van de kabels in het Waddengebied bestaan uit vernietiging, vertroebeling, verstoring en stikstofdepositie.

Afbeelding 5.2 Doorsnijding van de tracés in het Waddengebied



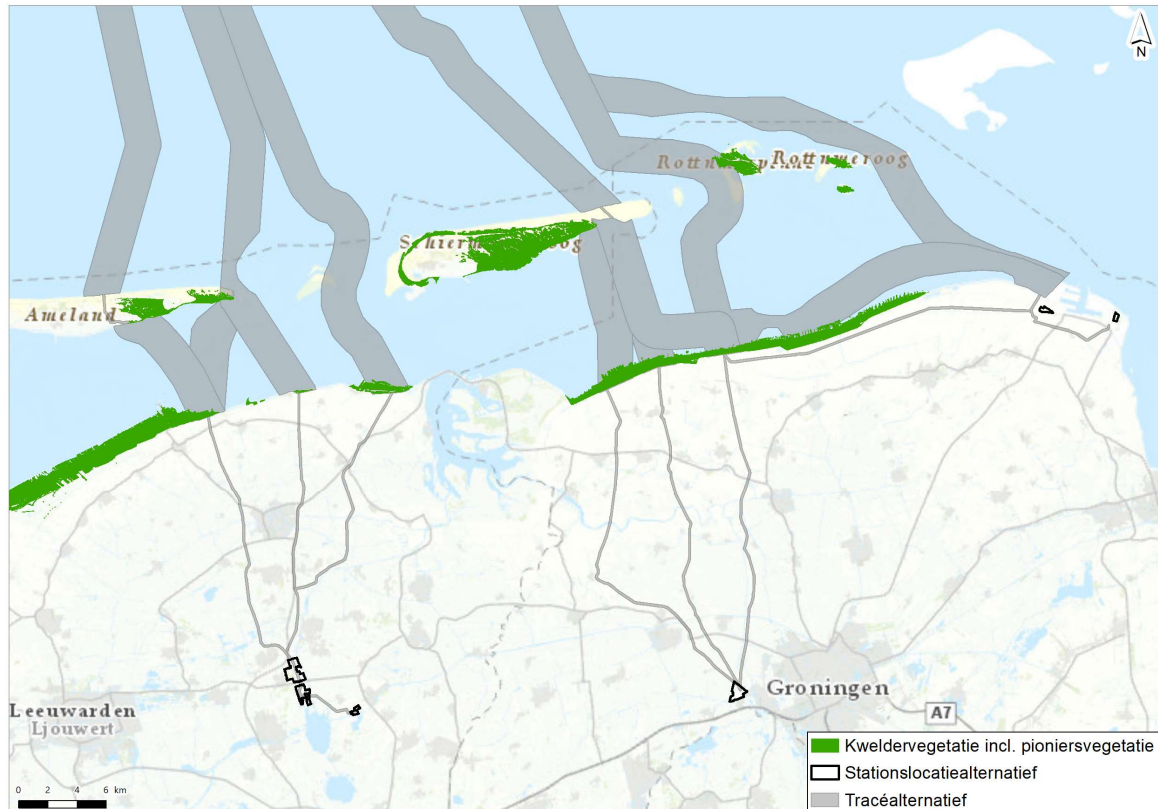
### Vernietiging

De effecten van vernietiging zijn met name relevant voor het bodemleven, de zeegrasvegetaties en de kwelders en pioniervegetaties in de Waddenzee. In de Noordzeekustzone zijn de effecten beperkt tot benthos, waarbij de lengte van de doorsnijding voor alle alternatieven min of meer gelijk is, uitgezonderd voor Eemshaven oost, die een kortere doorsnijding heeft (zie tabel 5.1). De effecten zijn in de Noordzeekustzone voor alle alternatieven beperkt, gezien het verspreide voorkomen van het bodemleven. Bij Burgum west zijn er nog aanvullende effecten als gevolg van de open ontgraving op Ameland. Deze effecten zijn beperkt, aangezien het hier landbouwgebied betreft. Deze effecten dragen niet onderscheidend bij aan de effectbeoordeling van Burgum west als totaal voor het aspect vernietiging. De effecten van vernietiging in het Waddengebied als geheel worden dus met name bepaald door de effecten in de Waddenzee.

De grootte van de effecten in de Waddenzee wordt bepaald door de lengte van de doorsnijding, de aanwezigheid van de betreffende natuurwaarden en de hersteltijd (voor toelichting zie bijlage I - Achtergrondrapport Natuur). De betreffende natuurwaarden hebben een hersteltijd van minimaal 5 jaar, waardoor de effecten op zich zelf groot zijn. De grootte van de uiteindelijke effecten wordt bepaald door de mate van aanwezigheid van de betreffende natuurwaarden binnen het beïnvloedingsgebied en de lengte van de doorsnijding (zie tabel 5.1). Het voorkomen van het bodemleven is het grootst in de minder dynamische gebieden.



Afbeelding 5.3 Kwelder- en pioniervegetatie



Bij de tracéalternatieven Vierverlaten west, Vierverlaten midden, Vierverlaten oost en Eemshaven west is sprake van grote effecten als gevolg van de doorsnijding van kwelders en pioniervegetaties, zie afbeelding 5.3. Tracéalternatief Vierverlaten west doorsnijdt daarbij aanvullend een deel van velden van groot zeegras (zie afbeelding 3.6), dat schaars is in de Waddenzee. Bij Eemshaven midden is sprake van een lange doorsnijding van droogvallend slik met relatief grote effecten op het bodemleven. Bij Vierverlaten oost en Eemshaven midden is sprake van mogelijke doorsnijding van het Referentiegebied met relatief hoge waarden aan bodemleven (zie afbeelding 5.2 en onderstaand tekstkader).

De effecten van vernietiging in het Waddengebied zijn op basis van bovenstaande analyse het grootst voor tracéalternatief Vierverlaten west. Dit wordt hoofdzakelijk veroorzaakt door de mogelijke doorsnijding van zeegrasvegetatie, kwelder- en pioniervegetatie. Voor Eemshaven oost zijn de effecten door vernietiging in het Waddengebied het kleinst (zie totaalscores tabel 5.5). De effecten van tracévariant Burgum midden-west zijn vergelijkbaar met die van Burgum midden.

#### Referentiegebied Rottum

Het referentiegebied is een gebied dat is aangewezen als gebied waar geen bodemberoering door visserij wordt toegestaan in het kader van een verdrag met Duitsland en Denemarken. Deze beperking is vastgelegd in de Visserijwet. Doel hiervan is de ontwikkelingen in de bodemfauna te kunnen volgen in een niet door de mens beïnvloede situatie. Een recente studie heeft aangetoond dat de diversiteit van het bodemleven na 10 jaar is toegenomen (Glorius et al, 2018). Voor vissen is dit effect nog niet aangetoond. Mogelijk is de natuurlijke dynamiek van dominante invloed op de aanwezige natuurwaarden.

Tabel 5.5 Effecten van vernietiging in de Waddenzee

Alternatief soortengroep	BGM west	BGM midden en BGM midden-west	BGM oost	VVL west	VVL midden	VVL oost	EEM west	EEM midden	EEM oost
benthos	C	B	A	B	B	C	B	D	C
zeegrasvegetatie	A	A	A	D	C	C	C	D	C
kwelder- en pioniervegetatie	A	A	C	D	D	D	D	A	A
effectscore totaal	14	10	12	30	22	20	22	16	12

\* Effectclassificering: A. beperkt (score 1-3); B. matig groot (score 4-7); C. redelijk groot (score 8-11); D. groot (score 12-16).

### Verstoring

De aanlegwerkzaamheden leiden tot verstoring door licht, geluid en/of beweging. In de Noordzeekustzone hebben de effecten betrekking op vissen, bruinvis, foeragerende zeehonden en foeragerende zwarte zee-eenden en steltlopers. In de Waddenzee betreft het vissen, foeragerende en rustende zeehonden, broedvogels, foeragerende eidereenden en foeragerende en overtuigende steltlopers. Op de eilanden hebben de effecten betrekking op broedvogels en foeragerende steltlopers.

De grootte van de effecten is gerelateerd aan het voorkomen van bovengenoemde soorten binnen de mogelijke verstoringzone (zie bijlage I - Achtergrondrapport Natuur), de duur van de werkzaamheden en uitwijkmogelijkheden. Voor de duur van de effecten wordt voor steltlopers en zee-eenden rekening gehouden met een conditionele hersteltijd van indicatief twee maal de periode van verstoring<sup>30</sup>. Voor broedvogels en zeehondenligplaatsen wordt op basis van een worst case benadering rekening gehouden met verlies van een voorplantingsseizoen. Deze effecten werken dan ook sterk door in de effectbeoordeling in hoofdstuk 6.

De effecten zijn groot voor tracé Burgum oost als gevolg van verstoring van broedvogelkolonies van sterns op het Rif en voor Vierverlaten midden en Eemshaven west als gevolg van verstoring van belangrijke zeehondenligplaatsen langs de geul ten oosten van Schiermonnikoog. In mindere mate zijn er mogelijk relevante effecten op zeehondenligplaatsen bij de andere alternatieven, uitgezonderd Burgum west en Burgum oost en op broedplaatsen van vogels bij Vierverlaten oost en Eemshaven midden ten westen van Rottum. Bij Eemshaven midden zijn er relatief grote effecten op foeragerende steltlopers als gevolg van de lange doorsnijding van laagdynamisch wad. De effecten op zee-eenden zijn voor alternatieven beperkt onderscheidend en matig groot, vanwege de aanwezige uitwijkmogelijkheden. De effecten op hoogwatervluchtplaatsen van vogels zijn voor de alternatieven niet onderscheidend en vanwege de ruime uitwijkmogelijkheden beperkt. Op vissen en foeragerende zeezoogdieren zijn de effecten van verstoring gering vanwege de ruime uitwijkmogelijkheden.

Over het geheel zijn de effecten van verstoring bij Eemshaven midden het grootst en bij Burgum west, Burgum midden en Eemshaven oost het kleinst. De effecten van tracévariant Burgum midden-west zijn voor de Waddenzee vergelijkbaar met die van Burgum midden. Bij tracéalternatief Burgum west zijn op Ameland aanvullende effecten op land op broedvogels. Aangezien het hier een doorsnijding van landbouwgebied betreft zijn de effecten hiervan gering en dragen deze niet bij aan relevante extra effecten voor dit tracéalternatief.

<sup>30</sup> Zie paragraaf 6.2 in het Achtergrondrapport Natuur voor een onderbouwing van deze indicatieve verstoringduur.

Tabel 5.6 Effecten van verstoring in de Waddenzee en Noordzeekustzone

Alternatief soortengroep	BGM west	BGM midden en BGM midden-west	BGM oost	VVL west	VVL midden	VVL oost	EEM west	EEM midden	EEM oost
vissen	A	A	A	A	A	A	A	B	A
broedvogels	B	A	D	B	B	C	B	C	A
steltlopers	B	B	B	B	B	B	B	C	B
zee-eenden	B	A	B	B	B	A	B	B	B
zeehondenligplaatsen	A	C	B	C	D	C	D	C	C
zeehonden/bruinv is	A	A	A	A	A	A	A	A	A
effectscore totaal	18	21	34	30	32	34	37	46	25

\* Effectclassificering: A. beperkt (score 1-3); B. matig groot (score 4-7); C. redelijk groot (score 8-11); D. groot (score 12-16).

### Vertroebeling

De effecten van vertroebeling zijn met name aan de orde in de Waddenzee en hebben betrekking op benthos, vissen, zeegras en niet-broedvogels. In de Noordzeekustzone zijn de effecten gering vanwege de beperkte vertroebelingsduur van enkele dagen. De effecten van sedimentatie als gevolg van de vertroebeling zijn verwaarloosbaar en niet verder meegenomen in de onderstaande effectbeschrijving.

De effecten van vertroebeling worden bepaald door de aanwezigheid van de relevante soortengroepen, de sterkte van de toename van de vertroebeling en de duur ervan. De toename aan vertroebeling bedraagt op basis van de modelberekeningen tot meer dan 20 mg/l. Een toename van meer dan 5 mg/l is in de beoordeling van de effecten als relevant geacht (circa 10 % van de gemiddelde natuurlijke achtergrond), zie bijlage I - Achtergrondrapport Natuur voor een nadere toelichting. De duur van de vertroebeling bedraagt volgens de berekeningen enkele dagen tot enkele maanden per tracéalternatief. Voor de effectduur is uit voorzorg uitgegaan van twee maal de duur van de vertroebeling in kader van conditioneel herstel. De omvang van de vertroebeling bedraagt tien (Burgum west, Burgum midden, Burgum oost) tot meer dan honderd vierkante kilometer (Vierverlaten oost, Eemshaven midden).

Voor Vierverlaten oost en Eemshaven west zijn de effecten door de grote omvang en lange duur van de vertroebeling als groot beoordeeld voor zeegrasvegetaties en voor benthos. Deze tracés zijn ook van invloed op het Referentiegebied Rottum. De effecten van de overige alternatieven zijn matig tot beperkt. Over het geheel zijn de effecten van vertroebeling voor Vierverlaten oost en Eemshaven midden het grootst en voor Burgum west, Burgum midden en Burgum oost het kleinst. De effecten van variant Burgum midden-west zijn vergelijkbaar met die van tracéalternatief Burgum midden.

Tabel 5.7 Effecten van vertroebeling in de Waddenzee

Soort	BGM west	BGM midden en BGM midden-west	BGM oost	VVL west	VVL midden	VVL oost	EEM west	EEM midden	EEM oost
fytoplankton	A	A	A	A	A	B	A	B	A
benthos	A	A	A	B	B	D	B	D	A
vissen	A	A	A	A	A	B	A	B	A
zeegras	A	A	A	B	B	D	B	D	A
niet-broedvogels	A	A	A	A	A	B	A	B	A
effectscore totaal	6,1	5,3	4,7	17,5	17,5	40,6	17,5	40,6	7,1

\* Effectclassificering: A. beperkt (score 1-3); B. matig groot (score 4-7); C. redelijk groot (score 8-11); D. groot (score 12-16).

### Stikstofdepositie

De effecten van stikstofdepositie zijn met name relevant voor duin-, kwelder- en pioniervegetaties op de Waddeneilanden en in de Waddenzee, aangezien dit gevoelige habitattypen betreft die het dichtst bij de werkzaamheden zijn gelegen en hiermee ook de hoogste toename ontvangen.

De effecten van stikstofdepositie worden bepaald door de hoogte van de toename, de duur en de gevoeligheid van de betreffende habitattypen. De hoogte van de effecten is berekend met de Aeriuss-calculator. Voor de duur van de effecten wordt worst case uitgegaan van een jaar<sup>31</sup>. In tabel 5.8 en 5.9 zijn de maximale toenames aan stikstofdepositie weergegeven voor Nederlandse en Duitse Natura 2000-gebied. Tabel 5.10 toont de gemiddelde toenames aan stikstofdepositie. De gevoeligheid van de habitattypen kan worden afgeleid uit de Kritische Depositie Waarde (KDW).

De stikstofdepositie van tracéalternatief Burgum west is beduidend hoger dan de stikstofdepositie van de andere tracéalternatieven. De hoogste toename bevindt zich op de Waddenzee aan zuidkant van Ameland. De hoge toename hier is het gevolg van een hoge emissie door meerdere stationaire werkzaamheden met hoge emissies op korte afstand van de rekenpunten van de stikstofgevoelige habitattypen, in dit geval H1130 Schorren en zoute graslanden.

Tabel 5.8 Maximale waarde stikstofdepositie/maximale waarde stikstofdepositie waarbij KDW wordt overschreden (mol N/ha/jaar) ten gevolge van de aanlegwerkzaamheden voor de kabels van de tracéalternatieven op zee op Nederlandse Natura 2000-gebied

Natura 2000-gebied	BGM west	variant BGM midden-west	BGM midden	BGM oost	VVL west	VVL midden	VVL oost	EEM west	EEM midden	EEM oost
Waddenzee	873,5/ 873,5	41,60/ 13,14	35,50/ 13,12	5,07/ 4,66	4,72/ 1,70	4,09/ 1,73	11,33/ 11,33	4,25/ 1,83	14,46/ 14,46	1,71/ 0,77
Noordzeekustzone*	3,72/ n.v.t.	14,18/ n.v.t.	14,02/ n.v.t.	3,31/ n.v.t.	4,72/ n.v.t.	4,09/ n.v.t.	5,75/ n.v.t.	4,25/ n.v.t.	6,56/ n.v.t.	0,59/ n.v.t.
Duinen Schiermonnikoog	1,06/ 1,06	4,80/ 4,80	5,38/ 5,38	6,43/ 6,43	1,51/ 1,51	1,49/ 1,49	2,21/ 2,21	1,57/ 1,57	2,86/ 2,86	0,70/ 0,70

<sup>31</sup> De werkzaamheden worden uitgevoerd over een periode van meerdere jaren. Welke werkzaamheden in hetzelfde jaar worden uitgevoerd is echter op dit moment onbekend. De daadwerkelijke effecten zullen lager zijn, maar hoeveel lager is in dit stadium niet te bepalen.

Natura 2000-gebied	BGM west	variant BGM midden-west	BGM midden	BGM oost	VVL west	VVL midden	VVL oost	EEM west	EEM midden	EEM oost
Duinen Ameland	372,0/ 372,00	9,74/ 7,67	9,18/ 8,17	2,10/ 1,96	0,58/ 0,58	0,57/ 0,57	0,93/ 0,93	0,62/ 0,62	1,31/ 1,31	0,42/ 0,42

\* KDW niet overschreden.

Tabel 5.9 Maximale waarde stikstofdepositie (mol N/ha/jaar) ten gevolge van de aanlegwerkzaamheden voor de kabels van de tracéalternatieven op zee op Duitse Natura 2000-gebied

Natura 2000-gebied	BGM west	variant BGM midden-west	BGM midden	BGM oost	VVL west	VVL midden	VVL oost	EEM west	EEM midden	EEM oost
Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer	0,33	1,17	1,30	1,10	0,90	0,93	2,40	0,99	3,31	2,68
Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer	0,33	1,17	1,30	1,10	0,88	0,89	2,40	0,99	3,31	2,68
Hund und Paapsand	0,15	0,44	0,47	0,39	0,28	0,28	0,59	0,31	0,99	0,42
Unterems und Außenems	0,15	0,44	0,48	0,39	0,28	0,28	0,59	0,32	1,02	0,46

Tabel 5.10 Gemiddelde waarde stikstofdepositie (mol N/ha/jaar) ten gevolge van de aanlegwerkzaamheden voor de kabels van de tracéalternatieven offshore<sup>32</sup>

Natura 2000-gebied	BGM west	BGM midden-west	BGM midden	BGM oost	VVL west	VVL midden	VVL oost	EEM west	EEM midden	EEM oost
Duinen Ameland	153,78	2,32	2,48	1,05	0,30	0,30	0,48	0,32	0,66	0,20
Waddenzee	2,28	1,34	1,46	1,28	0,47	0,47	1,03	0,50	1,29	0,26
Duinen Schiermonnikoog	1,11	3,97	4,47	5,35	1,22	1,20	1,77	1,27	2,29	0,55
Noordzeekustzone	0,91	2,02	2,21	1,88	0,83	0,82	0,99	0,84	1,27	0,30

De effecten voor de alternatieven zijn beoordeeld op basis van de projecteffecten zelf en niet in cumulatie met andere projecten. Hierbij is mede rekening gehouden met de tijdelijkheid van de effecten<sup>33</sup>.

Voor Burgum west zijn de mogelijke effecten van stikstofdepositie op de duinvegetatie van Ameland groot vanwege de hoogte van de gemiddelde depositie (> 10 % KDW). In mindere mate is dit voor dit alternatief ook relevant voor kwelder- en pioniervegetaties in de Waddenzee. De effecten van Burgum midden, Vierverlaten oost en Eemshaven midden zijn matig groot, die van de overige alternatieven relatief klein.

<sup>32</sup> De gemiddelde waarden betreffen de gemiddelde stikstofdepositie op het totale areaal van het habitatype met de hoogste maximale depositiewaarde.

<sup>33</sup> De beoordeling heeft plaatsgevonden op basis van een ecologische analyse en niet op basis van vergunbaarheid.

In het algemeen zijn de effecten van Burgum west onderscheidend het hoogst en de effecten van Eemshaven oost het laagst. De effecten van tracévariant Burgum midden-west zijn vergelijkbaar met die van tracéalternatief Burgum midden.

Tabel 5.11 Effecten van stikstofdepositie in het Waddengebied

Soorten groep	BGM west	BGM midden-west	BGM oost	VVL west	VVL midden	VVL oost	EEM west	EEM midden	EEM oost
kwelder vegetatie	C	B	A	A	A	B	A	B	A
duin vegetatie	D	B	A	A	A	B	A	B	A
pionier vegetatie	C	B	A	A	A	B	A	B	A
effectscore totaal	34	17	8,5	7,5	7,5	15	7,5	15	6,5

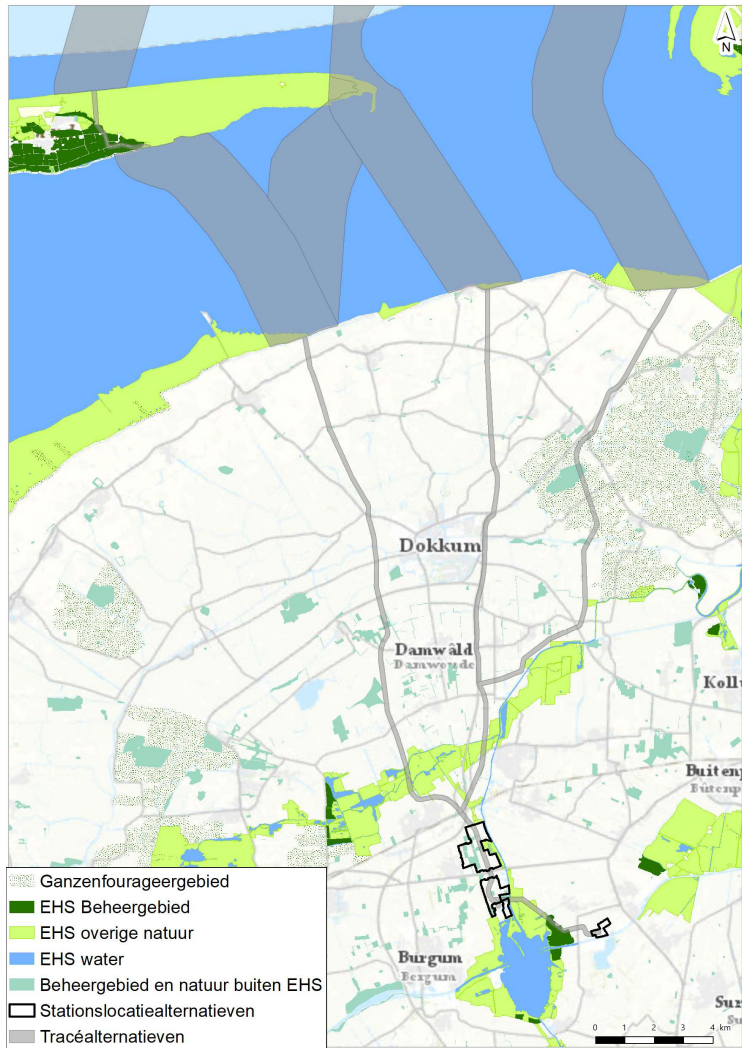
\* Effectclassificering: A. beperkt (score 1-3); B. matig groot (score 4-7); C. redelijk groot (score 8-11); D. groot (score 12-16).

### 5.1.3 Land

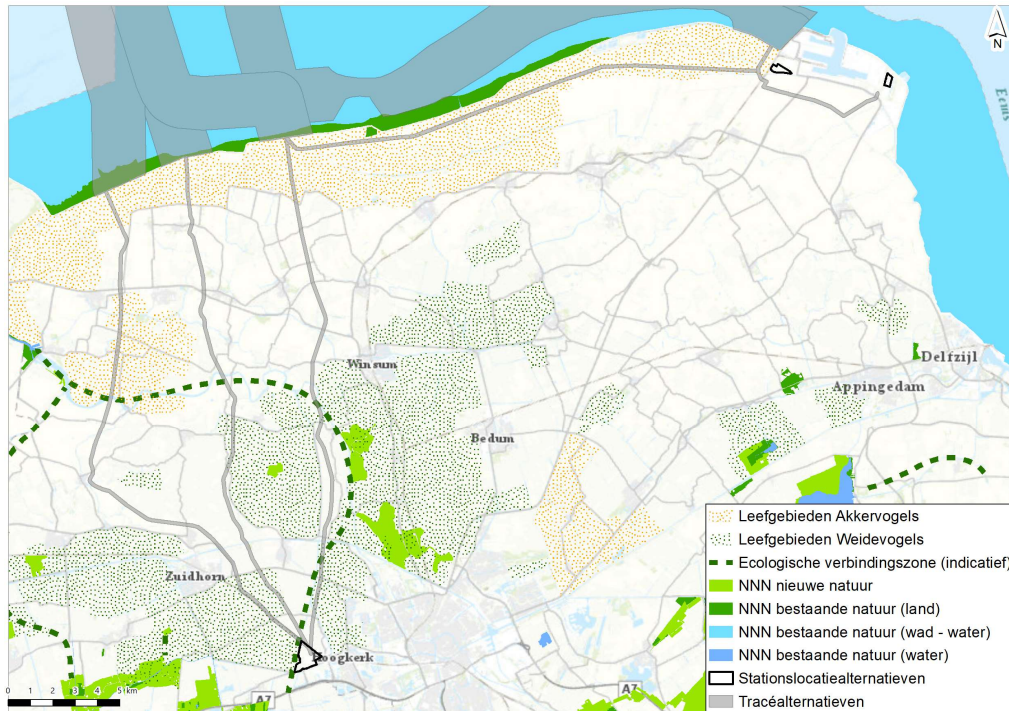
#### Aanleg kabels

In afbeelding 5.4 en 5.5 is de doorsnijding van de tracés op land weergegeven. De effecten op land bestaan uit vernietiging, verstoring en stikstofdepositie.

Afbeelding 5.4 Doorsnijing van natuur door de tracés op land (Burgumalternatieven)



Afbeelding 5.5 Doorsnijding van natuur door de tracés op land (alternatieven Vierverlaten en Eemshaven)



### Vernietiging

De effecten van vernietiging hebben betrekking op vaatplanten, amfibieën, ongewervelden, vissen, vogels en zoogdieren. De grootte van de effecten is afhankelijk van de aanwezigheid van betreffende soorten, de duur van de effecten inclusief herstelduur en de uitwijkmogelijkheden. De aanwezigheid van soorten is beoordeeld op basis van de aanwezige landschapselementen. De herstelduur en uitwijkmogelijkheden zijn soortengroep afhankelijk. Uitgangspunt voor de beoordeling is dat er geen grootschalige kap van bomen plaatsvindt. De grotere watergangen en het Houtwiel worden met een horizontaal gestuurde boring (HDD-boring) gekruist, waardoor er maar beperkte vernietiging van open water en geen vernietiging van moeras en natte graslanden plaatsvindt.

De effecten zijn voor de Burgumalternatieven matig groot voor broedvogels en vleermuizen, vanwege de grotere aanwezigheid van opgaande landschapselementen en hiermee een grotere kans op aantasting van verblijfplaatsen in bomen of struiken. Voor de Vierverlaten alternatieven zijn de effecten beperkter door minder opgaande beplantingen. Bij de Eemshavenalternatieven is de kans op effecten gering, vanwege het vrijwel ontbreken van bomen of struiken. Bij de Vierverlaten alternatieven en Eemshaven west worden akkervogelgebieden doorsneden en worden de landbouwgronden ook gebruikt als hoogwatervluchtplaats.

Over het geheel genomen zijn op land de mogelijke effecten van Burgum oost het grootst, omdat hier zowel het kleinschalige landschap rond Burgum als ganzenfoerageergebied ten westen van het Lauwersmeer worden doorsneden. De effecten van Eemshaven midden en Eemshaven oost zijn het kleinst, omdat deze een beperkte tracé lengte hebben over land en in open landbouwgebied liggen.



Tabel 5.12 Effecten van vernietiging op land

Soort	BGM west en BGM midden-west	BGM midden	BGM oost	VVL west	VVL midden	VVL oost	EEM west	EEM midden	EEM oost
vaatplanten	matig	matig	matig	matig	matig	matig	A	A	A
amfibieën	A	A	A	A	A	A	A	A	A
ongewervelden	A	A	A	A	A	A	A	A	A
vissen	A	A	A	A	A	A	A	A	A
broedvogels (bomen)	B	B	B	B	B	B	A	A	A
niet-broedvogels	A	A	B	B	B	B	B	A	A
vleermuizen	B	B	B	B	B	B	A	A	A
overige zoogdieren	A	A	A	A	A	A	A	A	A
effectscore totaal	28	28	30	20	20	20	11	8	8

\* Effectclassificering: A. beperkt (score 1-3); B. matig groot (score 4-7); C. redelijk groot (score 8-11); D. groot (score 12-16).

### Verstoring

De effecten van verstoring hebben betrekking op vaatplanten, amfibieën, ongewervelden, vissen, vogels en zoogdieren. De grootte van de effecten is afhankelijk van de aanwezigheid van betreffende soorten, de duur van de effecten inclusief herstelduur en de uitwijkmogelijkheden. De aanwezigheid van soorten is beoordeeld op basis van de aanwezige landschapselementen. De herstelduur en uitwijkmogelijkheden zijn soortengroep afhankelijk. Voor broedvogels wordt uitgegaan van verlies van een broedseizoen bij verstoring. De uitwijkmogelijkheden van broedvogels zijn beperkt tijdens het broeden, de uitwijkmogelijkheden van niet-broedvogels zijn groter.

De mogelijke verstoringseffecten zijn voor de tracéalternatieven naar Burgum redelijk groot als gevolg van de aanwezigheid van veel opgaande beplanting. Voor de tracéalternatieven naar Vierverlaten zijn de effecten minder groot gezien de uitwijkmogelijkheden voor de aanwezige weide- en akkervogels. Bepaalde soorten (onder andere de scholekster) zijn echter wel honkvast en komen mogelijk niet tot broeden als hun nestlocatie onbruikbaar is.

Over het geheel genomen zijn de effecten van tracéalternatief Burgum oost op land het grootst vanwege verstoringseffecten op broedvogels en niet-broedvogels (ganzenfoerageergebied). De effecten van tracéalternatieven Eemshaven west en Eemshaven oost zijn het kleinst vanwege de korte doorsnijding op land en de ligging in open landbouwgebied.

Tabel 5.13 Effecten van verstoring op land

Soort	BGM west en BGM midden-west	BGM midden	BGM oost	VVL west	VVL midden	VVL oost	EEM west	EEM midden	EEM oost
vissen	A	A	A	A	A	A	A	A	A
broedvogels	C	C	C	B	B	B	A	A	A
niet-broedvogels	A	A	A	A	A	A	A	A	A
overige zoogdieren	A	A	A	A	A	A	A	A	A
effectscore totaal	12	12	13	10	10	10	8	4	4

\* Effectclassificering: A. beperkt (score 1-3); B. matig groot (score 4-7); C. redelijk groot (score 8-11); D. groot (score 12-16).

### Stikstofdepositie

In tabel zijn de berekende maximale depositiewaarden als gevolg van de aanleg van de kabels op land per alternatief weergegeven voor de Nederlandse gebieden. Voor de Duitse gebieden liggen de waarden allen onder de 1 mol/ha/jaar. Op basis van de gemiddelde waarden die lager liggen dan de maximale waarden worden de effecten voor alle alternatieven als ecologisch gezien beperkt en niet onderscheidend beoordeeld. Uitzondering hierop zijn de effecten van Eemshaven midden en Eemshaven oost, voor deze tracéalternatieven zijn de effecten als verwaarloosbaar beschouwd.

Tabel 5.14 Maximale waarde stikstofdepositie/maximale waarde stikstofdepositie waar KDW wordt overschreden (mol N/ha/jaar) ten gevolge van de tracéalternatieven op land

Natura 2000-gebied	BGM west en BGM midden-west	BGM midden	BGM oost	VVL west	VVL midden	VVL oost	EEM west	EEM midden	EEM oost
Duinen Ameland	37,71/ 37,71	0,2/ 0,2	0,18/ 0,17	0,11/ 0,11	0,08/ 0,08	0,07/ 0,07	0,07/ 0,07	0,01/ 0,01	0,01/ 0,01
Waddenzee	14,69/ 3,77	8,10/ 0,67	10,55/ 0,87	8,60/ 0,21	9,85/ 0,17	11,47/ 0,18	14,75/ 0,27	0,14/ 0,03	0,15/ 0,04
Alde Feanen	0,17/ 0,17	0,15/ 0,15	0,16/ 0,16	0,11/ 0,11	0,07/ 0,07	0,07/ 0,07	0,05/ 0,05	0,01/ 0,01	0,01/ 0,01

### Transformatorstation

De effecten van de aanleg van een transformatorstation bestaan uit vernietiging, verstoring en stikstofdepositie als gevolg van de aanleg en permanente effecten van verstoring als gevolg het gebruik.

### Vernietiging

De aanleg kan leiden tot effecten van vernietiging voor vaatplanten, amfibieën, vissen, ongewervelden, vogels en zoogdieren. De effecten zijn beoordeeld op basis van het potentieel voorkomen van de betreffende soorten op basis van de aanwezige landschapselementen en bekende gegevens.

De mogelijke effecten zijn groot bij Burgum Schwarzenbergerbos en Burgum Koumarweg voor broedvogels en vleurmuizen, vanwege de aanwezigheid van bospercelen binnen deze stationslocatiealternatieven. Voor stationslocatiealternatief Vierverlaten Westpoort zijn de effecten redelijk groot vanwege de effecten op

weidevogels. Voor de overige locaties en soortengroepen zijn de effecten beperkt. Over het geheel genomen zijn de mogelijke effecten bij stationslocatiealternatief Burgum Schwarzenbergerbos het grootst en voor Burgum Westkern Kootstertille het kleinst.

Tabel 5.15 Mogelijke effecten van vernietiging transformatorstation op land

Soortengroep	Burgum Schwarzenbergerbos	Burgum Koumarweg	Burgum Westkern Kootstertille	Vierverlaten Westpoort	Eemshaven Middenweg	Eemshaven Waddenweg
vaatplanten	B	B	A	B	B	B
amfibieën	A	A	A	A	A	A
ongewervelden	A	A	A	A	A	A
vissen	A	A	A	A	A	A
broedvogels	D	D	A	C	A	A
niet-broedvogels	A	A	A	B	A	A
vleermuizen	D	D	A	A	A	A
overige zoogdieren	A	A	A	A	A	A
effectscore totaal	42	34	2,5	36,5	10	15,5

\* Effectclassificering: A. beperkt (score 1-3); B. matig groot (score 4-7); C. redelijk groot (score 8-11); D. groot (score 12-16).

### Verstoring

De aanleg en gebruik van het transformatorstation kan leiden tot verstoring van vissen, broedvogels, niet broedvogels en zoogdieren. De effecten zijn beoordeeld op basis van het potentieel voorkomen van de betreffende soorten op basis van de aanwezige landschapselementen en bekende gegevens.

De mogelijke effecten zijn groot bij Burgum Schwarzenbergerbos voor broedvogels, vanwege de aanwezigheid van bos- en natuurgebied binnen het zoekgebied. Dit geldt in mindere mate ook voor Burgum Koumarweg en Eemshaven Waddenweg. Bij stationslocatiealternatief Vierverlaten Westpoort zijn de effecten redelijk groot vanwege de effecten op weidevogels. Voor de overige locaties en soortengroepen zijn de effecten beperkt. Over het geheel zijn de mogelijke effecten bij stationslocatiealternatief Burgum Schwarzenbergerbos het grootst en voor Eemshaven Middenweg het kleinst.

Tabel 5.16 Mogelijke effecten van verstoring transformatorstation op land

Soortengroep	Burgum Schwarzenbergerbos	Burgum Koumarweg	Burgum Westkern Kootstertille	Vierverlaten Westpoort	Eemshaven Middenweg	Eemshaven Waddenweg
vissen	A	A	A	A	A	A
broedvogels	D	C	B	A	B	C
niet-broedvogels	A	A	A	B	A	A
vleermuizen	B	B	B	B	A	A
overige zoogdieren	C	B	A	A	A	A
effectscore totaal	30	25	11	23	7	18

\* Effectclassificering: A. beperkt (score 1-3); B. matig groot (score 4-7); C. redelijk groot (score 8-11); D. groot (score 12-16).

### *Stikstofdepositie*

De maximale depositiewaarden als gevolg van de aanleg van de transformatorstations liggen ruim onder de 1mol/ha/jaar. Daarmee zijn de depositiewaarden ecologisch gezien verwaarloosbaar. Daarnaast is dit effect niet onderscheidend tussen de stationslocatiealternatieven.

## 5.2 Habitattypen en soorten Natura 2000-gebied

### 5.2.1 Noordzee

Op het Nederlands deel van de Noordzee zijn buiten de Noordzeekustzone (beschreven als onderdeel van het Waddengebied) geen beschermde Natura 2000-gebied aanwezig. Het gebied Borkumse Stenen is een gebied met bijzondere ecologische waarden, maar niet aangewezen als Natura 2000-gebied. In dit kader zijn er geen directe effecten op habitattypen en soorten van Natura 2000-gebied in het Nederlands deel van de Noordzee. Aangrenzend aan het plangebied is in Duitsland het Borkum Riffgrund wel als Natura 2000-gebied aangewezen. Indirecte effecten van vertroebeling op dit gebied zijn niet te verwachten, aangezien de werkzaamheden op enkele tientallen kilometers afstand plaatsvindt en de vertroebeling door aanlegwerkzaamheden op zee met een kabellegschip beperkt en kortdurend is. Het gebied is daarnaast niet gevoelig voor stikstofdepositie. Overall zijn er dus geen effecten op Natura 2000-gebied in de Noordzee.

### 5.2.2 Waddengebied

In het Waddengebied zijn de volgende Natura 2000-gebieden binnen de directe invloedssfeer van het plangebied gelegen:

- Duinen Ameland;
- Duinen Schiermonnikoog;
- Noordzeekustzone;
- Waddenzee.

Op grotere afstand zijn de volgende buitenlandse Natura 2000-gebied gelegen: Hund und Paapsand, Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer, Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer en Unterems und Außenems. De ligging van deze gebieden is weergegeven in afbeelding 5.6.

Afbeelding 5.6 Ligging van Natura 2000-gebied in en omgeving van het plangebied



In tabel 5.17 zijn de doelhabitattypen en soorten voor de Nederlandse Natura 2000-gebied weergegeven.

Tabel 5.17 Aangewezen habitattypen en soorten per Natura 2000-gebied (in grijs)

Habitattypen en soorten	Wadden zee	Noordzee kustzone	Duinen Ameland	Duinen Schiermonnikoog
<b>Habitattypen</b>				
H1110A - Permanent overstromde zandbanken				
H1110B - Permanent overstromde zandbanken				
H1140A - Slik- en zandplaten (getijdengebied)				
H1140B - Slik- en zandplaten				
H1310A - Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)				
H1310B - Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)				
H1320 - Slijkgrasvelden				
H1330A - Schorren en zilte graslanden				
H2110 - Embryonale duinen				
H2120 - Witte duinen				
H2130A -Grijze duinen (kalkrijk)				
H2130B -Grijze duinen (kalkarm)				
<b>Habitatsoorten</b>				
H1095 - Zeeprk				
H1099 - Rivierprk				
H1103 - Fint				
H1351 - Bruinvis				
H1364 - Grijze zeehond				
H1365 - Gewone zeehond				
<b>Broedvogelsoorten</b>				
Plevieren				
Eenden				
Roofvogels				
Sterns				
Velduil				
Meeuwen				
Steltlopers				
<b>Niet broedvogels</b>				
Ganzen				
Eenden				
Zwanen				
Steltlopers				
Sterns				
Meeuwen				
Duikers				

## Habitattypen

De mogelijke effecten van de aanleg van de kabels in het Waddengebied op habitattypen betreffen vernietiging, vertroebeling en stikstofdepositie.

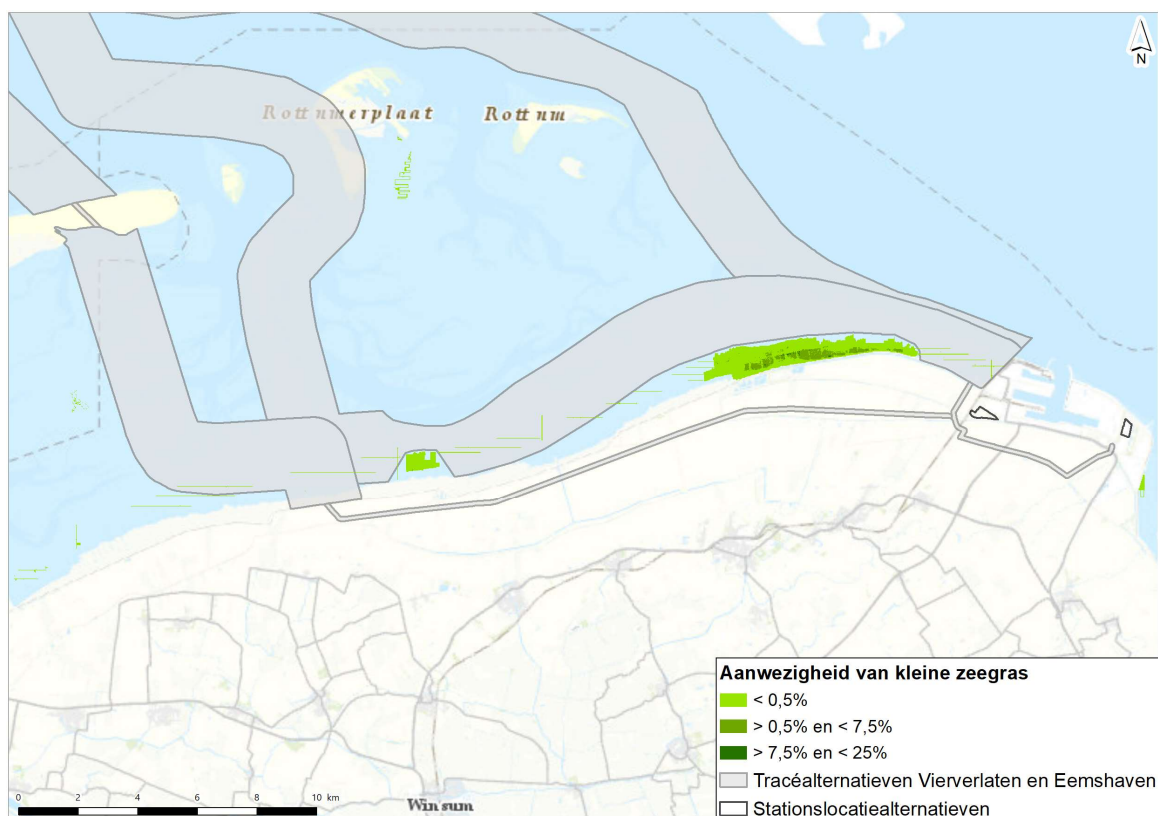
## Vernietiging

De effecten van vernietiging zijn relevant voor alle habitattypen. Alle tracéalternatieven leiden in meer of minder mate tot vernietiging van H1110 en H1140.

Bij alle tracéalternatieven wordt habitattype H1110 doorsneden. Bij tracéalternatief Eemshaven midden, Vierverlaten oost en Burgum oost zijn de effecten op dit habitattype het grootst, aangezien deze door de geulen lopen, die permanent water bevatten. Het areaal en daarmee het effect van vernietiging blijft klein vanwege het beperkte ruimtebeslag van de ingreep.

Bij alle tracéalternatieven wordt eveneens H1140 doorsneden, waarbij de grootste effecten juist optreden bij alternatieven die grotendeels niet door de geulen lopen. De effecten van alternatief Eemshaven midden zijn relatief groot, vanwege de grote lengte van de doorsnijding en hiermee ook het areaal van vernietiging. Zeegrasvegetaties zijn onderdeel van H1140. De mogelijke effecten van vernietiging zijn hierbij het grootst bij tracéalternatief Vierverlaten west vanwege de doorsnijding van locaties met groot zeegras. Bij de tracéalternatieven Vierverlaten midden, Vierverlaten oost, Eemshaven west, Eemshaven midden en Eemshaven oost worden kleine locaties van klein zeegras doorsneden, zie afbeelding 5.7. Bij de tracéalternatieven naar Burgum is geen sprake van doorsnijding van zeegras.

Afbeelding 5.7 Doorsnijding van klein zeegras



Doorsnijding van kwelder- en pioniervegetaties H1310/1320/1330 vindt plaats bij de tracéalternatieven Burgum midden, Burgum oost, Vierverlaten west, Vierverlaten midden, Vierverlaten oost en Eemshaven west, zie afbeelding 5.3. Bij Burgum west zijn deze effecten beperkt, bij Eemshaven midden en Eemshaven oost afwezig.

### Vertroebeling

De effecten van vertroebeling zijn relevant voor de habitattypen H1110 en H1140, vanwege de mogelijke effecten op schelpdieren en bij H1140 ook op zeegras. De overige habitattypen zijn niet gevoelig voor beperkt verhoging van zwevende stof of eventuele sedimentatie.

Alle alternatieven leiden in meer of mindere mate tot vertroebeling. Bij tracéalternatieven Vierverlaten oost en Eemshaven midden zijn de effecten groot in omvang en duur, bij tracéalternatieven Vierverlaten west, Vierverlaten midden en Eemshaven west matig groot en bij Burgum west, Burgum midden, Burgum oost en Eemshaven oost klein. De effecten van vertroebeling bij tracéalternatief Eemshaven midden zijn onderscheidend het hoogst vanwege de nabijheid van zeegrasvelden.

### Stikstofdepositie

De meeste landhabitattypen zijn gevoelig voor stikstofdepositie. Binnen het plangebied betreft dit de sterk gevoelige duinhabitattypen H2120 en H2130 op de Waddeneilanden en de matig gevoelige kwelder- en pionier-habitattypen H1310, H1320 en H1330 in de Waddenzee en Noordzeekustzone.

Bij alle alternatieven leiden de aanlegwerkzaamheden in meer of minder mate tot een tijdelijk toename van stikstofdepositie op gevoelige habitattypen. De stikstofdepositie op gevoelige habitats als gevolg van de aanlegwerkzaamheden zijn hoog bij tracéalternatief Burgum west (zie tabel 5.8). Dit komt door de uitvoering van de werkzaamheden op korte afstand van gevoelige habitattypen met name de duinhabitattypen van Ameland. Ook bij tracéalternatief Burgum midden en tracévariant Burgum midden-west is de stikstofdepositie relatief hoog. De stikstofdepositie is bij tracéalternatief Eemshaven oost onderscheidend het laagst en hebben met name betrekking op de oostelijk aangrenzende Duitse Natura 2000-gebied (zie tabel 5.9).

### Soorten

De mogelijke relevante effecten op Natura 2000-soorten betreffen vertroebeling<sup>34</sup> en verstoring. De effecten van vertroebeling op vissen, visetende vogels en zeehonden zijn gering, omdat deze soorten niet alleen op zicht oriënteren. De effecten van verstoring zijn met name relevant voor vogels die broeden op de platen, overtuigende en foeragerende steltlopers, foeragerende zee-eenden en rustende zeehonden.

### Verstoring

Alle alternatieven hebben mogelijk effecten op hoogwatervluchtplaatsen van steltlopers. Deze effecten zijn beperkt gezien de uitwijkmogelijkheden. Dit geldt ook voor foeragerende zee-eenden. De effecten op foeragerende steltlopers zijn onderscheidend voor de tracéalternatieven. De grootste effecten treden op bij de tracéalternatieven die door de minder dynamisch delen van het wad lopen. Dit betreft met name Burgum west en Eemshaven midden. De effecten zijn met name bij tracéalternatief Eemshaven midden groot vanwege de lange doorsnijding van het wad en hiermee een groot verstoringgebied. De effecten zijn matig groot vanwege de uitwijkmogelijkheden.

Alle alternatieven kunnen in meer of minder mate leiden tot verstoring van broedvogels. Verstoring van broedvogels kan optreden bij de doorsnijding van de vastelandkwelders. Dit is het geval voor de tracéalternatieven Burgum midden, tracévariant Burgum midden-west, Burgum oost, Vierverlaten west, Vierverlaten midden, Vierverlaten oost en Eemshaven west. Bij Burgum west is de doorsnijding beperkt en bij Eemshaven midden en Eemshaven oost afwezig. Daarnaast kan verstoring optreden bij tracéalternatieven die langs strand of platen lopen. De mogelijke effecten zijn het grootst bij Burgum oost direct ten oosten van het Rif. Ook Vierverlaten oost en Eemshaven midden hebben mogelijk effecten op belangrijke broedplaatsen van vogels. Bij de overige tracéalternatieven is de aanwezigheid van broedlocaties van vogels kleiner en hiermee ook de mogelijke effecten. De effecten van verstoring treden alleen op tijdens het broedseizoen dit is de periode maart tot juli.

---

<sup>34</sup> De effecten van vertroebeling op zichtjagende vogels zijn beschreven in paragraaf 5.7.1 van het Achtergrondrapport Natuur. Effecten zijn beperkt in omvang en duur en er zijn voldoende uitwijkmogelijkheden. Daarom is het effect op zichtjagende vogels beperkt en niet nader toegelicht in dit deelrapport.



Alle alternatieven hebben mogelijk verstoringseffecten op zeehondenligplaatsen, uitgezonderd tracéalternatief Burgum west door het ontbreken van steile plaatranden. De mogelijke verstoringseffecten zijn het grootst bij tracéalternatief Vierverlaten west, maar ook bij de andere tracéalternatieven zijn belangrijke ligplaatsen aanwezig. De effecten zijn groot bij verstoring van de ligplaatsen in het voortplantingsseizoen, voor de gewone zeehond mei-juli. Buiten deze periode zijn de effecten kleiner vanwege de uitwijkmogelijkheden.

### Integrale effecten Natura 2000

In tabel 5.18 is de integrale effectbeoordeling voor de Natura 2000-doelen weergegeven. Over het algemeen zijn de effecten het grootst voor tracéalternatieven Eemshaven midden en Vierverlaten oost en het kleinst voor Eemshaven oost.

Tabel 5.18 Effecten Natura 2000-habitattypen en -soorten integraal

Soortengroep	Effecttype	BGM west	BGM midden en BGM midden-west	BGM oost	VVL west	VVL midden	VVL oost	EEM west	EEM midden	EEM oost
benthos (H1110/H1140)	vernietiging	C	B	B	B	B	B	B	D	C
benthos (H1110/H1140)	vertoebeling	A	A	A	B	B	D	B	C	A
vissen	vertoebeling	A	A	A	A	A	B	A	B	A
vissen	verstoring	A	A	A	A	A	A	A	C	A
Zeegrasvegetatie (H1140)	vertoebeling	A	A	A	B	B	D	B	D	A
Zeegrasvegetatie (H1140)	vernietiging	A	A	A	D	B	B	B	B	B
Kweldervegetatie (H1330)	vernietiging	B	B	C	D	D	D	D	A	A
Kweldervegetatie (H1330)	stikstof	C	B	A	A	A	B	A	B	A
Duinvegetatie (H2120/H2130)	stikstof	D	B	A	A	A	B	A	B	A
Pioniervegetatie (H1310/H1320)	vernietiging	A	A	B	C	C	C	C	A	A
Pioniervegetatie (H1310/H1320)	stikstof	C	B	A	A	A	B	A	B	A
broedvogels	verstoring	B	A	D	B	B	C	B	C	B
steltlopers	verstoring	B	B	B	B	B	B	B	C	B
zee-eenden	verstoring	B	A	B	B	B	B	B	B	B
Zeehonden (ligplaatsen)	verstoring	A	C	B	C	D	C	D	C	C
effectscore totaal		72	53	62	89	83	104	87	100	47

\* Effectclassificering: A. beperkt (score 1-3); B. matig groot (score 4-7); C. redelijk groot (score 8-11); D. groot (score 12-16).

### 5.2.3 Land

Op land worden geen Natura 2000-gebied doorsneden. Daarnaast liggen ook geen Natura 2000-gebied binnen het beïnvloedingsgebied. Daardoor treden op land geen vernietigings- of verstoringseffecten op Natura 2000-gebied op. Het IBA Opsterland en Smalingerland wordt eveneens vermeden door de tracéalternatieven naar Burgum.

De effecten van stikstofdepositie op Natura 2000-gebied vanwege de werkzaamheden op land zijn beperkt en niet onderscheidend voor de alternatieven zoals blijkt uit de stikstofberekeningen (tabel 5.4), uitgezonderd tracéalternatieven Eemshaven midden en oost die een relevant lager depositie hebben op de Nederlandse gebieden, maar daarentegen een (beperkt) hogere depositie op de Duitse Natura 2000-gebied.

## 5.3 Beschermde soorten Wet natuurbescherming

De bescherming van soorten vanuit de Wet natuurbescherming (Wnb) heeft betrekking op soorten die zijn opgenomen in de Lijst beschermde soorten Wet Natuurbescherming, waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen strikt beschermde soorten met een Europese beschermingsstatus en overige soorten met een nationale beschermingsstatus. Hierop zijn respectievelijk meer en minder strikte beschermingsregimes van toepassing. In het kader van de Vogelrichtlijn zijn alle natuurlijk in het wild levende vogelsoorten beschermd (artikel 1). Het beschermingsregime richt zich echter met name op broedvogels.

### 5.3.1 Noordzee

Tot de strikt beschermde soorten van de Habitatrichtlijn bijlage IV op de Noordzee behoren de bruinvis en de houting<sup>35</sup>. Tot de nationaal beschermde soorten op de Noordzee behoren de gewone en grijze zeehond. In paragraaf 5.1.1 zijn de effecten op de soortengroepen beschreven waar deze soorten deel van uitmaken. De effecten op de door de Wnb beschermde soorten zijn overeenkomstig. De mogelijke effecten op de betreffende soorten zijn vertroebeling en verstoring. De effecten zijn beperkt vanwege de geringe omvang van het effectgebied ten opzichte van het totale leefgebied van deze soorten op de Noordzee, de tijdelijkheid van de effecten en de uitwijkmogelijkheden. De effecten zijn voor de tracéalternatieven niet onderscheidend.

### 5.3.2 Waddengebied

Tot de strikt beschermde soorten in de Waddenzee behoren bruinvis, houting en broedvogels. Tot de nationaal beschermde soorten behoren de gewone en grijze zeehond. Op Ameland behoren broedvogels en de rugstreeppad tot de Europees beschermde soorten. Nationaal beschermde soorten die op Ameland voorkomen zijn duinparelmoervlinder, grote vos en kommavolier.

In paragraaf 5.1.2 zijn de effecten op de soortengroepen beschreven, waar deze soorten deel van uitmaken (vissen, broedvogels, zeehonden, bruinvis, amfibieën en ongewervelden). De effecten op de door de Wnb beschermde soorten zijn overeenkomstig. In dit kader zijn met name de mogelijke effecten van verstoring van broedvogels en zeehondenligplaatsen in het broed-/voortplantingsseizoen relevant, omdat deze van invloed zijn op populatieniveau. De effecten op deze soorten is voor broedvogels het grootst bij tracéalternatieven Burgum oost en voor zeehonden bij Vierverlaten midden en Eemshaven west. De integrale effecten zijn bij Eemshaven midden het grootst (tabel 5.19).

---

<sup>35</sup> Fint, zeeprick, rivierprick zijn beschermd in het kader van de gebiedsbescherming Natura 2000, niet in het kader van de soortenbescherming.

Tabel 5.19 Effecten beschermde soorten tracé Waddengebied<sup>36</sup>

Soort	Effecttype	BGM west	BGM midden en BGM midden-west	BGM oost	VVL west	VVL midden	VVL oost	EEM west	EEM midden	EEM oost
vissen	vertroebeling	A	A	A	A	A	C	A	B	A
vissen	verstoring	A	A	A	A	A	A	A	C	A
broedvogels	verstoring	C	C	D	B	B	C	B	C	C
Zeehonden (ligplaatsen)	verstoring	A	C	B	C	D	C	D	C	C
effectscore totaal		9	15	23	20	23	28	24	33	15

\* Effectclassificering: A. beperkt (score 1-3); B. matig groot (score 4-7); C. redelijk groot (score 8-11); D. groot (score 12-16).

### 5.3.3 Land

#### Aanleg kabels

Op land kunnen effecten op de volgende beschermde soorten optreden per tracéalternatief.

Tabel 5.20 Voorkomen van beschermde soorten binnen de plangebieden op basis van gegevens uit de NDFF

Soorten	Burgum	Vierverlaten	Eemshaven
vissen			
grote modderkruiper			
kwabaal			
hogere planten			
amfibieën			
heikikker*			
rugstreeppad*			
bruine kikker			
gewone pad			
kleine watersalamander			
meerkikker			
bastaardkikker			
poelkikker*			
vogels			
jaarrond beschermde nesten (cat. 1 t/m 4)			
jaarrond beschermde nesten (cat. 5)			
rode lijst			
overige zoogdieren			

<sup>36</sup> Effecten op de bruinvis zijn niet mee beoordeeld, vanwege het incidentele voorkomen in de Waddenzee.

Soorten	Burgum	Vierverlaten	Eemshaven
otter*			
vleermuizen*			
diverse nationaal beschermde soorten			
ongewervelden			
groene glazenmaker*			
nationaal beschermde soorten			
rode lijst			

\* Donker grijs = waarneming binnen de laatste 5 jaar, licht grijs = waarneming binnen de laatste 10 jaar.

In paragraaf 5.1.3 zijn de effecten op de soortengroepen beschreven, waar de soorten in de tabel deel van uitmaken. Deze effecten zijn ook op de in de Wnb beschermde soorten van toepassing. De mogelijke effecten bestaan uit vernietiging en verstoring. De belangrijkste effecten hebben in dit kader betrekking op broedvogels en vleermuizen, vanwege de mogelijke effecten op populatieniveau. Hierbij zijn de effecten van alle tracéalternatieven naar Burgum onderscheidend het hoogst vanwege geschikte nestplaatsen in de aanwezige opgaande beplanting (onder andere elzensingels). Voor de tracéalternatieven naar Eemshaven zijn effecten beperkt door de ligging in een open landschap.

Tabel 5.21 Effecten soortenbescherming tracé Land

Soort	Effecttype	BGM west en BGM midden-west	BGM midden	BGM oost	VVL west	VVL midden	VVL oost	EEM west	EEM midden	EEM oost
vaatplanten	vernietiging	B	B	B	B	B	B	A	A	A
amfibieën	vernietiging	A	A	A	A	A	A	A	A	A
ongewervelden	vernietiging	A	A	A	A	A	A	A	A	A
vissen	vernietiging	A	A	A	A	A	A	A	A	A
vissen	verstoring	A	A	A	A	A	A	A	A	A
broedvogels	vernietiging	B	B	B	B	B	B	A	A	A
broedvogels	verstoring	B	B	B	B	B	B	B	A	A
vleermuizen	vernietiging	B	B	B	B	B	B	A	A	A
overige zoogdieren	vernietiging	A	A	A	A	A	A	A	A	A
overige zoogdieren	verstoring	A	A	A	A	A	A	A	A	A
effectscore totaal		36	36	36	24	24	24	12	11	11

\* Effectclassificering: A. beperkt (score 1-3); B. matig groot (score 4-7); C. redelijk groot (score 8-11); D. groot (score 12-16).

## Aanleg transformatorstation

Uit de uitgevoerde analyse (bijlage I - Achtergrondrapport Natuur) blijkt dat effecten op door de Wnb beschermde soorten samenhangen met de mate van variatie in de aanwezige begroeiing. Dit betekent dat effecten relatief groot zijn voor stationslocatiealternatieven Burgum Schwarzenbergerbos en Koumarweg. Voor stationslocatiealternatieven Burgum Westkern Kootstertille en Eemshaven Middenweg zijn de mogelijke effecten klein, vanwege ligging op open industrieterrein.

Tabel 5.22 Effecten soortenbescherming transformatorstation

Soortengroep	Effecttype	Burgum Schwarzenbergerbos	Burgum Koumarweg	Burgum Westkern Kootstertille	Vierverlaten Westpoort	Eemshaven Middenweg	Eemshaven Waddenweg
vaatplanten	vernietiging	B	B	A	B	B	B
amfibieën	vernietiging	B	B	A	B	B	B
ongewervelden	vernietiging	A	A	A	A	A	A
vissen	vernietiging	A	A	A	A	A	A
vissen	verstoring	A	A	A	A	A	A
broedvogels	vernietiging	D	C	A	C	A	A
broedvogels	verstoring	D	C	B	C	B	C
vleermuizen	vernietiging	D	C	B	A	A	A
overige zoogdieren	vernietiging	A	A	A	A	A	A
overige zoogdieren	verstoring	C	B	A	A	A	A
effectscore totaal		63	50	13,5	37	17	26

\* Effectclassificering: A. beperkt (score 1-3); B. matig groot (score 4-7); C. redelijk groot (score 8-11); D. groot (score 12-16).

## 5.4 KRM, KRW en OSPAR doelsoorten

### 5.4.1 Kaderrichtlijn Mariene strategie

De KRM is van toepassing op de Noordzee. Tot doelsoortengroepen van de KRM behoren bodemfauna, habitattypen, vissen, zeevogels en zeezoogdieren. De analyse van de effecten op deze soortengroepen zijn in 5.1.1 weergegeven. In tabel 5.23 is de effectbeoordeling voor de KRM doelen weergegeven. De effecten van Eemshaven oost zijn hierbij onderscheidend het grootst, vanwege de grotere lengte van de doorsnijding door de Noordzee en Borkumse Stenen in het bijzonder.

Tabel 5.23 Effecten op doelsoortengroepen KRM

Soort	Effecttype	BGM west	BGM midden en BGM midden-west	BGM oost	VVL west	VVL midden	VVL oost	EEM west	EEM midden	EEM oost
schelpdieren	vernietiging	B	B	B	B	B	B	B	B	C
schelpdieren	vertroebeling	A	A	A	A	A	A	A	A	B
macrofauna	vernietiging	A	A	A	B	B	B	B	B	B
vissen	vertroebeling	A	A	A	A	A	A	A	A	A
vissen	verstoring	A	A	A	A	A	A	A	A	A
zeehonden	verstoring	A	A	A	A	A	A	A	A	A
bruinvis	verstoring	A	A	A	A	A	A	A	A	A
zeevogels	verstoring	A	A	A	A	A	A	A	A	A
effectscore totaal		13	13	14	20	19	19	20	20	28

\* Effectclassificering: A. beperkt (score 1-3); B. matig groot (score 4-7); C. redelijk groot (score 8-11); D. groot (score 12-16).

## 5.4.2 Kaderrichtlijn Water

### Noordzee

De KRW is op het gebied de Noordzee niet van toepassing. De KRW-doelen zijn wel van toepassing op Noordzeekustzone tot 1 kilometer uit de kust. In het MER is deze zone ingedeeld in het deelgebied Waddenzee. Daarom is de beschrijving opgenomen in onderstaande paragraaf.

### Waddengebied

Voor de Waddenzee zijn de relevante biologische parameters vanuit de KRW fytoplankton, zeegras, bodemdieren en wieren. De effecten op deze soortengroepen zijn in 5.1.2 beschreven. In tabel 5.24 is de effectbeoordeling voor de KRW doelsoortengroepen in de Waddenzee en Noordzeekustzone weergegeven. De belangrijkste effecten zijn vernietiging en vertroebeling van schelpdieren en zeegras. Deze zijn relatief groot voor tracéalternatieven Vierverlaten west, Vierverlaten oost en Eemshaven midden. De integrale effecten zijn onderscheidend het grootst voor tracéalternatief Eemshaven midden en voor Burgum oost het kleinst.

Tabel 5.24 Effecten op doelsoortengroepen vanuit KRW-Waddenzee en Noordzeekustzone

Soort	Effecttype	BGM west	BGM midden en BGM midden-west	BGM oost	VVL west	VVL midden	VVL oost	EEM west	EEM midden	EEM oost
fytoplankton	vertroebeling	A	A	A	A	A	C	A	C	A
schelpdieren	vernietiging	C	B	B	B	B	B	B	D	C
schelpdieren	vertroebeling	A	A	A	B	B	C	B	C	A
macrofauna	vernietiging	C	B	A	B	B	A	B	C	B
vissen	vertroebeling	A	A	A	A	A	B	A	B	A
vissen	verstoring	A	A	A	A	A	A	A	C	A
zeegrasvegetatie	vertroebeling	A	A	A	B	B	D	B	D	A
zeegrasvegetatie	vernietiging	A	A	A	D	B	B	B	B	B
effectscore totaal		24	16	12	40	32	47	33	66	26

\* Effectclassificering: A. beperkt (score 1-3); B. matig groot (score 4-7); C. redelijk groot (score 8-11); D. groot (score 12-16).

## Land

Op land worden geen grote waterlichamen doorsneden. Uitgangspunt is dat hoofdwatgangen worden gekruist met een horizontaal gestuurde boring. Alleen kleinere watgangen als sloten worden vergraven. De effecten op land betreffen vissen en moerasvegetatie. Deze laatste zijn in het gebied vrijwel niet aanwezig en daarom niet meegenomen in de beoordeling. De effecten op vissen zijn op land niet onderscheidend. De uiteindelijke effecten op land zijn samenvattend vanuit de KRW gering en niet onderscheidend.

## 5.4.3 OSPAR

OSPAR is van toepassing op de Noordzee, Noordzeekustzone en de Waddenzee. Het beschermingskader vanuit OSPAR heeft betrekking op de schelpdiersoorten noordkromp, oester en purperslak, de vissoorten houting, elft en kabeljauw, de bruinvis en habitattypen H1140, H1170 en zeegrasvegetaties. De effecten op deze soortengroepen zijn in 5.1.2 beschreven. In tabel 5.25 is de effectbeoordeling voor de OSPAR doelen weergegeven. De belangrijkste effecten zijn vernietiging en vertroebeling van schelpdieren en zeegras. Deze zijn relatief groot voor tracéalternatieven Vierverlaten west, Vierverlaten oost en Eemshaven midden. De integrale effecten zijn onderscheidend het grootst voor tracéalternatief Eemshaven midden en voor Burgum oost het kleinst.

Tabel 5.25 Effecten op doelsoorten vanuit OSPAR

Soort	Deel gebied*	Effecttype	BGM west	BGM midden en BGM midden-west	BGM oost	VVL west	VVL midden	VVL oost	EEM west	EEM midden	EEM oost
schelpdieren (H1110/H1140)	WG	vernietiging	C	B	B	B	B	B	B	D	C
schelpdieren (H1110/H1140)	WG	vertroebeling	A	A	A	B	B	C	B	C	A
vissen	NZ	vertroebeling	A	A	A	A	A	A	A	A	A
vissen	WG	vertroebeling	A	A	A	A	A	B	A	B	A
vissen	NZ	verstoring	A	A	A	A	A	A	A	A	A
vissen	WG	verstoring	A	A	A	A	A	A	A	C	A
zeegras-vegetatie (H1140)	WG	vertroebeling	A	A	A	B	B	D	B	D	A
zeegras-vegetatie (H1140)	WG	vernietiging	A	A	A	D	B	B	B	B	B
bruinvis	NZ	verstoring	A	A	A	A	A	A	A	A	A
effectscore totaal			17	13	11	36	28	40	29	53	24

\* Deelgebied: WG=Waddengebied; NZ=Noordzee.

\* Effectclassificering: A. beperkt (score 1-3); B. matig groot (score 4-7); C. redelijk groot (score 8-11); D. groot (score 12-16).

## 5.5 Natuurnetwerk Nederland

Het Natuurnetwerk Nederland is van toepassing op alle deelgebieden. De beoordeling van de effecten in het kader van het Natuurnetwerk Nederland beperkt zich tot het land, aangezien het landelijke beschermingsregime niet van toepassing is op de Waddenzee en de Noordzee (Barro, artikel 2.10.1). Onderstaande beschrijving beperkt zich daarom op de NNN op land. Onder het Natuurnetwerk Nederland (NNN) vallen op land kerngebieden en verbindingzones. Op provinciaal niveau zijn daarnaast weide- en akkervogel- en ganzenfoerageergebieden aangewezen (zie afbeelding 5.4 en 5.5).

### 5.5.1 Aanleg kabels

Tabel 5.26 presenteert de verschillende typen natuur die door de tracéalternatieven worden doorkruist. Alle tracéalternatieven naar Burgum kruisen het NNN gebied Houtwiel. Dit is een natuurgebied voor moerasbroedvogels. Houtwiel wordt gekruist middels een horizontaal gestuurde boring, waardoor geen sprake is van vergraving. Wel ontstaan mogelijk effecten van verstoring door de boorwerkzaamheden. Dit is met name relevant in het broedseizoen, wanneer hier broedvogels kunnen worden verstoord. Het tracé tussen hoogspanningsstation Burgum en stationslocatiealternatief Burgum Westkern Kootstertille ligt ook gedeeltelijk binnen NNN-gebied. Ook hier worden boringen toegepast om vergraving te voorkomen. Verstoringseffecten zijn vergelijkbaar met die van het NNN gebied Houtwiel. Burgum oost doorsnijdt daarnaast het ganzenfoerageergebied ten westen van het Lauwersmeer.

De tracéalternatieven naar Viervelaten doorsnijden allen (potentiële) leefgebieden voor weidevogels in het zuiden en leefgebieden voor akkervogels in het noorden tegen de zeedijk in min of meer gelijke mate.



Eemshaven west doorsnijdt over grote lengte leefgebied voor akkervogels. De tracéalternatieven Eemshaven midden en oost doorsnijden geen gebieden die onderdeel zijn van het NNN op land.

Tabel 5.26 Overzicht gebieden binnen en buiten Natuurnetwerk Nederland op land per alternatief (in grijs aangegeven)

NNN-categorie	BGM west en BGM midden-west	BGM midden	BGM oost	VVL west	VVL midden	VVL oost	EEM west	EEM midden	EEM oost
water									
overige natuur									
natuur buiten NNN									
leefgebied weidevogels									
leefgebied akkervogels									
ganzenfoerageergebied									

De effecten van vergraving zijn gezien de boringen onder NNN-kerngebied beperkt tot leefgebieden van weide- en akkervogels en foerageergebieden van ganzen. Deze effecten zijn tijdelijk, de herstelduur bedraagt maximaal 1 jaar aangezien het agrarisch gebied betreft.

De belangrijkste mogelijke effecten van verstoring betreffen de broedgebieden van vogels binnen de NNN als gevolg van de boringen daar juist buiten, gevolgd door verstoring van weidevogelleefgebieden. De duur van deze effecten is 1 jaar, uitgaande van een verlies van 1 broedseizoen. Daarnaast zijn er verstoringseffecten op leefgebied van akkervogels en ganzenfoerageergebieden. Vanwege de ruime uitwijkmogelijkheden zijn effecten beperkt.

Tracéalternatief Burgum oost heeft de grootste effecten vanwege de verstoringseffecten op het Houtwiel en de doorsnijding van ganzenfoerageergebied. De tracéalternatieven Eemshaven midden en oost hebben geen effecten op NNN op land omdat deze niet worden doorsneden of in de directe omgeving zijn gelegen.

Tabel 5.27 Effecten op doelsoorten Natuurnetwerk Nederland op Land

Soort	Effecttype	BGM west en BGM midden-west	BGM midden	BGM oost	VVL west	VVL midden	VVL oost	EEM west	EEM midden	EEM oost
NNN water	vernietiging	A	A	A	A	A	A	A	A	A
NNN water	verstoring	C	C	C	A	A	A	A	A	A
NNN land	vernietiging	A	A	A	A	A	A	A	A	A
NNN land	verstoring	D	D	D	A	A	A	A	A	A
leefgebied weidevogels	vernietiging	A	A	A	B	C	B	A	A	A
leefgebied weidevogels	verstoring	A	A	A	B	C	B	A	A	A
leefgebied akkervogels	vernietiging	A	A	A	A	A	A	B	A	A
leefgebied akkervogels	verstoring	A	A	A	A	A	A	B	A	A
ganzenfoerage ergebied	vernietiging	A	A	A	A	A	A	A	A	A
ganzenfoerage ergebied	verstoring	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Natuur buiten NNN	vernietiging	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Natuur buiten NNN	verstoring	A	A	A	A	A	A	A	A	A
effectscore totaal		24	24	28	16	22	16	8	0	0

\* Effectclassificering: A. beperkt (score 1-3); B. matig groot (score 4-7); C. redelijk groot (score 8-11); D. groot (score 12-16).

## 5.5.2 Stationslocatiealternatieven

Binnen de stationslocatiealternatieven van Burgum Schwarzenbergerbos en Burgum Koumarweg bevinden zich bospercelen die onderdeel uitmaken van Natuur buiten de NNN. De overige stationslocatiealternatieven bevinden zich buiten provinciaal beschermde gebieden.

# 6

## EFFECTBEOORDELING NATUUR

Dit hoofdstuk presenteert de effectbeoordeling voor de criteria van het milieuaspect Natuur. 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.

Vanuit natuur zijn twee criteria voor de tracéalternatieven onderscheidend beoordeeld na toepassing van maatregelen:

- effecten op habitattypen en soorten binnen Natura 2000-gebied;
- effecten op KRM-, KRW- en OSPAR-doelsoorten.

De stationslocatiealternatieven zijn na toepassing van maatregelen onderscheidend beoordeeld voor de criteria:

- effecten op beschermde soorten Wet natuurbescherming;
- effecten op Natuurnetwerk Nederland.

### 6.1 Effectbeoordeling tracéalternatieven

Onderstaand zijn de maximale effectbeoordelingen per tracéalternatief weergegeven. Voor de effectbeoordelingen in tabel 6.1 is als uitgangspunt meegenomen dat buiten het broedseizoen voor broedvogels wordt gewerkt. Deze maatregel is een voorwaarde vanuit het vergunningetraject om het project vergunbaar te krijgen (zie nadere toelichting in paragraaf 7.1).

Het toegevoegde tracé naar stationslocatiealternatief Burgum Westkern Kootstertille leidt voor geen van de criteria tot aanvullende milieueffecten ten opzichte van de tracéalternatieven naar Burgum. De effectbeoordelingen zijn nader toegelicht in de onderstaande paragrafen.

Tabel 6.1 Effectbeoordelingstabel tracéalternatieven voor optimalisaties

	BGM west	BGM midden -west	BGM midden	BGM oost	VVL west	VVL midden	VVL oost	EEM west	EEM midden	EEM oost
effecten op habitattypen en soorten binnen Natura 2000-gebied	---	-	-	-	-	-	---	-	---	-
effecten op beschermde soorten Wet natuurbescherming	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
effecten op KRM, KRW en OSPAR doelsoorten	-	-	-	-	-	-	---	-	---	-
effecten op Natuurnetwerk Nederland	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

### 6.1.1 Effecten op habitattypen en soorten binnen Natura 2000-gebied

Alle tracéalternatieven doorsnijden de Natura 2000-gebied Waddenzee en Noordzeekustzone. Alle tracéalternatieven veroorzaken daardoor effecten op aangewezen habitattypen en soorten. Voor een de tracéalternatieven Burgum west, Vierverlaten oost en Eemshaven midden zijn sterk negatieve (--) effecten niet uit te sluiten.

#### Sterk negatieve effecten

Bij tracéalternatief Burgum west is sprake van een grote toename van stikstofdepositie op gevoelige habitattypen in het Waddengebied als gevolg van de aanlegwerkzaamheden (>800 mol/ha/jaar op Duinen Ameland). Hoewel deze effecten tijdelijk zijn worden deze vanwege de strikte wetgeving in verband met cumulatie als sterk negatief (--) beoordeeld.

De aanlegwerkzaamheden van Vierverlaten oost bij Rottumeroog leiden tot grote omvang en duur van vertroebeling die leidt tot negatieve effecten op de kwaliteit van 'permanent overstromde zandbanken' en 'slik- en zandplaten' (respectievelijk H1110 en H1140) en op schelpdieren, die de basis van de voedselketen vormen in de Waddenzee. In het kader van instandhoudingsdoelen voor deze habitattypen, die gericht zijn op verbetering van de kwaliteit kunnen sterk negatieve effecten voor deze tracéalternatieven niet worden uitgesloten. Daarbij wordt bij dit tracé zonder verdere optimalisatie mogelijk het artikel 2.5 gebied van de Wnb doorsneden.

#### Wat zijn artikel 2.5 gebieden?

Door het bevoegd gezag is in de Waddenzee in een aantal gebieden de toegankelijkheid beperkt in het kader van de Wet natuurbescherming artikel 2.5. Deze beperkingen zijn ingesteld gelet op de instandhoudingsdoelen en zijn gekoppeld aan bepaalde perioden. De soorten(groepen) waarop het beschermingskader betrekking heeft maken impliciet deel uit van de effectbeschrijving op de Natura 2000-doelen die in hoofdstuk 5 zijn beschreven. Voor artikel 2.5 gebieden is in dit kader geen afzonderlijke beoordeling op significantie aan de orde. Artikel 2.5 is een beschermingsmaatregel binnen Natura 2000 (afsluiten van een gebied in bepaalde periodes), waarbij een aparte toetsing op significantie van de effecten geen rol speelt.

Eemshaven midden volgt het tracé van Vierverlaten oost bij Rottumeroog en leidt hier tot dezelfde sterk negatieve effecten van vertroebeling en mogelijke doorsnijding van het artikel 2.5 gebied bij Rottumerplaat.

Het tracé leidt daarnaast tot een lange doorsnijding van H1140 met effecten op scheldieren. Gezien de instandhoudingsdoelstellingen leidt dit tot aanvullende sterk negatieve effecten (--).

### Negatieve effecten

Bij alle tracéalternatieven is sprake van vergraving van H1110 en H1140. Gezien de beperkte omvang van het effectgebied in relatie tot de totale omvang van de betreffende habitattypen binnen de Natura 2000-gebied en de tijdelijkheid van de effecten (ca 5 jaar) worden deze uitgezonderd tracéalternatief Eemshaven midden als negatief (-) beoordeeld.

Bij verschillende tracéalternatieven is sprake van mogelijke effecten van verstoring op broedvogels op kwelders, platen en op land en op zeehondenligplaatsen. Omdat deze effecten te vermijden zijn door niet in de kwetsbare perioden te werken zijn deze effecten als negatief (-) beoordeeld. Deze effecten leiden wel tot beperkingen in de uitvoering (zie paragraaf 7.1 voor een nadere toelichting).

Bij alle tracéalternatieven is in meer of minder mate sprake van verstoring van niet-broedvogels. Het gaat hierbij om foerageergebied en hoogwatervluchtplaatsen van steltlopers en foerageergebied van zee-eenden. Omdat voor deze soorten voldoende uitwijkmogelijkheden zijn binnen het functionele leefgebied en de tijdelijkheid van de effecten zijn deze niet als sterk negatief beoordeeld.

## 6.1.2 Effecten op beschermde soorten Wet natuurbescherming

Alle tracéalternatieven hebben mogelijke ecologisch relevante effecten op de beschermde soorten. De belangrijkste effecten hebben in dit kader betrekking op broedvogels en vleermuizen. Deze soorten worden met name op land verwacht in alle tracéalternatieven naar Burgum en tracéalternatief Vierverlaten midden vanwege de aanwezige opgaande beplanting. Omdat het kappen van bomen alleen incidenteel op zal treden en het mogelijk is om vervangende verblijfplaatsen te realiseren zal bij geen van de tracéalternatieven sprake zijn van aantasting van de gunstige staat van instandhouding van beschermde soorten. Voor weide- en akkervogels zijn voldoende uitwijkmogelijkheden. Omdat de effecten van verstoring te vermijden zijn door niet in de kwetsbare perioden te werken zijn deze effecten niet als sterk negatief beoordeeld. Deze effecten leiden wel tot beperkingen in de uitvoering (zie toelichting in paragraaf 7.1).

In de Waddengebied kunnen de aanlegwerkzaamheden bij verschillende tracéalternatieven leiden tot verstoring van broedvogels op kwelders en platen en zeehondenligplaatsen in het Waddengebied. Relevante effecten van verstoring kunnen worden vermeden door buiten het voortplantingsseizoen van de betreffende soorten te werken. Aangezien bij alle tracéalternatieven voldoende mogelijkheden zijn om eventuele effecten op beschermde soorten zodanig te beperken dat dit de uitvoerbaarheid niet in de weg staat, zijn de effecten voor alle tracéalternatieven als negatief (-) beoordeeld.

## 6.1.3 Effecten op KRM-, KRW- en OSPAR-doelsoorten

De ecologische relevante effecten op de betreffende doelstellingen hebben betrekking op bodemfauna in de Noordzee en in het Waddengebied (zie paragraaf 5.4). De tracéalternatieven naar Vierverlaten en Eemshaven lopen op de Noordzee door de Borkumse Stenen. Dit is echter niet sterk onderscheidend ten opzichte van de tracéalternatieven naar Burgum omdat geen harde substraten worden doorsneden. Sterk negatieve effecten worden daarom niet verwacht. Op de KRW doelen op land zijn de effecten gering, mede omdat een HDD-boring wordt toegepast voor het kruisen van hoofdwatgangen. Gezien de beperkte omvang en tijdelijkheid van de effecten, zijn alle tracéalternatieven uitgezonderd Vierverlaten oost en Eemshaven midden als negatief beoordeeld (-). Vierverlaten oost en Eemshaven midden zijn als sterk negatief (-- ) beoordeeld vanwege de effecten van vertroebeling nabij Rottumerplaat. Tracéalternatief Eemshaven midden heeft daarnaast ook een sterk negatief effect vanwege de lengte van de vergraving op bodemfauna in het Waddengebied.

## 6.1.4 Effecten op Natuurnetwerk Nederland

Op land leiden alle tracéalternatieven naar Burgum tot mogelijke ecologisch relevante verstoringseffecten op broedvogels binnen NNN-gebied het Houtwiel (externe werking). Burgum oost loopt daarnaast door een ganzenfoerageergebied. De tracéalternatieven naar Vierverlaten kunnen leiden tot verstoringseffecten op leefgebied van weidevogels en akkervogels. Tracéalternatief Eemshaven west leidt op land tot mogelijke verstoringseffecten op NNN-gebied en leefgebied van akkervogels. Gezien de beperkte omvang en tijdelijkheid van de effecten en de mogelijkheden om de effecten te mitigeren worden effecten op NNN, weidevogel-, akkervogel-, en ganzenfoerageergebieden als negatief beoordeeld (-) voor alle tracéalternatieven.

## 6.2 Effectbeoordeling stationslocatiealternatieven

Onderstaand zijn de effecten van de stationslocatiealternatieven samengevat weergegeven. De effecten beperken zich met name tot beschermde soorten van de wet Natuurbescherming, meer specifiek de mogelijke verstoring van broedvogels in de directe omgeving. De effectbeoordelingen zijn nader toegelicht in de onderstaande paragrafen.

Tabel 6.2 Effectbeoordelingstabel stationslocatiealternatieven voor optimalisaties

	BGM Schwarzen -bergerbos	BGM Koumarweg	BGM Westkern Kootstertille	VVL Westpoort	EEM Waddenweg	EEM Middenweg
effecten op habitattypen en soorten binnen Natura 2000- gebied	0	0	0	0	0	0
effecten op beschermde soorten Wet natuurbescherming	-	-	0	-	-	0
effecten op KRW doelsoorten	0	0	0	0	0	0
effecten op Natuurnetwerk Nederland	-	-	0	0	0	0

### 6.2.1 Effecten op habitattypen en soorten binnen Natura 2000-gebied

Geen van de stationslocatiealternatieven ligt binnen een Natura 2000-gebied of de directe omgeving daarvan. De effecten van stikstofdepositie zijn naar verwachting voor geen van de stationslocatiealternatieven relevant. Daarom zijn alle stationslocatiealternatieven voor dit criterium als neutraal (0) beoordeeld.

### 6.2.2 Effecten op beschermde soorten Wet natuurbescherming

Binnen invloedgebied van alle stationslocatiealternatieven behalve Burgum Westkern Kootstertille en Eemshaven Middenweg zijn beschermde soorten aanwezig die kunnen worden verstoord. Eemshaven Middenweg is daarom als neutraal (0) beoordeeld.

Voor Burgum Schwarzenbergerbos en Burgum Koumarweg zijn binnen het invloedgebied broedvogels en zoogdieren aanwezig. Voor de overige stationslocatiealternatieven gaat het voornamelijk om verstoring van

broedvogels. De mogelijke effecten vormen geen belemmering aangezien ze kunnen worden gemitigeerd. De effecten zijn daarom voor de stationslocatiealternatieven Burgum Schwarzenbergerbos, Burgum Koumarweg, Vierverlaten Westpoort en Eemshaven Waddenweg als negatief beoordeeld (-). Stationslocatiealternatieven Burgum Westkern Kootstertille en Eemshaven Middenweg hebben geen effect op beschermde soorten en is daarom als neutraal (0) beoordeeld.

### 6.2.3 Effecten op KRW doelsoorten

De effecten op KRW doelsoorten zijn beperkt tot het doorsnijden van sloten. Aangezien de effecten tijdelijk zijn is er geen sprake van de belemmeringen voor de realisatie van de doelen. Voor de stationslocatiealternatieven Burgum Schwarzenbergerbos, Burgum Koumarweg, Vierverlaten Westpoort is mogelijk sprake van het doorsnijden van sloten. Deze stationslocatiealternatieven zijn daarom als negatief (-) beoordeeld. Voor de stationslocatiealternatieven Burgum Westkern Kootstertille, Eemshaven Middenweg en Eemshaven Waddenweg worden geen sloten doorsneden, daarom zijn deze als neutraal (0) beoordeeld.

### 6.2.4 Effecten op Natuurnetwerk Nederland

Binnen het beïnvloedingsgebied van de stationslocatiealternatieven zijn geen gebieden van het NNN, weidevogelgebieden, ganzenfoerageergebieden of akkervogelgebieden aanwezig. Effecten hierop kunnen voor alle stationslocatiealternatieven worden uitgesloten (0). Binnen de stationslocatiealternatieven Burgum Schwarzenbergerbos en Burgum Koumarweg is natuur buiten de NNN aanwezig. Vanwege de mogelijke effecten op deze gebieden zijn deze als negatief (-) beoordeeld.

# 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.

### 7.1 Door te voeren optimalisaties

Voor het milieuaspect Natuur is op basis van beoordeling in hoofdstuk 6 sprake van sterk negatieve (--) effecten in het kader van de criteria Natura 2000-gebied en KRM-, KRW- en OSPAR-doelsoorten. De sterk negatieve effecten zijn van toepassing op de tracéalternatieven Burgum west, Vierverlaten oost en Eemshaven midden. Daarnaast zijn in het kader van de soortenbescherming voor alle tracéalternatieven een aantal maatregelen noodzakelijk om het project uitvoerbaar te maken. Ook deze maatregelen zijn in dit hoofdstuk toegelicht, in paragraaf 7.1.2.

Op voorhand is niet met zekerheid te stellen dat het toepassen van optimalisaties leidt tot een zodanige vermindering van de effecten dat deze niet meer als sterk negatief worden beoordeeld. Daarom zijn de effectbeoordelingen niet aangepast ten opzichte van de beoordelingen in hoofdstuk 6. In onderstaande paragrafen wordt dit nader toegelicht.

Tabel 7.1 Effectbeoordelingstabel tracéalternatieven na optimalisaties

	BGM west	BGM midden -west	BGM midden	BGM oost	VVL west	VVL midden	VVL oost	EEM west	EEM midden	EEM oost
effecten op habitattypen en soorten binnen Natura 2000-gebied	--	-	-	-	-	-	--	-	--	-
effecten op beschermde soorten Wet natuurbescherming	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
effecten op KRM, KRW en OSPAR doelsoorten	-	-	-	-	-	-	--	-	--	-
effecten op Natuurnetwerk Nederland	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



### 7.1.1 Natura 2000-gebied

De sterk negatieve effecten bij Burgum west door stikstofdepositie kunnen niet worden beperkt door optimalisatie van het tracé. In dit kader is er een variant Burgum midden-west door de Waddenzee ontwikkeld, waarbij de effecten van hoge toenames van stikstofdepositie worden vermeden. De effecten hiervan worden gelijk beoordeeld als Burgum midden. De effecten van stikstofdepositie kunnen mogelijk worden beperkt door toepassing van emissiebeperkende maatregelen, zoals de toepassing van katalysatoren. Ook met het toepassen van deze maatregel is de stikstofdepositie voor dit tracéalternatief naar verwachting nog > 50 mol/ha/jaar. Daarmee is de depositiewaarde nog steeds dusdanig hoog dat de effectbeoordeling sterk negatief (--) blijft. Voor de tracéalternatieven Burgum midden en Burgum midden-west ligt de stikstofdepositie na toepassing van katalysatoren rond 1 à 2 mol/ha/jaar. Voor de overige tracéalternatieven leidt deze maatregel tot een stikstofdepositie < 1 mol/ha/jaar.

De sterk negatieve effecten bij Vierverlaten oost en Eemshaven midden als gevolg van de doorsnijding van het artikel 2.5 gebied bij Rottumerplaat kunnen worden vermeden dooraanpassing van het tracé. De effecten van vertroebeling kunnen hiermee echter niet worden beperkt. De effecten van vertroebeling kunnen worden beperkt door aanpassing van de uitvoeringsmaatregelen, waarbij de duur van de effecten kan afnemen van enkele maanden tot enkele weken. De omvang van de effecten neemt hiermee echter niet af. De effecten worden in dit kader nog steeds als sterk negatief (--) beoordeeld.

Naast de effecten op het artikel 2.5 gebied bij Rottumerplaat en vertroebelingseffecten, veroorzaakt tracéalternatief Eemshaven midden ook sterk negatieve effecten door de lange doorsnijding van Natura 2000-gebied Waddenzee. Effecten (onder andere vernietiging en verstoring) die hieruit volgen, zijn onvoldoende te mitigeren om een sterk negatief effect uit te kunnen sluiten.

### 7.1.2 Beschermde soorten Wet natuurbescherming

In paragraaf 6.1.2 is aangegeven dat maatregelen nodig zijn om sterk negatieve effecten op beschermde soorten onder de Wnb te voorkomen. Sterk negatieve effecten in het Waddengebied worden vermeden door te werken buiten het broedseizoen van vogels (april-juli) en voortplantingsseizoen van de gewone zehonden (mei-juli). Een alternatief is om te werken buiten de verstoringafstand van deze soorten. Omdat in de beoordeling van de alternatieven in hoofdstuk 6 al van deze maatregelen is uitgegaan, is de beoordeling niet aangepast. De aangegeven maatregelen zijn noodzakelijk voor de realiseerbaarheid van alle tracéalternatieven, omdat ontheffingen in dit kader niet verleenbaar zijn.

Vanuit de Wnb is het noodzakelijk om op land effecten van verstoring op broedvogels en effecten van vernietiging van vaste verblijfplaatsen van broedvogels en vleermuizen te voorkomen. De relevante effecten kunnen met name optreden bij de tracéalternatieven naar Burgum. Voor alle tracéalternatieven geldt dat het uitvoeren van de werkzaamheden in de omgeving van verstoringgevoelige soorten buiten de gevoelige periode kan leiden tot vermijding van effecten. Dit betreft met name werken buiten het broedseizoen van vogels (april-juli). Indien deze perioden niet kunnen worden vermeden, kunnen effecten lokaal worden beperkt door geluidbeperkende maatregelen zoals afscherming, met name bij de gestuurde boring bij het Houtwiel bij de tracéalternatieven naar Burgum. Op basis van de toetsing van de aangegeven maatregelen aan de technische uitvoerbaarheid worden deze als haalbaar beoordeeld. Omdat hiermee met de beoordeling van de tracéalternatieven in hoofdstuk 6 al rekening mee is gehouden, is de beoordeling niet aangepast. De aangegeven maatregelen zijn voor alle tracéalternatieven noodzakelijk om een sterk negatief effect te voorkomen en zijn daarmee nodig voor de realiseerbaarheid van de tracés.

### 7.1.3 Effecten op KRW, KRM en OSPAR doelsoorten

Negatieve effecten op beschermde soorten en habitattypen komen overeen met de effecten op Natura 2000-gebied op habitattypen, zeegras en bodemfauna. De mogelijke effectbeperkende maatregelen zijn daarom gelijk. In dit kader zijn sterk negatieve effecten overeenkomstig de Natura 2000-beoordeling niet uit te sluiten voor tracéalternatief Eemshaven midden en Vierverlaten oost. De effectbeoordeling is daarom niet bijgesteld ten opzichte van hoofdstuk 6.

Bijlage(n)





## BIJLAGE: ACHTERGRONDRAPPORT NATUUR



# Net op zee Ten noorden van de Waddeneilanden

Achtergrondrapport bij Deelrapport II - Natuur

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

22 mei 2020

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

Document Achtergrondrapport bij Deelrapport II - Natuur  
Status Definitief  
Datum 22 mei 2020  
Referentie 114227-3.33/20-008.002

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

Auteur(s) ir. C.J. Jaspers, A. Buchholz, R. Spijker  
Gecontroleerd door M.M.K. Vanderschuren 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

1	<b>INLEIDING</b>	<b>7</b>
2	<b>AFBAKENING SOORTENGROEPEN/HABITATTYPEN EN EFFECTEN</b>	<b>8</b>
2.1	Inleiding	8
2.2	Relevante effecten	8
2.3	Relevante soortengroepen	8
3	<b>REFERENTIESITUATIE</b>	<b>10</b>
3.1	Inleiding	10
3.2	Ecosysteembeschrijving	10
3.2.1	Noordzee, Noordzeekustzone en Waddenzee	10
3.2.2	Land	12
3.3	Fytoplankton en zoöplankton	13
3.3.1	Fytoplankton	13
3.3.2	Zoöplankton	14
3.4	Ongewervelden	14
3.4.1	Noordzee	14
3.4.2	Noordzeekustzone	16
3.4.3	Waddenzee	17
3.4.4	Land	20
3.5	Vaatplanten	20
3.5.1	Noordzee en Noordzeekustzone	20
3.5.2	Waddenzee	21
3.5.3	Land	22
3.6	Reptielen en amfibieën	22
3.7	Vissen	23
3.7.1	Noordzee, Noordzeekustzone en Waddenzee	23
3.7.2	Land	23
3.8	Vogels	24
3.8.1	Noordzee, Noordzeekustzone en Waddenzee	24
3.8.2	Land	28
3.9	Zoogdieren	31
3.9.1	Noordzee, Noordzeekustzone en Waddenzee	31
3.9.2	Land	34



3.10	Habitattypen	36
	3.10.1 Noordzee	36
	3.10.2 Noordzeekustzone en Waddenzee	37
	3.10.3 Land	41
<b>4</b>	<b>EFFECTEN OP HET ABIOTISCH MILIEU</b>	<b>42</b>
4.1	Inleiding	42
4.2	Werkzaamheden	42
	4.2.1 Noordzee	42
	4.2.2 Noordzeekustzone en Waddenzee	43
	4.2.3 Land	43
4.3	Effecten op het abiotisch milieu	43
	4.3.1 Geluid/beweging/licht	43
	4.3.2 Zwevende stof	47
	4.3.3 Bodemverstoring	49
	4.3.4 Elektromagnetische velden	50
	4.3.5 Luchtkwaliteit	51
	4.3.6 Permanent ruimtebeslag	53
<b>5</b>	<b>EFFECTGEVOELIGHEID VAN HABITATS EN SOORTEN</b>	<b>55</b>
5.1	Inleiding	55
5.2	Fytoplankton en zoöplankton	56
	5.2.1 Noordzee, Noordzeekustzone en Waddenzee	56
5.3	Ongewervelden	56
	5.3.1 Noordzee, Noordzeekustzone en Waddenzee	56
	5.3.2 Land	58
5.4	Vissen	59
	5.4.1 Noordzee, Noordzeekustzone en Waddenzee	59
	5.4.2 Land	60
5.5	Vaatplanten	61
	5.5.1 Noordzee en Noordzeekustzone	61
	5.5.2 Waddenzee	61
	5.5.3 Land	61
5.6	Amfibieën en Reptielen	61
	5.6.1 Noordzee, Noordzeekustzone en Waddenzee	61
	5.6.2 Land	62
5.7	Vogels	62
	5.7.1 Noordzee, Noordzeekustzone en Waddenzee	62
	5.7.2 Land	64
5.8	Zoogdieren	66
	5.8.1 Noordzee en Noordzeekustzone	66
	5.8.2 Waddenzee	67

5.8.3	Land	70
5.9	Habitattypen	71
5.9.1	Noordzee	71
5.9.2	Noordzeekustzone en Waddenzee	72
5.9.3	Land	73
<b>6</b>	<b>METHODIEK EFFECTBEOORDELING</b>	<b>74</b>
6.1	Inleiding	74
6.2	Effectscores	74
6.3	Integrale beoordeling	76
<b>7</b>	<b>EFFECTANALYSE</b>	<b>77</b>
7.1	Inleiding	77
7.2	Noordzee	77
7.2.1	Fytoplankton	77
7.2.2	Benthos	77
7.2.3	Vissen	79
7.2.4	Vogels	80
7.2.5	Zeezoogdieren	81
7.2.6	Vegetatie	82
7.2.7	Onderscheidende effecten tracéalternatieven op de Noordzee	82
7.3	Waddengebied	83
7.3.1	Fytoplankton	83
7.3.2	Benthos	83
7.3.3	Vissen	84
7.3.4	Habitattypen	85
7.3.5	Broedvogels	88
7.3.6	Niet-broedvogels	89
7.3.7	Zeezoogdieren	90
7.3.8	Overige zoogdieren	90
7.3.9	Onderscheidende effecten	91
7.4	Land	92
7.4.1	Vissen	92
7.4.2	Hogere planten	92
7.4.3	Reptielen en amfibieën	92
7.4.4	Niet broedvogels	93
7.4.5	Broedvogels	93
7.4.6	Vleermuizen	94
7.4.7	Overige landzoogdieren	94
7.4.8	Ongewervelden	95
7.4.9	Onderscheidende effecten	95
<b>8</b>	<b>GERAADPLEEGDE BRONNEN</b>	<b>96</b>

Laatste pagina

99

**Bijlage(n)**

**Aantal pagina's**

-

# 1

## INLEIDING

Voor u ligt het achtergrondrapport Natuur. Dit onderzoeksrapport vormt de basis voor het deelrapport Natuur, waarin de beoordeling van de effecten voor de verschillende criteria is weergegeven. Het achtergrondrapport bevat de afbakening van het ecologische onderzoek, een beschrijving van de huidige situatie, de effecten op het milieu, de gevoeligheid van soorten en de basisanalyse van de effecten op natuur. In het deelrapport Natuur is deze informatie samengevat.



# 2

## AFBAKENING SOORTENGROEPEN/HABITATTYPEN EN EFFECTEN

### 2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt de afbakening van de soortengroepen, habitattypen en effecten beschreven. Dit vormt de selectie voor de te onderzoeken effecten.

### 2.2 Relevante effecten

Onderstaand zijn de mogelijke effecten van de ingreep op het abiotisch milieu weergegeven.

Tabel 2.1 Relevante ingreep-effectrelaties

Effecten abiotisch milieu Ingreep (aanleg/gebruik/ verwijdering)	Geluid/ beweging	Licht	Zwevende stof	Vernietiging (bodempers- toring)	EMF	Lucht kwaliteit	Ruimte beslag
<b>op zee</b>							
bodemsurvey	x			(x)			
platform	x	(x)	(x)	(x)		(x)	(x)
kabels op zee	x	x	x	x	x	x	
kabels nearshore	x	x	x	x	x	X	
<b>op land</b>							
kabels op land	x	(x)		x		x	
transformatorstation	x	(x)				x	x

\* x = relevant, (x) beperkt relevant.

### 2.3 Relevante soortengroepen

In tabel 2.2 is de relatie aangegeven tussen de effecten op het abiotisch milieu en de gevoeligheid van de verschillende soortengroepen voor de betreffende effecten. Deze relaties vormen de afbakening van de effectanalyse.

Tabel 2.2 Soort-effect-ingreep relaties op basis van gevoeligheid

	Geluid/ beweging beweging	licht	zwevende stof	Vernietiging (bodempers- toring)ver	EMF	Lucht kwaliteit	Ruimte beslag
<b>zee</b>							
fytoplankton			3				
schelpdieren			1,2,3	1,2,3			1
overige macrofauna			(1,2,3)	1,2,3			1
vissen	0,1,2,3		(1,2,3)		(2,3)		
zeegras			3	3			
riffen			2	2			
sublitoraal habitat			3	3			
litoraal habitat			3	3			
pionier habitat			3	3			
kwelderhabitat				3		1,2,3,4,5	
duinhabitat				3		1,2,3,4,5	
zeevogels	1,2	1,2	(2)				
steltlopers	3	3	(3)	(3)			
broedvogels	3	3				1,2,3,4,5	
zeehonden	3	3	(3)		(3)		
bruinvis	0,1,2		(2)		(2)		
<b>land</b>							
habitats				4		1,2,3,4,5	5
planten				4		1,2,3,4,5	5
(broed)vogels	4,5	4,5		4		1,2,3,4,5	5
amfibieën en reptielen				4			5
vissen	(4)			4			5
ongewervelden				4			5
vleermuizen		4,5		4			5
overige zoogdieren	4,5	4,5		4			5

De cijfers in de tabel corresponderen met de werkzaamheden in tabel 2.1. () effecten zijn ecologisch niet relevant.

# 3

## REFERENTIESITUATIE

### 3.1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft de huidige situatie in het studiegebied. Dit betreft voorkomen, aantallen, trends en ecologie van soorten(groepen). Voor MER fase 1 is een globaal beeld van de huidige situatie voldoende om een (relatieve) afweging te kunnen maken tussen de alternatieven. Dat betekent dat er geen bewerking van ruwe data heeft plaatsgevonden. In fase MER fase 2 zal een nadere verdiepingsslag plaatsvinden om de effecten meer specifiek (kwantitatief) in beeld te kunnen brengen.

Voor het in beeld brengen van de referentiesituatie is gebruik gemaakt van de meest recente beschikbare informatie uit onderzoeksrapporten van lopende monitoringsprogramma's en van gevalideerde bronnen zoals de NDFF. Van bepaalde soortengroepen is geen recente informatie beschikbaar in de vorm van geïnterpreteerde gegevens. Hiervoor is de laatst beschikbare informatie gebruikt die voorhanden is. In de analyse is hier rekening mee gehouden bij de interpretatie van de gegevens.

### 3.2 Ecosysteembeschrijving

#### 3.2.1 Noordzee, Noordzeekustzone en Waddenzee

De Nederlandse *Waddenzee* is onderdeel van het internationale Waddengebied dat zich uitstrekt van Den Helder tot Esbjerg (Denemarken). Het is een natuurlijk en dynamisch zoutwatergetijdengebied dat bestaat uit een complex van diepe geulen en ondiep water met zand- en slibbanken, waarvan grote delen bij eb droogvallen. De zand- en slibbanken worden doorsneden door een fijn vertakt stelsel van geulen. Langs het vasteland en op de eilanden liggen verspreid kweldergebieden, die door grote verschillen in vocht- en zoutgehalte bijdragen aan een zeer diverse flora en vegetatie. De kwelders langs de vastelandskust zijn tot stand gekomen door menselijk ingrijpen in de kwelderbodem. De kwelders op de Waddeneilanden hebben een natuurlijke geomorfologie, met geleidelijke hoogtegradiënten, meanderende kwelderkreken en afwisseling in de mate van natuurlijke drainage. Het open water is troebel als gevolg van een hoge hydrodynamiek. De geleidelijke overgangen van het wad richting duin leveren een grote biodiversiteit op. Er is een nagenoeg ongestoorde hydrodynamiek en geomorfologie aanwezig, waarin natuurlijke processen zorgen voor instandhouding en ontwikkeling van karakteristieke ecotopen en habitats, en de grenzen van land en water voortdurend wijzigen. Dit is ook duidelijk zichtbaar aan diverse 'wandellende' eilanden zoals Rottumerplaat.

Het *Eems-Dollard estuarium* beslaat het gebied tussen de riviermonding van de Eems nabij Pogum en de uitmonding van het estuarium in de Noordzee. Via het zeegat tussen Rottumeroog en Borkum worden door getijstroom en golven grote hoeveelheden sediment heen en weer getransporteerd. Het gebied staat onder invloed van een sterke dynamiek van wind, getij en golven. Dit leidt tot een dynamisch stelsel van geulen en prielen met daartussen droogvallende zandplaten en slibbanken. Grote delen van de Dollard vallen bij laag water droog. Door de menging van zoet water uit de Eems en de Westerwoldse Aa met zout zeewater, is in het estuarium een geleidelijke zoet-zout gradiënt aanwezig. Het Eems-Dollard estuarium is voedsel- en slibrijk. Het Eems-Dollard estuarium heeft een belangrijke rol als kraamkamer voor een groot aantal op de Noordzee levende vissen en is als rust- en foerageerplaats van groot belang voor broed- en trekvogels en

zeehonden. Daarnaast vindt in het Eems-Dollard estuarium een aantal menselijke activiteiten plaats. De vaargeul in de Westereems is een belangrijke scheepvaart route. Daarnaast liggen de havens van Emden, Delfzijl en de Eemshaven in het Eems-Dollard estuarium. Ook wordt het gebied gebruikt voor recreatie (met name watersport), visserij en diepe delfstofwinning (olie- en gaswinning).

De Noordzeekustzone bestaat uit kustwateren, ondiepten, enkele zandbanken (onder andere Noorderhaaks) en de stranden van noordelijk Noord-Holland en de Waddeneilanden. De kustwateren bestaan uit permanent met zeewater overstromde zandbanken die maximaal 20 meter diep liggen. De begrenzing van het gebied komt ongeveer overeen met de 3-mijlsgrens.

De Noordzeekustzone gaat naar het noorden over in de Noordzee met diepten van meer dan 20 meter. De doorgaande NAP -20 meter dieptelijn wordt gezien als grens tussen de Kustzone en Open zee. De grens is voornamelijk gebaseerd op ecologische veranderingen in de fauna. De 20 meter dieptelijn vormt de begrenzing van het gebied waar duikende vogels nog schelpdieren kunnen vangen. Ook de bodemfauna begint vanaf deze diepte te veranderen. De natuurwaarde binnen het Noordzee-ecosysteem is sterk afhankelijk van het bodemsubstraat. Met name stenige bodem zijn van bijzonder belang. Dit geldt onder andere voor het gebied de Borkumse stenen/Borkum Rif.

Het binnendijks gebied bestaat uit intensief gebruikte landbouwgronden (meest akkerbouw) met een bodem die bestaat uit zavelige klei. Het landschap is zeer open, in de jongste kustpolders ontbreekt vaak bebouwing. Als meer natuurlijke elementen zijn bermen, sloten en bomenrijen aanwezig.

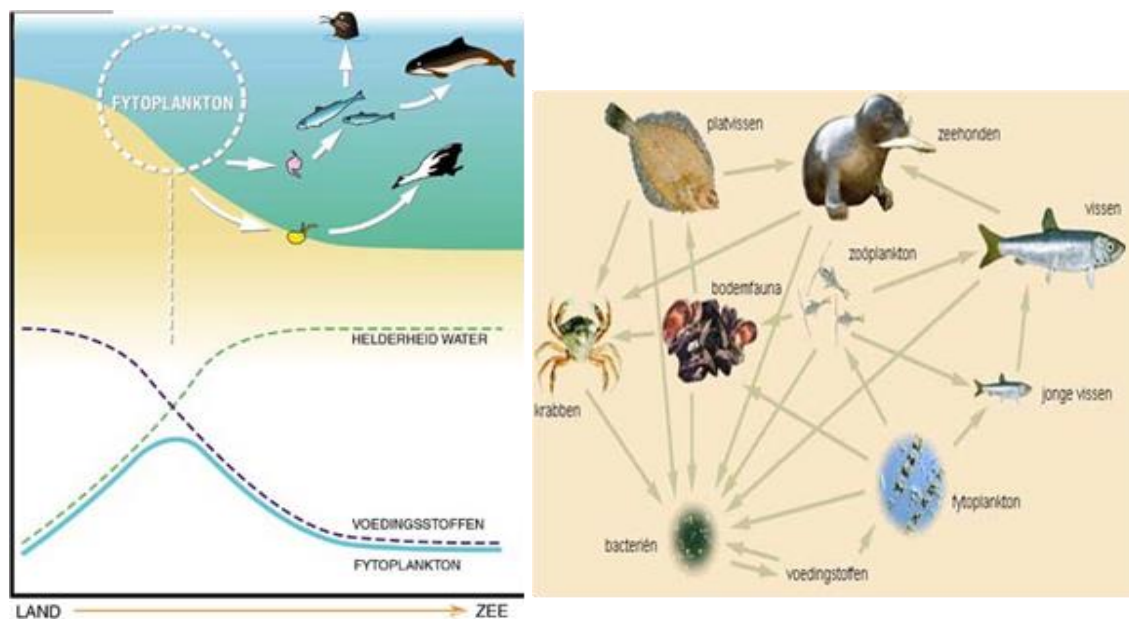
### Ecosysteemrelaties

Fytoplankton zijn de primaire producenten in de zee. Zij zetten energie uit zonlicht, kooldioxide en nutriënten om in biomassa (groei en vermenigvuldiging). Ze vormen de basis van het voedselweb. Zij worden gegeten door primaire consumenten (zoöplankton, filterende bodemdieren), zakken uit naar de bodem waar ze vervolgens worden gegeten door bodemdieren, of ze worden door bacteriën geremineeraliseerd tot nutriënten die vervolgens weer opgenomen kunnen worden door fytoplankton. Dit heet de bacteriële kringloop. Primaire consumenten worden weer gegeten door secundaire consumenten (vissen en bodemdieren) en die weer door tertiaire consumenten (roofvissen, vogels, zeezoogdieren) (zie afbeelding 3.1). In de open zee is het voedselweb vooral bottom-up gereguleerd, dus door het voedselaanbod (primaire productie). Zoöplankton speelt hier een belangrijke rol als voedsel voor vissen, die vervolgens weer worden gegeten door zeezoogdieren.

Dichter naar de kust toe neemt het zoöplankton af. Hun lange generatietijden maakt dat zij altijd (te) laat reageren op de voedselpieken (Moll & Stegert 2007, Moll et al. 2007). Hun plaats wordt ingenomen door microzoöplankton dat echter van minder belang is als voedselbron voor vissen. Het hele systeem wordt meer top-down gereguleerd, dus in hogere mate door predatie. Het bentische deel van het voedselweb speelt hier een grote rol. Veel algen zinken uit naar de bodem, waar bijna alles wordt opgegeten door de bodemdieren.



Afbeelding 3.1 Het voedselweb in de Noordzee, Waddenzee en Eems-Dollard estuarium  
(bron: www.noordzee.nl en www.zeeinzicht.nl)



### Ruimtelijke relaties

Tussen de onderscheiden deelgebieden is bij de meeste soorten(groepen) sprake van sterke ecologische relaties aangezien elk van deze systemen op een of ander moment in de levenscyclus van functioneel belang is als foerageergebied, voortplantingsgebied, rustgebied, opgroeigebied of doortrekgebied. Voor vissen vormt de Waddenzee een voortplanting- en opgroeigebied, terwijl de Noordzee het verblijfsgebied is voor de volwassen vis. Het Eems-Dollard estuarium vormt een belangrijk migratiegebied voor trekvissen. De ruimtelijke variatie aan bodemdieren is sterk afhankelijk van bodemsamenstelling en stroming. Zeevogels foerageren op plaatsen waar veel schelpdieren of vissen aanwezig zijn. Zeehonden gebruiken de droogvallende platen als ligplaats in de voortplantingsperiode, ze foerageren tot op grote afstand van deze ligplaatsen op de Noordzee. De bruinvis heeft de gehele Noordzee als leefgebied en migreert binnen dit gebied binnen het seizoen. Wadvogels zijn voor hun voedselvoorziening afhankelijk van droogvallende slikplaten. Hun hoogwatervluchtplaatsen bevinden zich veelal in de directe omgeving hiervan buiten- of binnendijks. Kustbroedvogels foerageren veelal in de directe omgeving van hun broedgebied.

### 3.2.2 Land

De tracéalternatieven Burgum west, Burgum midden en variant Burgum midden-west doorkruisen het Waddeneiland Ameland, de delen van de tracés over Ameland lopen over kalkhoudende en kalkarme zandgronden en doorkruist zandduinen, kwelder en landbouwgrond. Het binnendijks gebied van het tracéalternatieven naar Burgum bestaat uit landbouwgronden met van noord naar zuid een bodem van zeeleiggronden, humuspodzolgronden, veengronden en moerige gronden. Het landschap is zeer open, als meer natuurlijke elementen zijn bermen, watergangen en bomenrijen aanwezig. De verschillende tracés doorkruisen meerdere N-wegen, watergangen en lopen langs dorpen en boerenerven.

Tracéalternatieven Vierverlaten west, Vierverlaten midden en Eemshaven west doorkruisen buitendijks het Waddeneiland Schiermonnikoog. De delen van het tracé over Schiermonnikoog loopt over strand. Het binnendijks gebied bestaat uit landbouwgronden met een bodem van zeelei. Het landschap is zeer open, als meer natuurlijke elementen zijn bermen, watergangen en bomenrijen aanwezig. De verschillende tracéalternatieven naar Vierverlaten doorkruisen meerdere N-wegen, watergangen en lopen langs dorpen en boerenerven.

De tracéalternatieven naar Eemshaven bestaan op het vaste land uit langbouwgronden op een zavelige zeekleibodem. Het landschap is zeer open, als meer natuurlijke elementen zijn bermen, watergangen en bomenrijen aanwezig. De verschillende tracéalternatieven naar Eemshaven doorkruisen twee N-wegen, watergangen en loopt langs meerdere boerenerven.

### 3.3 Fytoplankton en zoöplankton

#### 3.3.1 Fytoplankton

Fytoplankton omvat alle vrijzwevende ééncellige of meercellige algen in het zeewater. Ze gebruiken zonlicht als energiebron voor de groei, zijn de primaire producenten en vormen de onderste trede in de voedselketen. De doordringing van het licht in het water en de beschikbaarheid van nutriënten is essentieel. Onder het fytoplankton komen enkele soorten voor die hinderlijk dan wel toxisch zijn voor mens en/of dier. Voor de bloei van deze algen is de verhouding van de verschillende nutriëntenconcentraties een belangrijke factor (Veldhuis, 1987). Naast het fytoplankton is ook het fyto benthos (benthische algen) een belangrijke primaire producent. Deze op substraat levende algen komen alleen in ondiep liggende en droogvallende substraten voor. In overgangswateren vormen ze een zeer groot deel van de totale primaire productie. In zee spelen ze geen rol, omdat het substraat op diepten zit, waar zonlicht niet of nauwelijks kan doordringen.

Het voorkomen van fytoplankton is sterk afhankelijk van de hoeveelheid slib en nutriënten in het water en/of bodem. Bij hoge concentraties zwevend stof dringt licht minder diep door in het water. Waar de zwevende stofconcentraties het hoogst zijn, zoals bij de kust, is de fytoplanktonproductie lager dan verder uit de kust. Naast licht, is de beschikbaarheid van voedingsstoffen (fosfaat, stikstof, silicium) en koolstofdioxide belangrijk voor de groei van fytoplankton.

In de Waddenzee zijn de slibgehalten en de hoeveelheid algen hoger dan in de kuststrook. Het water is dus troebeler en bevat meer algen. Op de wadplaten en in de ondiepere delen van de Waddenzee kan licht de bodem bereiken en hier de groei van benthische algen bevorderen. Een deel van deze productie komt ten goede aan benthische organismen. Tijdens stormen treedt er een resuspensie van benthische algen op. In de Eems-Dollard kan incidenteel meer dan de helft van de algen in de waterkolom van de benthische gemeenschap afkomstig zijn.

Als gevolg van variatie in slib, temperatuur en (zonne-)instraling is er een seizoensdynamiek waarneembaar in de biomassa en soortensamenstelling. In de winter is de hoeveelheid slib in de waterkolom het hoogst. Naarmate de hoeveelheid zonne-instraling toeneemt en de frequentie van stormen afneemt daalt het slibgehalte van de waterkolom tot de laagste waarden in de zomer.

Door een toename in het onderwaterlichtklimaat ontstaat in het voorjaar algenbloei. In de regel begint de voorjaarsbloei in de Noordzeekustzone iets eerder dan in de oostelijke Waddenzee. Dit komt omdat het water in de kustzone minder slib bevat en dus helderder is. Eind april worden de hoogste algenbiomassa's bereikt. Dit maximum wordt bepaald door de hoeveelheid nutriënten die bij aanvang van de bloei beschikbaar was. Op hoofdlijnen wordt de voorjaarsbloei gedomineerd door diatomeeën. Deze kiezelwieren hebben een hogere affiniteit voor licht dan de niet-diatomeeën. Bij de zomerpopulaties van diatomeeën treft men vaak ook andere soorten aan. De voorjaarsbloei eindigt doordat er een nutriëntengebrek ontstaat voor het fytoplankton. Hierdoor neemt de groeisnelheid van de algen af. Verder is er sprake van een sterke toename van begrazing door zoöplankton en benthische organismen. Typische zomeralgen zijn de dinoflagellaten. In de loop van de zomer vindt er regeneratie van met name fosfaat vanuit de bodem plaats. Dit zorgt ervoor dat vooral in de Waddenzee nog hoge algenbiomassa's aanwezig kunnen blijven. In sommige delen van de oostelijke Waddenzee is het water zo troebel, dat ook in de zomermaanden een lichtbeperking optreedt. Vooral in het Eems-Dollard Estuarium kan dit het geval zijn.

Het groeiseizoen voor algen eindigt medio oktober/november, als gevolg van een daling in temperatuur en de dagelijks beschikbare hoeveelheid licht. Laatstgenoemde factor neemt af omdat de zonnestand lager wordt, het aantal zonne-uren per dag afneemt en het water weer troebeler wordt als gevolg van toegenomen windsnelheden.

Het aanwezige fytoplankton wordt uitgedrukt in primaire productie. De primaire productie omvat de daadwerkelijk lokaal geproduceerde biomassa. Voor het noordelijke deel van de Noordzee wordt de primaire productie geschat op 100 tot 200 mg C/m<sup>2</sup>/dag (Lindeboom et al., 2008). In de oostelijke Waddenzee varieert de jaarlijkse primaire productie tussen de 100 en 250 gram C/m<sup>2</sup>. De benthische productie wordt geschat op 50-150 gram C/m<sup>2</sup>. In de noordelijkere kustzone ligt de jaarlijkse productie als gevolg van de lagere algenbiomassa's circa 50 % lager.

### 3.3.2 Zoöplankton

Zoöplankton bestaat uit eencellige en meercellige dierlijke vrij, met de zeestromen mee zwevende soorten. In tegenstelling tot fytoplankton en -benthos kan zoöplankton niet fotosynthetiseren. Het is een mix van vele soorten, zowel larven van bodemdieren als vissen tot eencelligen. Ze voeden zich met fytoplankton en elkaar. Zoöplankton wordt door bodemdieren en vissen gegeten.

De dichtheid aan plankton is sterk afhankelijk van variatie in het slibgehalte, nutriënten, zoutgehalte, dynamiek en temperatuur. Het kustwater ten noorden van de Waddeneilanden kent een mengsel van zout kanaalwater en zoet water dat afkomstig is van het continent. Hierdoor is de saliniteit lager dan op de centrale Noordzee. Verder is er in dit gebied sprake van sterkere temperatuurschommelingen, verhoogde nutriëntconcentraties en grotere hoeveelheden zwevend materiaal. Dit zwevend materiaal bestaat grotendeels uit slib. Als gevolg van de getijdenwerking is de turbulentie in de waterkolom dermate sterk, dat er meestal geen stratificatie optreedt; de waterkolom is volledig gemengd. Periodiek kan er in het estuarium van de Eems zoutstratificatie optreden. Het relatief zoete Eemswater bereikt de Noordzee hoofdzakelijk via het zeegat Huibertgat (tussen Rottumeroog en Borkum), waardoor het gebied onderhevig is aan sterke schommelingen in saliniteit, temperatuur, nutriënten en troebelheid.

Bij aanvang van de voorjaarsbloei wordt een toename van microzoöplankton waargenomen. Dit microzoöplankton, predeert op bacteriën en op picofytoplankton (algen kleiner dan 3 µm). Op hun beurt vormt het microzoöplankton, samen met de algen, een voedselbron voor het mesozoöplankton. Dit mesozoöplankton bereikt een maximum biomassa medio juni. In dezelfde periode vindt er een enorme toename plaats van andere predatoren zoals vis- en mossellarven, en macrozoöplankton in de vorm van kwallen.

## 3.4 Ongewervelden

### 3.4.1 Noordzee

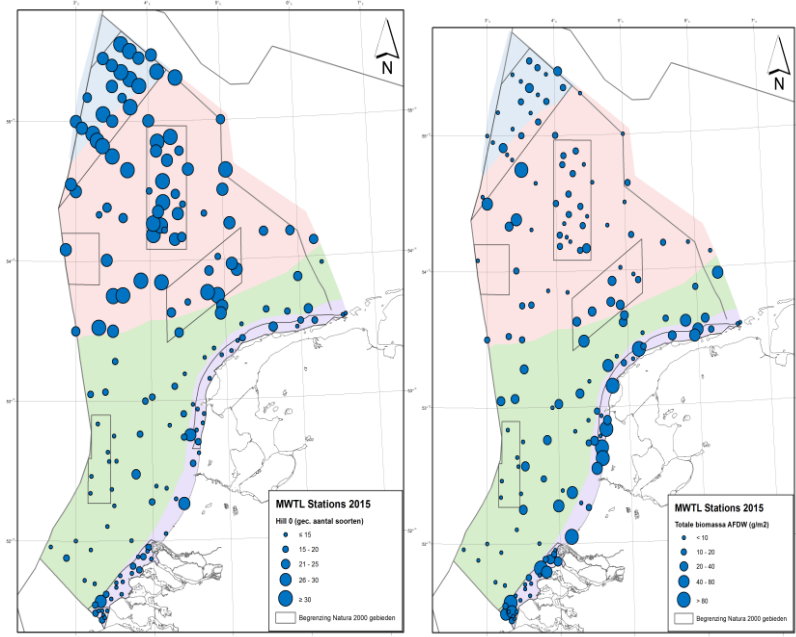
Tot de ongewervelden op de Noordzee behoort het macro(zoö)benthos. Het betreft een zeer diverse soortengroep die bestaat uit krabben, kreeften, schelpdieren, wormen en stekelhuidigen. Het macrobenthos vormt een belangrijke voedselbron voor vissen, vogels en zoogdieren. Het voorkomen van macrobenthos soorten wordt bepaald door de samenstelling van het sediment, de dynamiek van het milieu, de troebelheid van het water, de waterdiepte, voedselaanbod, organische belasting en de watertemperatuur.

Macrobenthos ( $\geq 1$  mm) op de Nederlandse Continentaal Plaat wordt bemonsterd in het kader van het MWTL<sup>1</sup> monitoringsprogramma van Rijkswaterstaat. Meest recente beschikbare gegevens van dit monitoring dateren uit 2015 (Lewis et al., 2017). Uit deze gegevens blijkt dat De gebieden met de hoogste aantallen soorten op het NCP zich grotendeels in het noordelijke diepere gedeelte van het NCP bevinden. De biomassa is echter het hoogste in de kustzone (zie afbeelding 3.2).

---

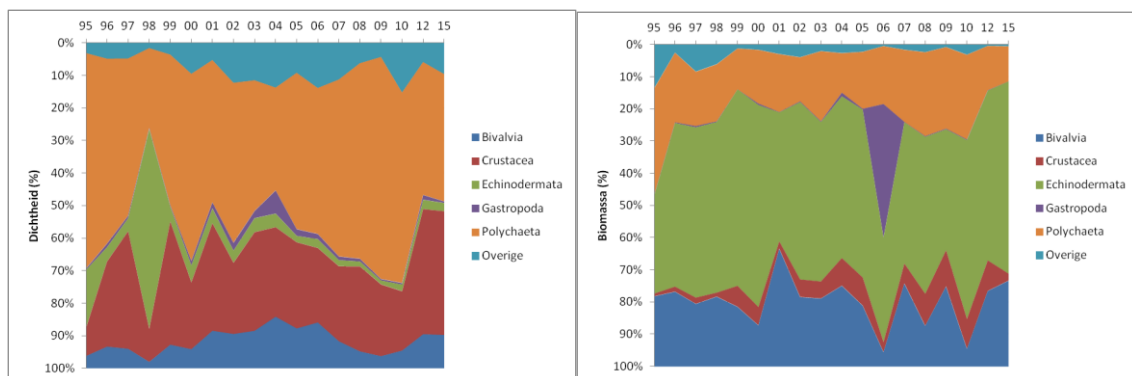
<sup>1</sup> MWTL: Monitoring van de Waterstaatkundige Toestand des Lands; macrobenthos-monitoring 1x per 3 jaar in het voorjaar (< 2010 was dit een jaarlijkse monitoring).

Afbeelding 3.2 Macrobenthos biodiversiteit in aantal soorten per station (links) en macrobenthos biomassa in asvrijdrooggewicht (g/m<sup>2</sup>) per station (rechts) op het Nederlands Continentaal Plat in 2015. De MWTL indeling is in lichte kleuren onder de kaart weergegeven. De kustzone (lichtpaars) en op zee (groen) (Leewis et al., 2017)



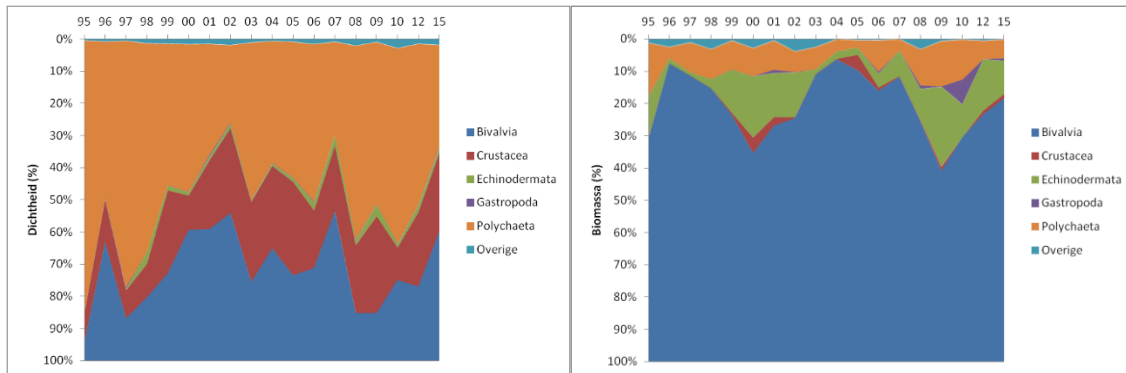
Op zee (conform MWTL-indeling) wordt ongeveer de 50 % van de biomassa bepaald door de stekelhuidigen en slechts 20 % door de schelpdieren en 20 % door wormen (afbeelding 3.3 rechts). Wat betreft het aantal individuen (dichtheid, zie afbeelding 3.3 links) bepalen de borstelwormen ongeveer de helft van de dichtheid. De kreeftachtigen zijn goed voor een kwart van de dichtheid. De soortgroepen; schelpdieren, stekelhuidigen en overige soorten zijn allen goed voor 8 % van de dichtheid. Dit beeld fluctueert wat door de jaren heen, maar blijft relatief vergelijkbaar (Leewis et al., 2017).

Afbeelding 3.3 Cumulatieve verdeling in dichtheid (links) en biomassa (rechts) van de soortgroepen op zee (conform MWTL indeling) in de jaren 1995 tot en met 2015. Leewis et al., 2017



In de kustzone nemen schelpdieren de grootste biomassa in ten opzichte van andere soortgroepen zoals stekelhuidigen en borstelwormen (zie afbeelding 3.4 rechts). Een groot deel van de schelpdierbiomassa in de kustzone wordt bepaald door het voorkomen van de Amerikaanse zwaardschede (*Ensis directus*) en de Halfgeknotte strandschelp (*Spisula subtruncata*). Schelpenbanken komen over het algemeen alleen in kustzone voor (tot maximaal 20 meter diepte). Als er naar het aantal individuen (dichtheid, zie afbeelding 3.4 links) in de kustzone wordt gekeken, dan zijn borstelwormen (Polychaeta) de belangrijkste soortengroep, gevolgd door de schelpdieren en kreeftachtigen (Leewis et al., 2017).

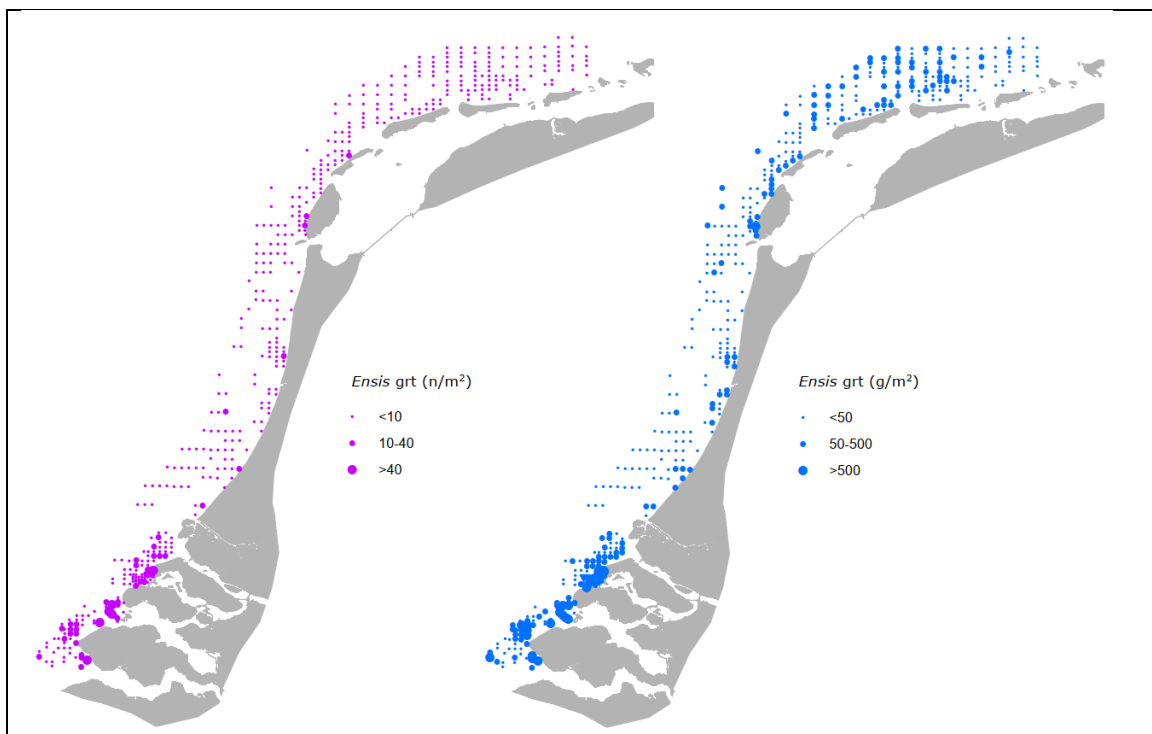
Afbeelding 3.4 Cumulatieve verdeling in dichtheid (links) en biomassa (rechts) van de soortgroepen de kustzone (conform MWTL indeling) in de jaren 1995 tot en met 2015. Leewis et al., 2017



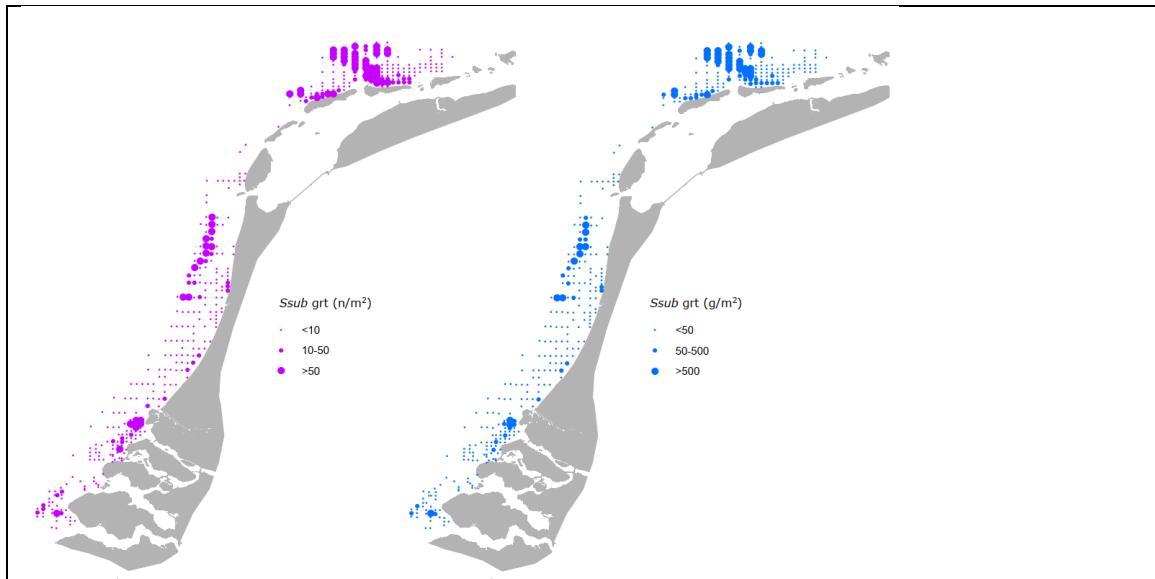
### 3.4.2 Noordzeekustzone

Het voorkomen van ongewervelde in de Noordzeekustzone bestaat behalve organismen zoals wormen en kreeftachtige uit schelpdieren, met name *Ensis* en *Spisula*. Het voorkomen hiervan is weergegeven in afbeelding 3.5 en 3.6. Hieruit blijkt dat het voorkomen in de Noordzeekustzone zich binnen het plangebied met name toespitst op het gebied ten noorden van het westelijk deel van Ameland.

Afbeelding 3.5 Dichtheid van grote *Ensis* ( $\geq 19$  mm) in aantal per  $m^2$  (links) en biomassa (rechts) in de kustzone



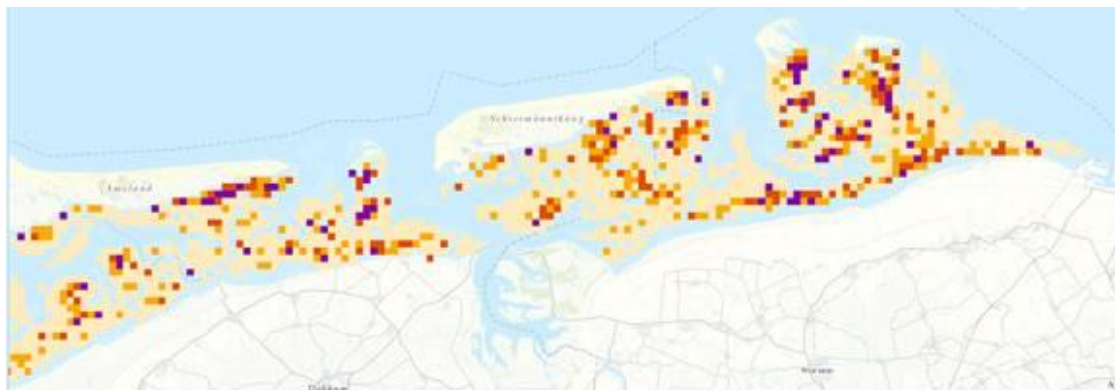
Afbeelding 3.6 Dichtheid van grote *Spisula* ( $\geq 16$  mm) in aantal per  $m^2$  (links) en biomassa (rechts) in de kustzone



### 3.4.3 Waddenzee

Het voorkomen van mossel- en kokkelbanken in de Waddenzee is in onderstaande figuren weergegeven. Hieruit blijkt dat de belangrijkste locaties voor benthos zich op de minst dynamische delen van het wad bevinden. Daarnaast kan worden geconcludeerd, dat mossel- en oesterbanken verspreid over het wad voorkomen.

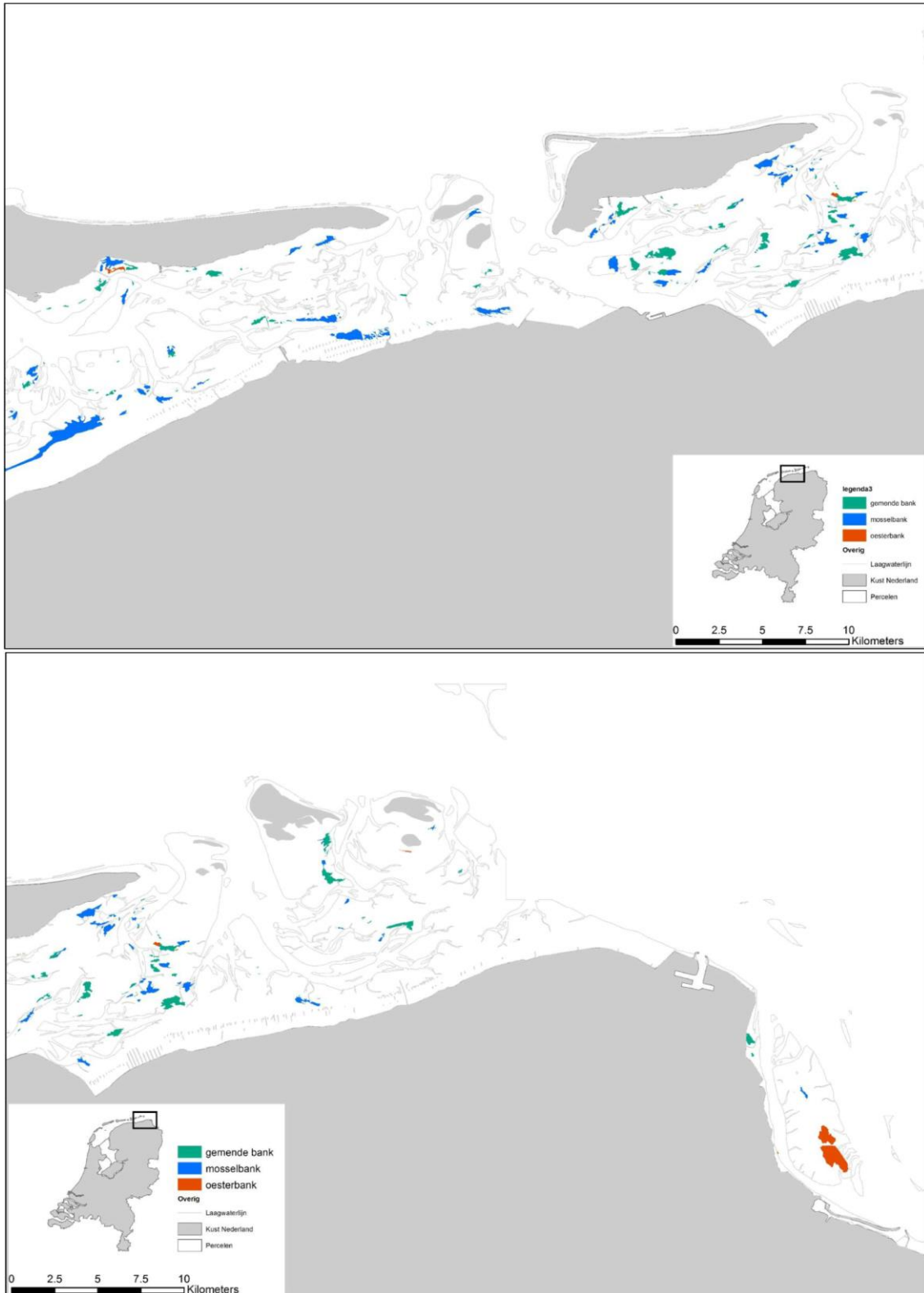
Afbeelding 3.7 Benthos hotspots locaties in de Waddenzee op basis van SIBES -NIOZ data 2012  
(bron: Waddennatuurkaart [www.waddennatuurkaart.nl](http://www.waddennatuurkaart.nl))



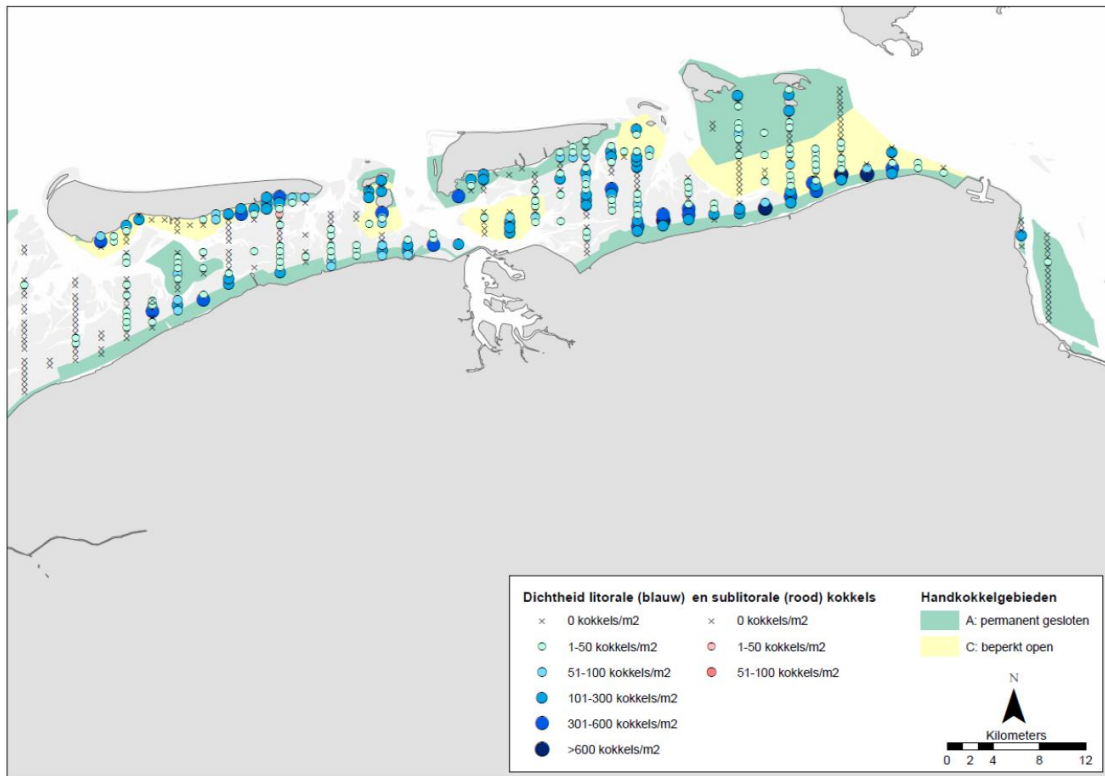
**benthos\_hotspots2**

- geen top10% locatie voor benthos
- voor 1 - 2 benthos soorten top10% beste locatie
- voor 3 benthos soorten top10% beste locatie
- voor 4 - 8 benthos soorten top 10% locatie

Afbeelding 3.8 Mossel- en oesterbanken binnen het studiegebied (Van den Ende et al., 2018)

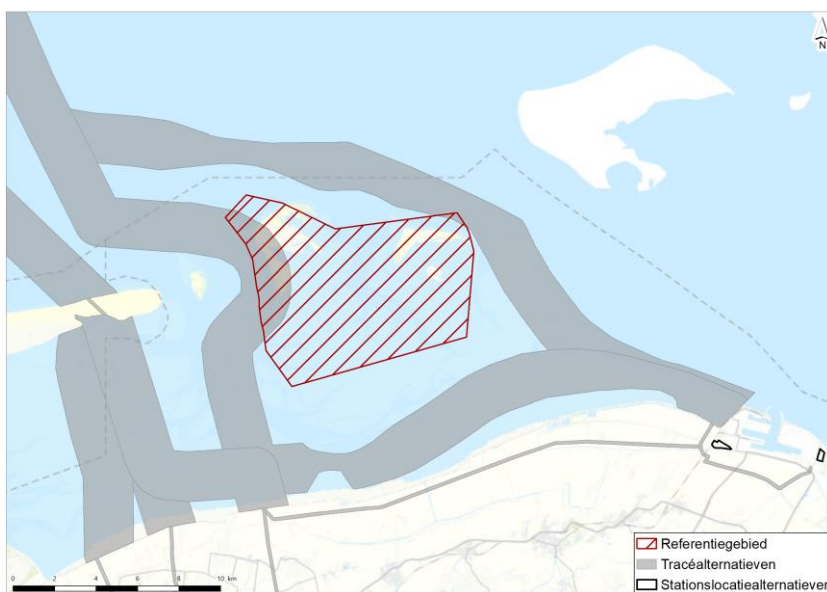


Afbeelding 3.9 Dichtheden van kokkels (aantal per m<sup>2</sup>) in het voorjaar van 2018 (van Asch et al, 2018)



In de Waddenzee is bij Rottum een referentiegebied aangewezen, dat gesloten is voor bodemberoerende visserij. De begrenzing hiervan is onderstaand aangegeven. Binnen het gebied is een soortenrijkere benthische gemeenschappen ontwikkeld dan daarbuiten, in hoeverre de trend door blijft zetten is onbekend. De geulen die dieper in het gebied liggen en hierdoor meer beschermd liggen hebben grotere aantallen individuen van soorten.

Afbeelding 3.10 Referentiegebied Rottum





### 3.4.4 Land

Beschermde insectensoorten en andere beschermde ongewervelden vereisen een zeer specifiek habitat. Binnen het studiegebied zijn er vanuit de NDFF een aantal waarnemingen bekend van beschermde insectensoorten. Uit de NDFF blijkt dat de Europees beschermde soort de groene glazenmaker (libelle) in het moerasgebied Houtwiel langs de tracéalternatieven Burgum west en midden. De soort is ook waargenomen bij het Schwarzenbergerbos langs de mogelijke route Burgum west. Uit de NDFF blijkt dat langs de route op Ameland de nationaal beschermde soorten duinparelmoervlinder, grote vos en komma vlinder voorkomen. Daarnaast is de grote vos ook waargenomen bij de mogelijke route Vierverlaten West. Deze is waargenomen in een achtertuin van een woning aan de Borgweg in Noordhorn.

Tabel 3.1 Waarnemingen ongewervelden NDFF

Tracé	Europees beschermde soorten (Wnb artikel 3.5)	Nationaal beschermde soorten (Wnb artikel 3.10)	Rode lijst soorten
Ameland	-	- duinparelmoervlinder - grote vos - komma vlinder	- heivlinder - moshommel
Schiermonnikoog	-	-	-
Burgum west	- groene glazenmaker	-	-
Burgum midden	- groene glazenmaker	-	- grashommel
Burgum oost	-	-	-
Vierverlaten west	-	- grote vos	-
Vierverlaten midden	-	-	-
Vierverlaten oost	-	-	-
Eemshaven	-	-	-

#### Nauwe korfslak

De Nauwe korfslak wordt in Nederland vooral aangetroffen in kustduinen. Daarnaast leeft de soort ook in kweldergebieden. In de duinen zijn de dieren te vinden in een brede range aan vegetatietypen, zowel van tamelijk droge, half open duinhellingen of duintoppen, als van natte duinvalleien. De habitatkeuze in de kwelders komt overeen met die in de duinen. In Nederland behoort de Nauwe korfslak tot de meest karakteristieke slakkensoorten van kalkrijke, ongestoorde duingebieden. Hoe kalkrijker en natuurlijker deze duinen zijn, hoe algemener de soort voorkomt (bron: <https://www.anemoon.org/>)

In het Waddengebied komt de nauwe korfslak op Schiermonnikoog, Rottumerplaat en Rottumeroog en hiermee binnen plangebieden Vierverlaten en Eemshaven voor (zie afbeelding xxx). In plangebied Burgum komt dit soort niet voor.

## 3.5 Vaatplanten

### 3.5.1 Noordzee en Noordzeekustzone

In de Noordzee en Noordzeekustzone komen geen vaatplanten voor.

### 3.5.2 Waddenzee

In het studiegebied komen groot en klein zee gras voor, de verspreiding is beperkt tot oostelijke deel van het studiegebied (zie afbeelding 3.11 en 3.12) langs het oostelijke deel van de Groningse kust voor (plangebied Eemshaven). Verder komt zee gras ook langs het westelijke deel van de Groningse kust en bij Schiermonnikoog en Rottumerplaat voor.

*Groot zee gras* komt in studiegebied, in plangebieden Eemshaven en Vierverlaten in lage bedekking voor (tot 5 %) en is beperkt tot vier relatief kleine locaties: oostelijke deel Groningse kust, Schiermonnikoog, locatie tussen Schiermonnikoog en Groningse kust en Rottumerplaat (zie afbeelding 3.11). In plangebied Burgum is geen groot zee gras waargenomen.

Afbeelding 3.11 Het voorkomen van groot zee gras in het studiegebied in 2017



*Klein zee gras* komt in studiegebied voornamelijk langs oostelijke deel van de Groningse kust voor. Verder is kleien zee gras beperkt aanwezig langs het westelijke deel van de Groningse kust en bij de Rottumerplaat. De bedekking is overwegend laag (tot 5 %), alleen langs het oostelijke deel van de Groningse kust is klein zee gras lokaal in bedekking tot 25 % aanwezig (zie afbeelding 3.12).

Afbeelding 3.12 Het voorkomen en bedekking van klein zeegras in het studiegebied in 2017



### 3.5.3 Land

#### Groenknolorchis

De groenknolorchis komt verspreid op de Waddeneilanden voor. Op Ameland zijn in 2009 nog alleen groeiplaatsen in het oostelijke deel daarvan waargenomen (Beheerplan Ameland) en hiermee binnen plangebied Burgum. Op Schiermonnikoog komt de groenknolorchis op aantal locaties voor (Beheerplan Schiermonnikoog). Voor een deel betreft het locaties in alle plangebieden (Burgum, Vierverlaten en Eemshaven) Op Rottumerplaat en Rottumeroog komt dit soort niet voor.

### 3.6 Reptielen en amfibieën

Europees beschermde reptielen komen niet voor binnen het studiegebied. Binnen het studiegebied (kunnen) Europees beschermde amfibieën voorkomen zoals de heikikker, poelkikker en rugstreeppad. Uit de NDFF blijkt dat op Ameland de rugstreeppad binnen het studiegebied voorkomt. In het moerasgebied Houtwiel komt de heikikker binnen het studiegebied voor. De waarnemingen van de heikikker zijn voornamelijk gedaan aan de westzijde van het moerasgebied waar de mogelijke route Burgum west doorheen loopt. Langs de mogelijke route Vierverlaten oost komt in een 'natuurperceel' langs de Aduarderdiepsterweg de poelkikker voor. Nationaal beschermde soorten (kunnen) voorkomen in de watergangen en/of in plassen die door het studiegebied heen lopen. Uit de NDFF blijkt dat de gewone pad, kleine watersalamander, bruine kikker, meerkikker en bastaardkikker binnen het studiegebied voorkomen.

Tabel 3.2 Waarnemingen reptielen en amfibieën NDFP

Tracé	Europees beschermde soorten (Wnb artikel 3.5)	Nationaal beschermde soorten (Wnb artikel 3.10)
Ameland	- rugstreeppad	-
Schiermonnikoog	-	-
Burgum west	- heikikker	- bruine kikker - gewone pad - kleine watersalamander - meerkikker
Burgum midden	-	- meerkikker - bastaard kikker - bruine kikker - gewone pad
Burgum oost	-	- gewone pad
Vierverlaten west	-	- bruine kikker
Vierverlaten midden	-	-
Vierverlaten oost	- poelkikker	-
Eemshaven	-	- bruine kikker

### 3.7 Vissen

#### 3.7.1 Noordzee, Noordzeekustzone en Waddenzee

##### Zeeprik, rivierprik en fint

De Noordzeekustzone is van belang als leefgebied voor de beschermde vissoorten fint, rivierprik en zeeprik. De Waddenzee is van belang als doortrekgebied naar de paaiplaatsen landinwaarts. De paaitijd van de fint valt in en mei en juni. In het jaar volgend op de paai trekt de fint naar zee. Potentiële paaiplaatsen in Nederland zijn locaties waar het getij meer stroomopwaarts nog merkbaar is, zoals de Eems-Dollard. De zeeprik trekt in de periode februari-juni vanuit zee het estuarium in om in bovenstroomse rivieren er te paaien. De jonge dieren trekken in de maanden december en januari naar zee. De Rivierprik wordt slechts incidenteel aangetroffen en trekt in het najaar de Waddenzee in naar de paaiplaatsen verder stroomopwaarts. In mei - oktober migreren de larven naar zee.

#### 3.7.2 Land

Nationaal beschermde vissoorten de grote modderkruiper en kwabaal kunnen voorkomen in de doorgaande watergangen in het studiegebied. Verder kunnen in deze watergangen meer algemene vissoorten voorkomen zoals de driedoornige stekelbaars.

## 3.8 Vogels

### 3.8.1 Noordzee, Noordzeekustzone en Waddenzee

#### Broedvogels

Binnen het studiegebied komen de volgende beschermde broedvogelsoorten voor in het Waddengebied:

Blauwe Kiekendief	Eider	Lepelaar	Roerdomp
Bontbekplevier	Grauwe Klauwier	Noordse Stern	Strandplevier
Bruine Kiekendief	Grote stern	Paapje	Tapuit
Dwergstern	Kleine Mantelmeeuw	Porseleinhoen	Velduil
	Kluut	Rietzanger	Visdief

Het voorkomen van Natura 2000-broedvogelsoorten wordt onderstaand beschreven aan de hand van de broedbiotopen.

#### Onbegroeid zand en platen

Op deze terreinen broeden sterns, meeuwen en plevieren.

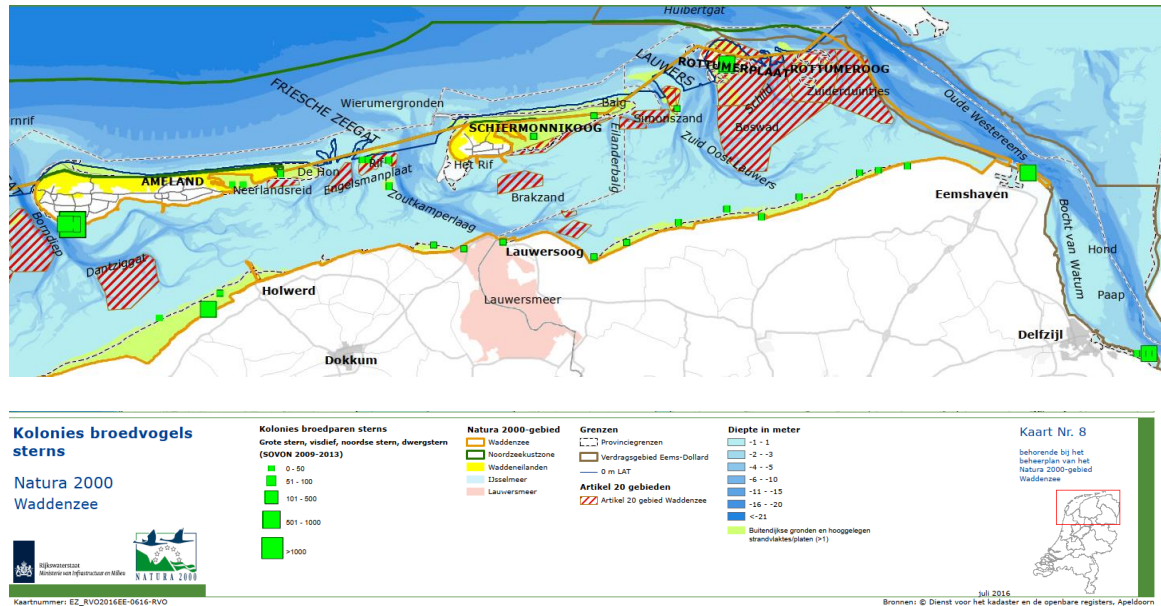
*Kleine mantelmeeuwen* broeden op de Waddeneilanden, in de duinen van Rottumeroog, Rottumerplaat en Oosterkwelder (Schiermonnikoog). Deze soort komt in het studiegebied als broedvogel algemeen voor. Het voorkomen in alle plangebieden (Burgum, Vierverlaten, Eemshaven) is weinig onderscheidend (op basis van broed dichtheden 2013-2015, Sovon. Vogelatlas.nl).

*Grote Sterns* broeden in een aantal kolonies in de Waddenzee. Rond de belangrijkste kolonie op Griend, zijn er kleinere kolonies elders. Deze kleinere kolonies zijn niet ieder jaar bezet en de aantallen tussen jaren waarin er gebroed wordt, wisselen bovendien sterk. Het voorkomen van dit soort in het studiegebied is beperkt tot Ameland oost (plangebieden Burgum) (op basis van broed schatting 2013-2015, Sovon. Vogelatlas.nl).

*Visdieven en noordse sterns* broeden, vaak in gemengde kolonies, op alle Waddeneilanden en langs de Groningse kust. In het studiegebied komen de hoogste dichtheden van de visdieven op Rottumerplaat en Rottumeroog en langs Groningse kust, ter westen van de Eemshaven voor (plangebied Eemshaven en Vierverlaten). Ook op de plaat tussen Schiermonnikoog en Ameland zijn relatief hoge dichtheden van dit soort aanwezig (plangebied Burgum) (op basis van broed dichtheden 2013-2015, Sovon. Vogelatlas.nl). In het studiegebied komen de hoogste dichtheden van de noordse stern tussen en Ameland en Schiermonnikoog (plangebied Burgum) en bij de Eemshaven (plangebied Eemshaven) (op basis van broed schatting 2013-2015, Sovon. Vogelatlas.nl)

*Dwergsterns* zijn in Nederland veel minder talrijke broedvogels dan de hierboven besproken stern-soorten en verkiezen verlaten, hoogdynamische stranden als broedhabitat. In het studiegebied broedt de soort op Rottumerplaat, Rottumeroog en Zuiderduin (plangebied Eemshaven en Vierverlaten) en op een plaat ter oosten van Ameland (plangebied Burgum). Daar is deze soort met hogere dichtheden aanwezig dan in andere gebieden in het studiegebied (op basis van broed schatting 2013-2015, Sovon. Vogelatlas.nl)

Afbeelding 3.13 Kolonies broedvogels in de Waddenzee (Natura 2000, beheerplan, 2016)



De *bontbekplevier* broedt verspreid over het hele Waddengebied op zeer spaarzaam begroeiende plaatsen langs kusten, bij voorkeur op stenige of zandige bodems. In het studiegebied komen ze in alle plangebieden in relatief lage dichtheden voor (bijvoorbeeld Rottumerplaat, Ameland oost, langs de Friese kust en in de omgeving van Eemshaven) (op basis van broed schatting 2013-2015, Sovon. Vogelatlas.nl)

Als broedvogel is de *strandplevier* vooral te vinden op zandige, schelpenrijke platen en in primaire duinen. De broedplaatsen bevinden zich vrijwel alle op de eilanden of eilandjes, in het studiegebied op bijvoorbeeld Rottumeroog en Rottumerplaat en platen tussen Schiermonnikoog en Ameland. Het voorkomen binnen alle drie plangebieden is weinig onderscheidend (op basis van broed schatting 2013-2015, Sovon. Vogelatlas.nl)

### Kwelders

Op de kwelders wordt gebroed door *kluit*. De helft van de Nederlandse populatie van *kluten* broedt in het Waddengebied. Ze broeden verspreid over het hele Waddengebied met een duidelijk zwaartepunt op het gevarieerde grasland op de kwelders langs de kust van het vasteland, onder andere langs Groninger waddenkust. Binnen studiegebied komen de hoogste dichtheden van broedende kluten op Rottumerplaat voor. Hoge dichtheden zijn ook langs Groningse kust en tussen Ameland en Schiermonnikoog aanwezig. In het plangebied Burgum komen naar inschatting minder broedende kluten voor dan in de studiegebieden Eemshaven en Vierverlaten (op basis van broed dichtheden 2013-2015, Sovon. Vogelatlas.nl).

### Duinen

Het overgrote deel van de Nederlandse populatie van *eider* broedt in Waddengebied. In het studiegebied zijn de belangrijkste broedconcentraties van deze soort te vinden op Rottumerplaat en in minder mate op Schiermonnikoog en Ameland. Het voorkomen van de broedende eiders binnen alle plangebieden (Eemshaven, Vierverlaten, Burgum) is weinig onderscheidend (op basis van broed schatting 2013-2015, Sovon. Vogelatlas.nl).

In de duinen van de Waddeneilanden hebben zich diverse kolonies van de *lepelaars* gevestigd. In het studiegebied zijn er belangrijke kolonies in alle de drie plangebieden (Eemshaven, Vierverlaten, Burgum) aanwezig: Schiermonnikoog, Rottumerplaat en Rottumeroog en Ameland oost. (op basis van broed schatting 2013-2015, Sovon. Vogelatlas.nl)

In de Waddenzee komt de *velduil* relatief verspreid op de Waddeneilanden voor en lokaal langs de Groningse en Friese kust, in relatief lage dichtheden. In het studiegebied broedt deze soort onder andere op Schiermonnikoog en Ameland Oost voor. Het voorkomen van broedende velduilen binnen het plangebied

Burgum is iets kleiner dan in de plangebieden Eemshaven en Vierverlaten (op basis van broed schatting 2013-2015, Sovon. Vogelatlas.nl).

Het voorkomen van broedende *paapje* in het Waddengebied is beperkt tot Ameland West en twee locaties langs Groningse Friese kust. Binnen het studiegebied is paapje slechts in het plangebieden Vierverlaten aanwezig (Groningse kust) (op basis van broed schatting 2013-2015, Sovon. Vogelatlas.nl).

*Tapuit* is binnen het Waddengebied een relatief algemene broedvogel en is voornamelijk in westelijke Waddenzee, op eilanden met hoge dichtheden aanwezig. Binnen plangebied is voornamelijk Ameland oost en Friese kust van groot belang voor deze broed - vogel (plangebied Burgum). Verder broedt tapuit ook op Schiermonnikoog voor (plangebied Vierverlaten en Eemshaven) (op basis van broed dichtheden 2013-2015, Sovon. Vogelatlas.nl).

Het voorkomen van broedende *grauwe klauwier* in het Waddengebied is beperkt tot Texel en een locatie in de omgeving van de Eemshaven. Binnen het studiegebied is grauwe klauwier slechts in het plangebieden Eemshaven mogelijk aanwezig (op basis van broed schatting 2013-2015, Sovon. Vogelatlas.nl).

Het voorkomen van broedende *blauwe kiekendief* in het Waddengebied is beperkt tot westelijke Waddeneilanden. Blauwe kiekendief broedt niet in het studiegebied (op basis van broed schatting 2013-2015, Sovon. Vogelatlas.nl).

#### Duinvalleien

Het voorkomen van broedende *porseleinhoen* in het Waddengebied is beperkt tot westelijke Waddeneilanden (Texel en Vlieland). *Porseleinhoen* broedt niet in het studiegebied (op basis van broed schatting 2013-2015, Sovon. Vogelatlas.nl).

In het Waddengebied komt de *rietzanger* (broed - vogel) relatief verspreid voor: op de Waddeneilanden en langs de Groningse en Friese kust. In het studiegebied broedt deze soort op alle locaties voor, met uitzondering van gebied ten oosten van Schiermonnikoog (Rottumerplaat, Rottumeroog, Simonszand en Zuiderduintjes) (op basis van broed schatting 2013-2015, Sovon. Vogelatlas.nl).

In het waddengebied broedt de *roerdomp* op de Waddeneilanden (m.u.v. Terschelling) en op twee locaties op de Groningse/Friese kust. Het betreft relatief lage dichtheden. Binnen studiegebied zijn er mogelijk twee broedlocaties aanwezig: omgeving van de Lauwersmeer (plangebied Burgum) en omgeving van de Eemshaven (plangebied Eemshaven) (op basis van broed schatting 2013-2015, Sovon. Vogelatlas.nl).

In het Waddengebied komt de *bruine kiekendief* (broed – vogel) relatief verspreid voor: op de Waddeneilanden en langs de Groningse en Friese kust. In het studiegebied broedt deze soort in alle studiegebieden voor. In het studiegebied Burgum zijn minder broedende bruine kiekendieven aanwezig dan in plangebieden Vierverlaten en Eemshaven (op basis van broed dichtheid 2013-2015, Sovon. Vogelatlas.nl).

#### Niet-broedvogels

Op de Noordzee komen typische zeevogels voor die hier foerageren. Dit betreft duikers (roodkeelduiker, parelduiker), meeuwen (onder andere kleine mantelmeeuw) , Jan van Genten.

In de Waddenzee en Noordzeekustzone komen de volgende niet-broedvogelsoorten voor:

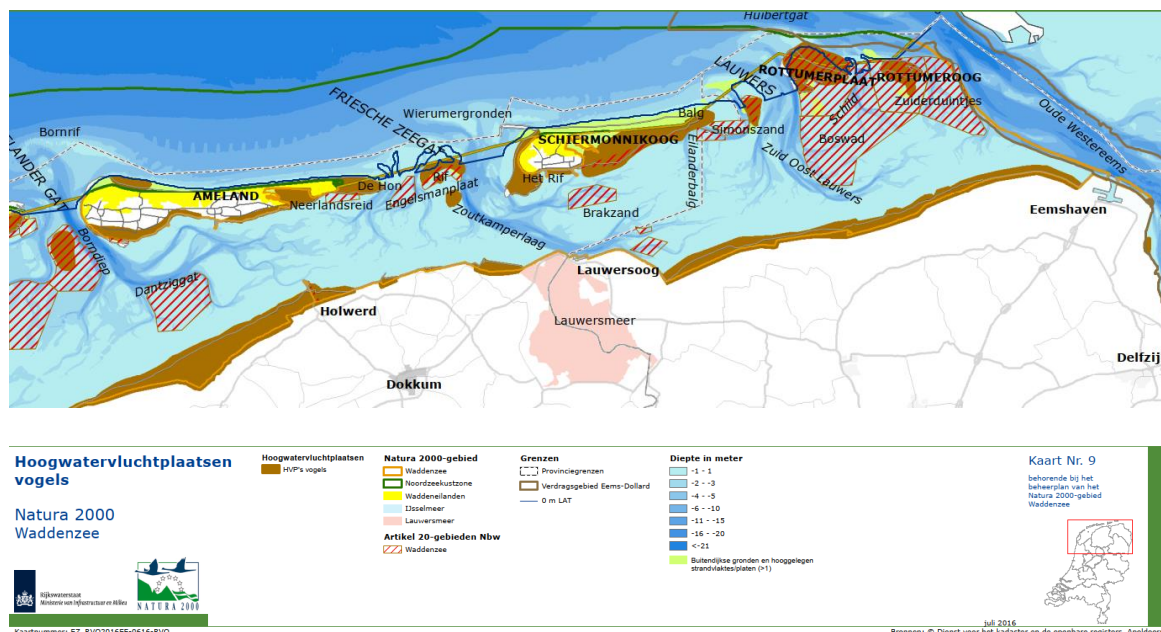
Aalscholver	Grauwe Gans	Middelste Zaagbek	Toendrarietgans
Bergeend	Groenpootruiter	Parelduiker	Toppereend
Bontbekplevier	Grote Zaagbek	Pijlstaart	Tureluur
Bonte strandloper	Grutto	Roodkeelduiker	Wilde eend
Brandgans	Kanoet	Rosse grutto	Wintertaling
Brilduiker	Kievit	Rotgans	Wulp
Drieteenstrandloper	Kleine Zwaan	Scholekster	Zilverplevier
Dwergmeeuw	Kluut	Slechtvalk	Zwarte ruiter
Eider	Krakeend	Slobeend	Zwarte Stern
Fuut	Krombekstrandloper	Smient	Zwarte zee-eend
Goudplevier	Lepelaar	Steenloper	

Voor de Waddenzee kan voor niet-broedvogels onderscheid worden gemaakt in hoogwatervluchtplaatsen en foerageergebieden.

### Hoogwatervluchtplaatsen

Hoogwatervluchtplaatsen van niet broedvogels bevinden zich langs de randen van het vaste land en de eilanden in de kwelders en de hogere delen van de platen zoals het Rif. Alle plangebieden kruisen deze locaties.

Afbeelding 3.14. Hoogwatervluchtplaatsen van vogels (Natura 2000-beheerplan Waddenzee, 2016)

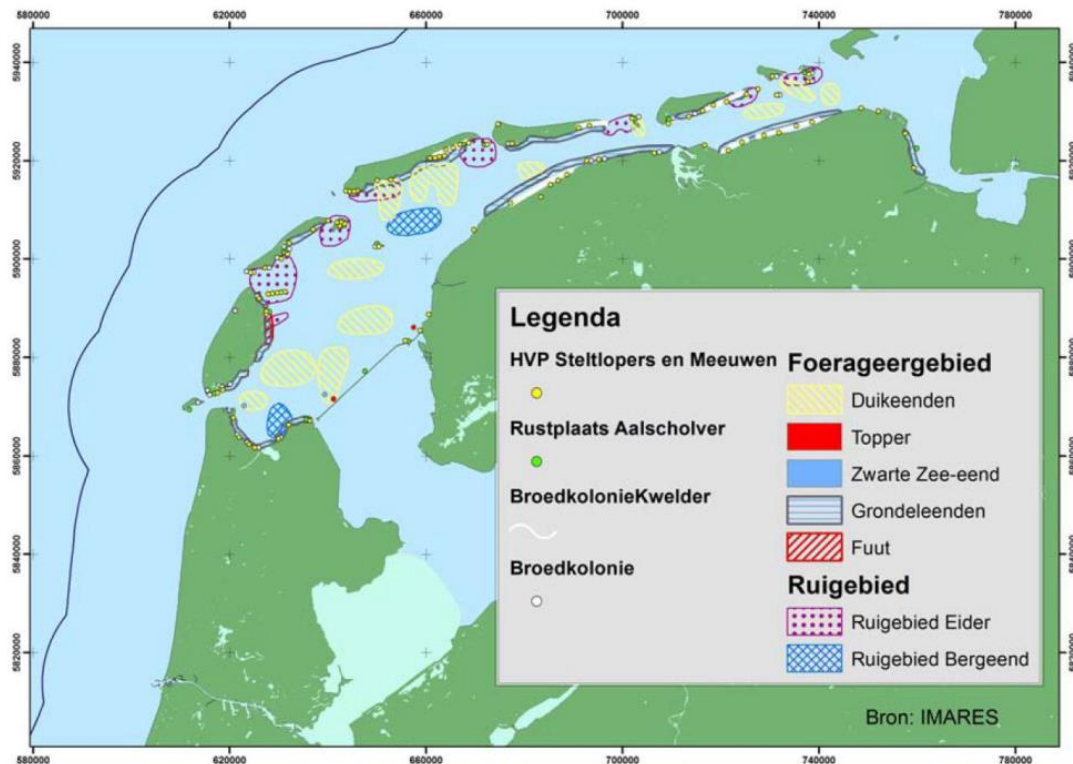


### Foerageergebieden

Het voorkomen en de ecologie van de beschermde vogelsoorten wordt beschreven aan de hand van de voedselkeuze. Hiermee is er een directe relatie met eventuele effecten via het voedselweb.



Afbeelding 3.15 Overzicht belangrijkste gebieden voor niet broedvogels in het Waddengebied (Bron: Jongbloed et al, 2011)



**Alleseters:** Bergeend, Wulp, Zwarte Ruiter, Groenpootruiter, Tureluur, Steenloper  
 Deze soorten hebben een gemengd dieet hebben van schelpdieren, wormen, visjes en kreeftachtigen. Ze komen verspreid voor in het studiegebied op het wad en droogvallende slikken langs het vaste land en de Waddeneilanden.

**Schelpdiereters:** Eider, Scholekster, Kanoet, Zwarte zee-eend, Grote zee-eend, Topper  
 Eider, Scholekster, Kanoet foerageren hoofdzakelijk op kokkels en mossels. Ze komen verspreid voor in het studiegebied op het wad en droogvallende slikken langs het vaste land en de Waddeneilanden, afhankelijk van het voedselaanbod.  
 Zwarte zee-eend, Grote zee-eend en Topper foerageren op Ensis en Spicula in de ondiepe kustzone van de Noordzee boven de Waddeneilanden. Het voorkomen van deze soorten is sterk variabel per seizoen en jaar, afhankelijk van het voedselaanbod. Met name de aantallen Grote zee-eend in het plangebied zijn relevant.

**Planteneters:** Grauwe Gans, Brandgans, Rotgans, Smient, Wilde Eend, Pijlstaart en Wintertaling  
 Dit betreft soorten die voornamelijk van planten leven.

**Viseters:** Lepelaar, Middelste Zaagbek, Aalscholver, Fuut  
 Soorten die voornamelijk van vis leven. Verspreid in het studiegebied in kleine groepen.

**Wormeters:** Kluut, Bontbekplevier, Zilverplevier, Drieteenstrandloper, Bonte Strandloper en Rosse Grutto  
 Soorten die voornamelijk van wormen leven. Verspreid in het studiegebied in grotere groepen.

### 3.8.2 Land

#### Broedvogels

In het studiegebied broeden verscheidende rode lijstsoorten. Akkervogels zoals de gele kwikstaart, graspieper, kneu, kwartelkoning, ringmus, veldleeuwrik en wulp. Bosvogels zoals de grote lijster, keep, kramsvogel, matkop, nachtegaal, spotvogel en wielewaal. Kust- en duinvogels zoals de bontbekplevier,

koekoek en tureluur. Moerasvogels zoals de porseleinhoen, snor en watersnip. En watervogels zoals de oeverloper, roerdomp, slobbeend, visdief, wulp en zomertaling.

Uit de NDFF blijkt dat van soorten met jaarrond beschermde nesten (cat. 1 t/m 4) de buizerd, huismus, sperwer, havik, roek, gierzwaluw en boomvalk binnen het studiegebied zijn waargenomen. Deze soorten zijn hier nest indicierend, baltsend/zingend, parend en/of er zijn nesten aangetroffen. De huismus en gierzwaluw zijn koloniebroeders afhankelijk van bebouwing. De boomvalk, buizerd, havik en sperwer zijn vogels die ieder jaar naar een specifiek nest (in bomen) terugkeren. De roek is een koloniebroeder die gebruikmaakt van bomen. Van soorten met jaarrond beschermde nesten bij een ecologisch zwaarwegende reden zijn de boerenzwaluw, grauwe vliegenvanger, tapuit en torenvalk binnen het studiegebied aanwezig. De boerenzwaluw en grauwe vliegenvanger maken gebruik van open schuren, daarnaast bouwt de grauwe vliegenvanger nesten in hopen in bomen. De torenvalk bouwt zelf geen nest en maakt gebruik van oude kraaiennesten in bomen aan de rand van bos/bosjes en/of torenvalkkasten. De tapuit broedt in konijnenholten en broedt binnen het studiegebied alleen op Ameland.

Tabel 3.3 Waarnemingen broedvogels NDFF

Tracé	Jaarrond beschermde nesten (cat. 1 t/m 4)	Jaarrond beschermde nesten (cat. 5)	Rode lijst
Ameland	<ul style="list-style-type: none"> <li>- buizerd</li> <li>- huismus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- boerenzwaluw</li> <li>- grauwe vliegenvanger</li> <li>- tapuit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- graspieper</li> <li>- grutto</li> <li>- kneu</li> <li>- koekoek</li> <li>- spotvogel</li> <li>- tureluur</li> <li>- veldleeuwerik</li> <li>- wulp</li> </ul>
Schiermonnikoog	-	-	-
Burgum west	<ul style="list-style-type: none"> <li>- huismus</li> <li>- buizerd</li> <li>- sperwer</li> <li>- havik</li> <li>- ransuil</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- grauwe vliegenvanger</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- graspieper</li> <li>- grote lijster</li> <li>- grutto</li> <li>- keep</li> <li>- kneu</li> <li>- koekoek</li> <li>- kramsvogel</li> <li>- nachtegaal</li> <li>- oeverloper</li> <li>- porseleinhoen</li> <li>- ringmus</li> <li>- roerdomp</li> <li>- slobbeend</li> <li>- snor</li> <li>- spotvogel</li> <li>- tureluur</li> <li>- veldleeuwerik</li> <li>- visdief</li> <li>- watersnip</li> <li>- wielewaal</li> <li>- zomertaling</li> </ul>
Burgum midden	<ul style="list-style-type: none"> <li>- roek</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- boerenzwaluw</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- bontbekplevier</li> <li>- grote lijster</li> <li>- keep</li> <li>- koekoek</li> <li>- kwartelkoning</li> <li>- matkop</li> <li>- roerdomp</li> <li>- spotvogel</li> <li>- tureluur</li> </ul>
Burgum oost	<ul style="list-style-type: none"> <li>- gierzwaluw</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- torenvalk</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- gele kwikstaart</li> </ul>

Tracé	Jaarrond beschermde nesten (cat. 1 t/m 4)	Jaarrond beschermde nesten (cat. 5)	Rode lijst
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- graspieper</li> <li>- grote lijster</li> <li>- grutto</li> <li>- nachtegaal</li> <li>- slobbeend</li> <li>- spotvogel</li> <li>- tureluur</li> <li>- veldleeuwerik</li> <li>- wulp</li> <li>- zomertaling</li> </ul>
Vierverlaten west	<ul style="list-style-type: none"> <li>- boomvalk</li> <li>- ransuil</li> <li>- roek</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- torenvalk</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- gele kwikstaart</li> <li>- kneu</li> <li>- kwartelkoning</li> <li>- spotvogel</li> <li>- tureluur</li> </ul>
Vierverlaten midden	<ul style="list-style-type: none"> <li>- havik</li> <li>- ransuil</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- boerenzwaluw</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- kneu</li> <li>- koekoek</li> <li>- spotvogel</li> </ul>
Vierverlaten oost	<ul style="list-style-type: none"> <li>- buizerd</li> <li>- havik</li> <li>- roek</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- gele kwikstaart</li> <li>- graspieper</li> <li>- grutto</li> <li>- spotvogel</li> <li>- tureluur</li> <li>- veldleeuwerik</li> </ul>
Eemshaven	<ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- grauwe vliegenvanger</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- gele kwikstaart</li> <li>- graspieper</li> <li>- kneu</li> <li>- koekoek</li> <li>- ringmus</li> <li>- spotvogel</li> <li>- veldleeuwerik</li> </ul>

Vogels met jaarrond beschermde nesten.

Vogels met jaarrond beschermde nesten categorie 1 t/m 4 en vogels met jaarrond beschermde nesten als er sprake is van ecologisch zwaarwegende redenen (categorie 5).

- Categorie 1: Jaarrond gebruikte nesten (steenuil)
- Categorie 2: Zeer honkvaste koloniebroeders of afhankelijk bebouwing
- Categorie 3: Zeer honkvaste broeders of afhankelijk bebouwing (geen kolonie)
- Categorie 4: Vogels die ieder jaar terugkeren naar specifiek nest
- Categorie 5: Honkvaste broeders, maar voldoende flexibel

### Niet-broedvogels

Onder 'landvogels' worden onder andere vogels verstaan die geen specifieke binding hebben met het kustgebied. Het binnendijkse gebied heeft een internationale betekenis als foerageergebied voor ganzen en boerenlandvogels in de winter (oktober-maart). Op de akkers maken kleine zwanen, toendrarietganzen en grauwe ganzen gebruik van oogstresten. Brand- en kolganzen maken gebruik van graslandpercelen of percelen met ondergroei van groenbemester. Ook grote aantallen doortrekkende goudplevieren gebruiken de kustpolders als tussenstop tijdens de trek (november). Het binnendijks gebied is van lokaal belang voor standvogels als foerageergebied.

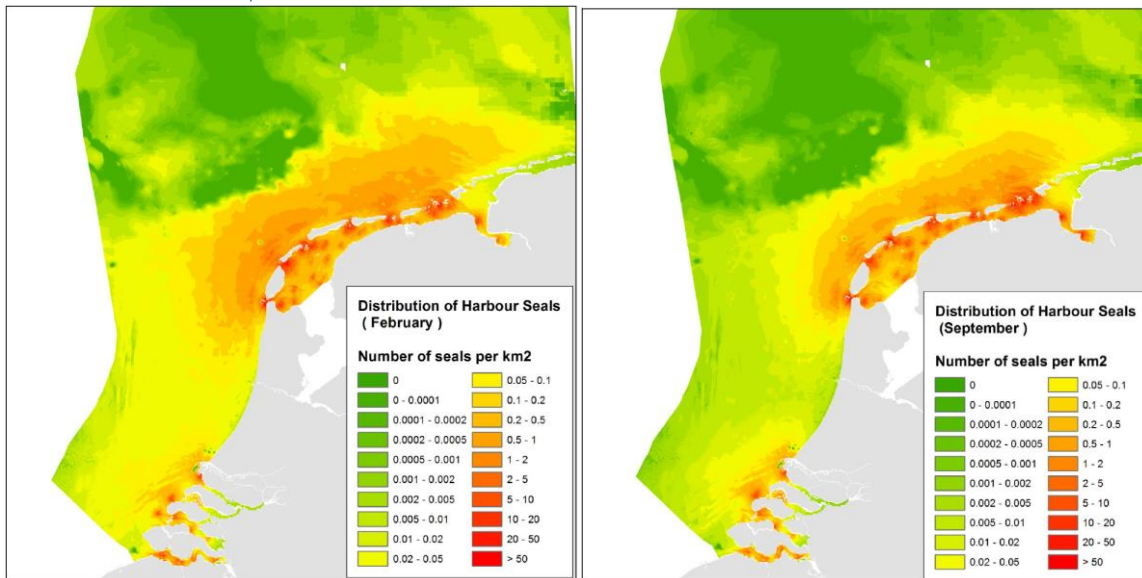
## 3.9 Zoogdieren

### 3.9.1 Noordzee, Noordzeekustzone en Waddenzee

#### Zeehonden

De gewone en de grijze zeehond zwemmen en foerageren binnen de gehele Noordzeekustzone en Waddenzee. Ook in de Noordzee zijn de gewone en grijze zeehonden aanwezig. Verspreiding van de gewone zeehond op basis van waarnemingen en een modelvoorspelling zijn op afbeelding 3.16 weergegeven.

Afbeelding 3.16 Voorgespeelde verspreiding van gewone zeehond (aantal/km<sup>2</sup>) in februari (links) en september (rechts). Bron Aarts en al., 2016

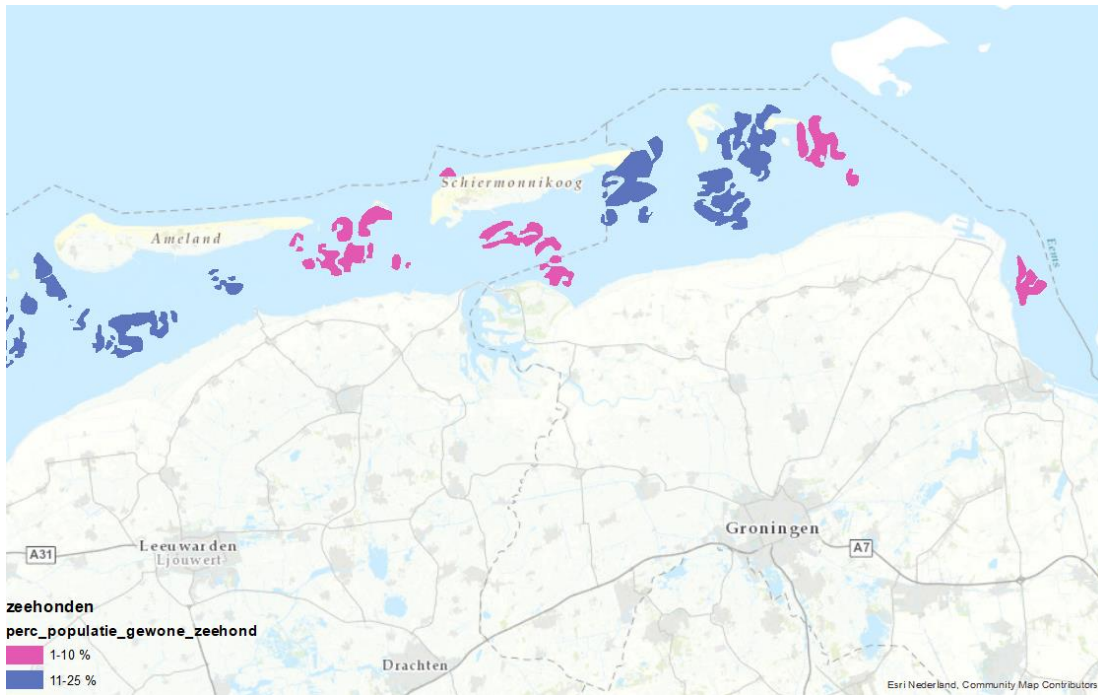


Droogvallende platen in de Waddenzee en de Noordzeekustzone vormen vaste ligplaatsen om op te rusten, om zich te voortplanten en tijdens verharingsperiodes. Tijdens de zoogtijd en verharingsperiode worden de ligplaatsen langer en frequenter bezocht. Het werpen van jongen en zogen duurt bij de gewone zeehond van mei t/m juli (Brasseur en Reijnders, 1994). Voor de grijze zeehond is dit de periode november-januari. De verharingsperiode van de grijze zeehond is maart-april.

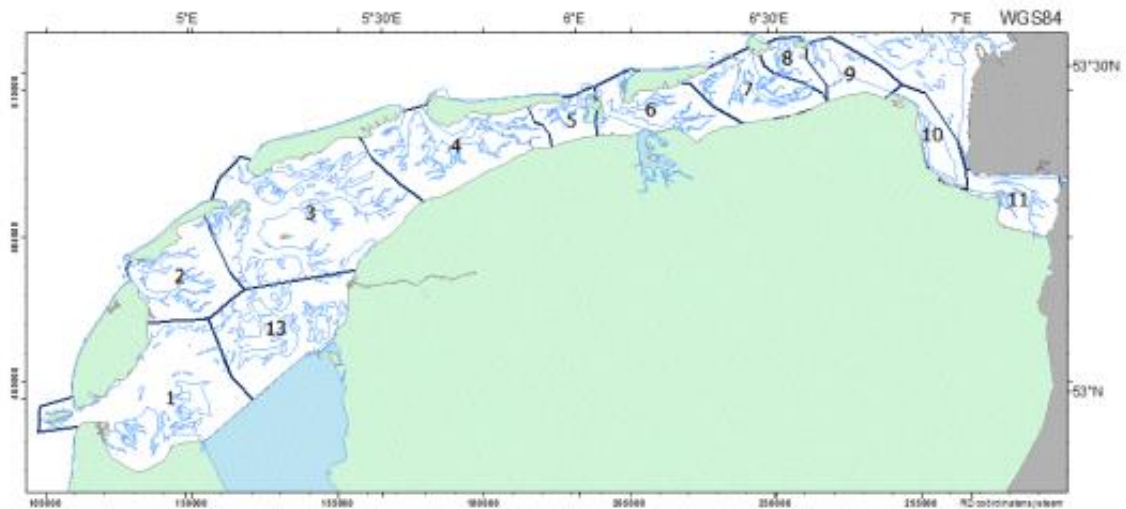
Ligplaatsen van Gewone zeehonden liggen in de Waddenzee (verspreid) en op de Razende Bol (plaat tussen Texel en Den Helder). De grijze zeehonden worden vooral op hoge zandplaten in het westen van de Waddenzee gezien. In Noordzeekustzone verblijven ze vooral op zandplaten Engelschhoek (in het zeegat tussen Vlieland en Terschelling), Noorderhaaks (ten zuidwesten van Texel) en de Razend Bol.

Ligplaatsen binnen het studiegebied worden voornamelijk door gewone zeehond gebruikt. Vrijwel alle ligplaatsen bevinden zich in de Waddenzee. Er is ook een ligplaats in de Noordzeekustzone bij Schiermonnikoog aanwezig (zie afbeelding 3.16), buiten de drie plangebieden (Burgum, Vierverlaten, Eemshaven).

Afbeelding 3.17 Ligging en relatief belang van de ligplaatsen voor de gewone zeehond binnen studiegebied (bron Imares, 2005)



Afbeelding 3.18 Telgebieden zeehonden op ligplaatsen. Voor tellingen zie tabel 3.4



Tabel 3.4 Gebruik van de ligplaatsen door de gewone en grijze zeehond in telgebieden die binnen plangebieden vallen: aantal en percentage van de populatie in de Waddenzee (Imares, 2018)

Telgebied	Plangebied	Aantal 2018 (gem. 2014 t/m 2018)		Percentage populatie Waddenzee op basis van gem 2014 t/m 2018	
		Gewone zeehond	Grijze zeehond	Gewone zeehond	Grijze zeehond
4	Burgum (klein deel)	877 (914)	112 (45)	12 %	1 %
5	Burgum	463 (566)	1 (6)	7 %	0 %
6	Burgum	164 (175)	0 (3)	2 %	0 %

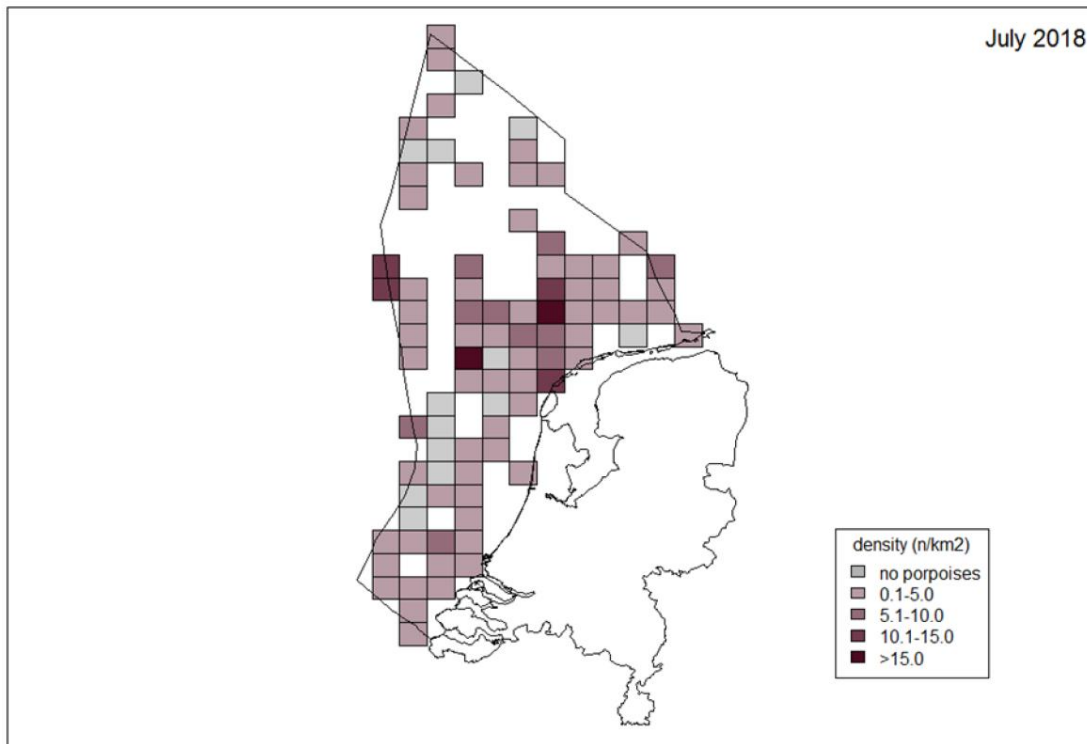
Telgebied	Plangebied	Aantal 2018 (gem. 2014 t/m 2018)		Percentage populatie Waddenzee op basis van gem 2014 t/m 2018	
		Gewone zeehond	Grijze zeehond	Gewone zeehond	Grijze zeehond
7	Vierverlaten/ Eemshaven	1.151 (1.111)	0 (4)	14 %	0 %
8	Vierverlaten/ Eemshaven	519 (628)	0 (0)	8 %	0 %
9	Eemshaven	800 (664)	0 (0)	8 %	0 %

### Bruinvis

Bruinvissen worden aangetroffen in de gehele Noordzee. Ze zijn het talrijkst in relatief ondiepe kustwateren en foerageren vaak op de zeebodem. Hun prooidieren zijn verschillende soorten vis, inktvis, schaaldieren en borstelwormen (Camphuysen & Siemensma, 2011). In de Noordzee worden zowel kabeljauwachtigen zoals wijting, schelvis en kabeljauw, als zandspieringen, platvissen en grondels gevonden [Santos & Pierce, 2003]. Grondels lijken recent van veel groter belang geworden, mede door het ineensstorten van bestanden van eerder geprefereerde prooien, zoals de wijting (Leopold & Camphuysen, 2006; Debruyne & Folmer, 2007). Over de eisen die bruinvissen stellen aan hun leefgebied is weinig bekend. Bruinvissen komen solitair of in kleine groepen van enkele dieren voor. Groepen komen voor op plekken waar veel voedsel beschikbaar is. Bruinvissen paren tussen juni en begin augustus. De jongen worden in mei/juli van het volgende jaar geboren. Mogelijk komen de bruinvissen die op de Noordzee overwinteren, foerageren aan de Nederlandse wateren boven de Waddeneilanden. De waarnemingen in de Waddenzee zijn incidenteel.

De monitoring van de bruinvis op het NCP (en andere zeezoogdieren) wordt sinds 2011 jaarlijks uitgevoerd. Het betreft vliegtuigtellingen: in voorjaar en vanaf 2014 in de zomer. In juli 2018 wordt populatie van de bruinvis op het NCP op 63.514 individuen (gemiddeld 1,07 individuen per km<sup>2</sup>) ingeschat (Geelhoed et al., 2018a). De hoogste dichtheden komen in centrale deel van het NCP (zie afbeelding 3.19).

Afbeelding 3.19 Dichtheden bruinvissen (aantal individuen/km<sup>2</sup>) in het NCP in juli 2018. Bron: Geelhoed et al., 2018a.



Uit onderzoek van Geelhoed et al., 2018b blijkt dat de bruinvis in hogere dichtheden in het oostelijke deel van het studiegebied voorkomt. Op basis hiervan zou er geconcludeerd kunnen worden dat in het plangebied Eemshaven mogelijk meer bruinvissen voorkomen dan in de plangebied Burgum en Vierverlaten.

### 3.9.2 Land

Europees beschermde grondgebonden zoogdieren (Wnb artikel 3.5) die in het studiegebied (kunnen) voorkomen zijn bever, noordse woelmuis, otter, wolf. Uit de NDFF blijkt dat de otter binnen het studiegebied voorkomt. Burgum west langs de Lauwersseewei (N361) zijn sporen en een dood exemplaar aangetroffen. In Moerasgebied Houtwiel (Burgum west en midden) zijn op meerdere locaties sporen van de otter aangetroffen. Tevens zijn sporen van de otter aangetroffen in het Schwarzenbergerbos (Burgum west). Daarnaast zijn er sporen aangetroffen bij Vierverlaten west ter hoogte van het Van Starckenborghkanaal. Van de bever, noordse woelmuis en wolf zijn geen waarnemingen bekend in de NDFF in de studiegebieden. Nationaal beschermde grondgebonden zoogdieren (Wnb artikel 3.10) die in het studie gebied (kunnen) voorkomen zijn ree, vos, bunzing, hermelijn, wezel, haas, egel, veldmuis, aardmuis, huisspitsmuis, steenmarter en woelrat.

Er zijn in het studiegebied waarnemingen bekend van de vleermuissoorten: gewone dwergvleermuis, laatvlieger, rosse vleermuis en ruige dwergvleermuis. Verblijfplaatsen van vleermuizen bevinden zich in gebouwen of holle bomen. Vleermuizen foerageren boven water, in tuinen en parken en het buitengebied. Als vliegrouetes worden lijnvormige landschapselementen als lanen, houtwallen en watergangen gebruikt om zich onder andere van de verblijfplaats(en) naar de foerageergebied(en) te verplaatsen. Uit gegevens van de NDFF verspreidingsatlas blijkt dat ook de gewone grootoorvleermuis, watervleermuis en meervleermuis in en/of in de omgeving van het studiegebied (kunnen) voorkomen. Daarnaast (kunnen) de zeldzamere soorten baardvleermuis en tweekleurige vleermuis in en/of in de omgeving van het studiegebied voorkomen.

Tabel 3.5 Waarnemingen landgebonden zoogdieren NDFF

Tracé	Europees beschermde soorten (Wnb artikel 3.5)	Nationaal beschermde soorten (Wnb artikel 3.10)
Ameland	-	- konijn - ree - huisspitsmuis - haas
Schiermonnikoog	-	-
Burgum west	otter	- wezel - waterspitsmuis - hermelijn - vos - ree - haas - egel - damhert - dwergmuis - veldmuis - konijn - steenmarter
Burgum midden	otter	- vos - ree - egel - bunzing - haas - steenmarter
Burgum oost	-	- ree - haas - steenmarter

Tracé	Europees beschermde soorten (Wnb artikel 3.5)	Nationaal beschermde soorten (Wnb artikel 3.10)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- egel</li> <li>- konijn</li> <li>- bosmuis</li> </ul>
Vierverlaten west	otter	<ul style="list-style-type: none"> <li>- waterspitsmuis</li> <li>- hermelijn</li> <li>- ree</li> <li>- haas</li> <li>- vos</li> <li>- bunzing</li> <li>- woelrat</li> <li>- bosmuis</li> <li>- egel</li> <li>- veldmuis</li> </ul>
Vierverlaten midden	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>- hermelijn</li> <li>- veldmuis</li> <li>- bunzing</li> <li>- haas</li> <li>- ree</li> <li>- bosmuis</li> <li>- steenmarter</li> </ul>
Vierverlaten oost	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>- waterspitsmuis</li> <li>- haas</li> <li>- veldmuis</li> <li>- bunzing</li> <li>- huisspitsmuis</li> <li>- ree</li> <li>- steenmarter</li> <li>- bosmuis</li> <li>- egel</li> <li>- wezel</li> <li>- vos</li> </ul>
Eemshaven	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wezel</li> <li>- haas</li> <li>- ree</li> </ul>

Tabel 3.6 Waarnemingen vleermuizen NDFF

Tracé	Soorten (Wnb artikel 3.5)
Ameland	-
Schiermonnikoog	-
Burgum west	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ruige dwergvleermuis</li> <li>- gewone Dwergvleermuis</li> <li>- laatvlieger</li> </ul>
Burgum midden	- gewone Dwergvleermuis
Burgum oost	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ruige dwergvleermuis</li> <li>- laatvlieger</li> </ul>
Vierverlaten west	<ul style="list-style-type: none"> <li>- gewone Dwergvleermuis</li> <li>- laatvlieger</li> <li>- rosse vleermuis</li> </ul>
Vierverlaten midden	<ul style="list-style-type: none"> <li>- gewone dwergvleermuis</li> <li>- laatvlieger</li> <li>- ruige dwergvleermuis</li> </ul>
Vierverlaten oost	<ul style="list-style-type: none"> <li>- gewone dwergvleermuis</li> <li>- laatvlieger</li> </ul>



Tracé	Soorten (Wnb artikel 3.5)
	- ruige dwergvleermuis
Eemshaven	- gewone dwergvleermuis

### 3.10 Habitattypen

#### 3.10.1 Noordzee

##### Habitattype H1170 Riffen van open zee<sup>2</sup>

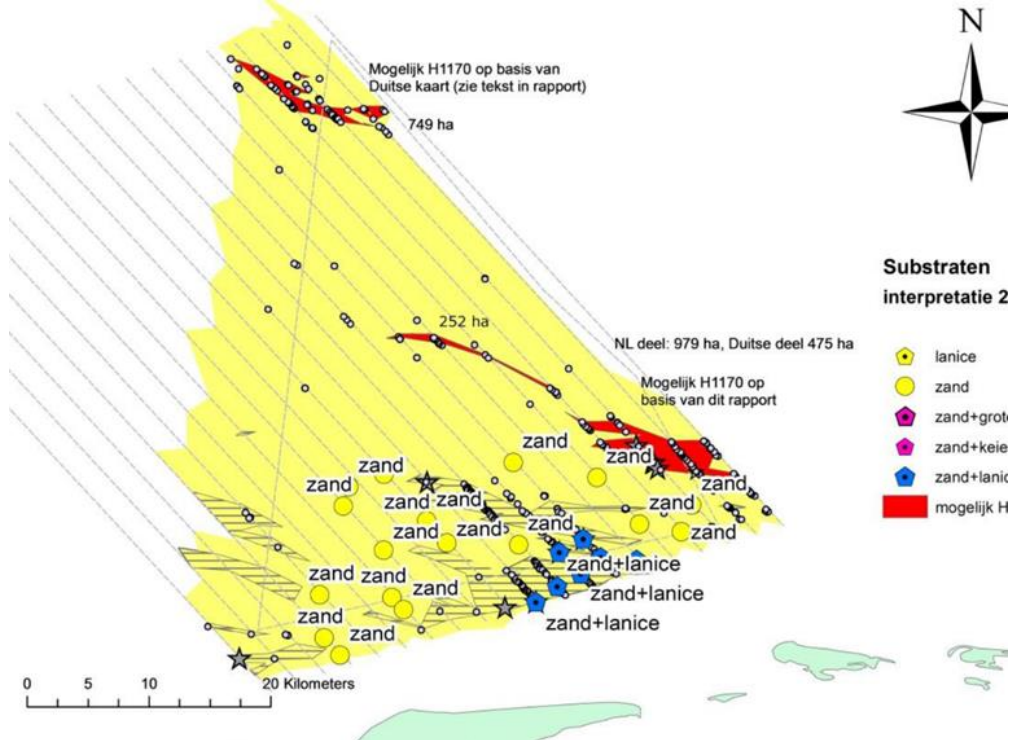
Dit habitattype komt voor in het gebied de Borkumse Stenen. De bodem van het gebied wordt gekenmerkt door een afwisseling van grofzandige vlakken en vlakken met kiezel en stenen, met meer fijnzandige delen van mariene herkomst. Dergelijk hardsubstraat biedt bijzondere leefmogelijkheden voor benthos en vissen. Het gebied Borkumse Stenen ligt deels binnen de deelplangebieden Vierverlaten en Eemshaven (zie afbeelding 3.120). Habitattype H1170 ligt echter buiten het zoekgebied van de alternatieven (zie afbeelding 3.20 en 3.21).

Afbeelding 3.20 Ligging Tracés ten opzichte van de Borkumse stenen. Mogelijke voorkomen van habitattype H1170 = mogelijk steen en steen



<sup>2</sup> Gebied de Borkumse Stenen en hiermee habitattype H1170 Riffen van open zee in dit gebied is nog niet aangewezen in het kader van Habitatrictlijn

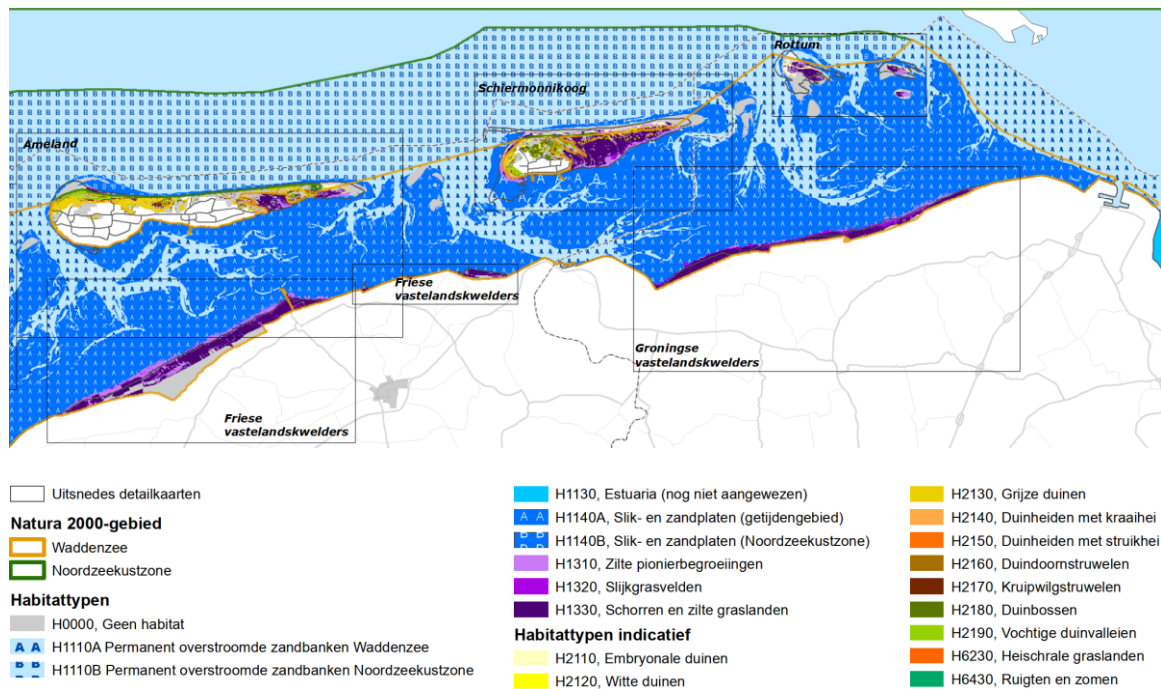
Afbeelding 3.21 Mogelijke voorkomen van habitattype H1170 binnen het gebied de Borkumse stenen (Bos et al, 2014)<sup>3</sup>



### 3.10.2 Noordzeekustzone en Waddenzee

In afbeelding 3.22 is het voorkomen van habitattypen in het Waddengebied weergegeven.

Afbeelding 3.22. Verspreiding van habitattypen in het studiegebied (bron: Kaartbijlage Natura 2000-beheerplan Waddenzee, 201)



<sup>3</sup> Lanice zijn kokerwormen, die rifachtige structuren kunnen vormen.

### **Habitattype H1110A Permanent overstroomde zandbanken getijdengebied**

Betreft Natura 2000-gebied Waddenzee.

Tot het habitattype permanent overstroomde banken (H1110) behoort het diep en ondiep open water met zandbanken, tussenliggende laagten, geulen, harde structuren en schelpenbanken. Het habitattype permanent overstroomde zandbanken, getijdengebied (subtype A), is nagenoeg beperkt tot de Waddenzee. Dit habitattype komt verspreid in grote oppervlaktes in het studiegebied en in alle drie plangebieden voor in de diepere delen van de Waddenzee.

### **Habitattype H1110B Permanent overstroomde zandbanken Noordzeekustzone**

Betreft Natura 2000-gebied Noordzeekustzone.

Subtype B betreft de ondergedoken zandbanken van de kustzone van de Noordzee, waar de golfwerking vanuit de Noordzee belangrijker is dan de getijwerking. De waterdiepte loopt tot de NAP -20 meter dieptelijn en komt ongeveer overeen met de diepte waarop de zeebodem nog effect ondervindt van golven. Dit habitattype komt verspreid in zeer grote oppervlaktes in het studiegebied en de drie deelplangebieden voor. Van specifiek belang in de Noordzeekustzone zijn de soorten *Spisula* en *Ensis*. Het voorkomen van deze soorten is onderstaand weergegeven.

### **Habitattype H1140A Slik- en zandplaten getijdengebied**

Betreft Natura 2000-gebied Waddenzee.

Slikwadden en zandplaten betreffen de ondiepe kustgebieden die door de werking van eb en vloed droogvallen en weer onder water komen te staan. Het Habitattype 1140 bevindt zich tussen hoog- en laagwater. Dit habitattype komt verspreid in zeer grote oppervlaktes in het studiegebied en in alle drie deelplangebieden voor.

### **Habitattype H1140B Slik- en zandplaten Noordzeekustzone**

Betreft Natura 2000-gebied Noordzeekustzone.

Slik- en zandplaten Noordzeekustzone (subtype B) komen in de zeegaten voor. Ze zijn over het algemeen tijdelijk, behalve ten zuidwesten van Texel, waar nu de Razende Bol ligt. Dit habitattype komt verspreid in relatief grote oppervlaktes in het studiegebied en in alle drie plangebieden voor. Het betreft ondiepe delen (droogvallende platen) in de Noordzeekustzone. Het habitattype H1140B komt binnen alle drie deelplangebieden voor.

### **Habitattype H1310A Zilte pionierbegroeiingen zeekraal**

Betreft Natura 2000-gebied Waddenzee en Noordzeekustzone.

Dit habitattype betreft pionierbegroeiingen op zilte gronden in het kustgebied, zowel buiten- als binnendijks. Het gaat om dagelijks met zeewater overstroomde of langdurig natte plekken. Ze komen voor op hooggelegen slikken, lage schorren en kwelders, laaggelegen, sterk uitdrogende delen van hogere schorren en kwelders en als binnendijkse begroeiingen van zoute standplaatsen. Dit habitattype komt verspreid in relatief grote oppervlaktes in het studiegebied en in alle drie deelplangebieden voor langs vasteland Groningen en Friesland en aangrenzend op de kwelders van Schiermonnikoog en Ameland oost.

### **Habitattype H1310B Zilte pionierbegroeiingen zeevetmuur**

Betreft Natura 2000-gebied Waddenzee, Duinen Schiermonnikoog en Noordzeekustzone.

Deze begroeiingen komen voor op achterduinse strandvlaktes, in de overgangszone tussen kwelders en duinen, en op ingedijkte zandplaten. Dit habitattype komt binnen studiegebied verspreid voor. Op kwelders van Schiermonnikoog is de grootse oppervlakte hiervan aanwezig (deels binnen de plangebieden Vierverlaten en Eemshaven). Op de kwelders op Ameland komt dit habitattype lokaal en beperkt voor. Binnen het plangebied Burgum is het voorkomen van habitattype H1310B beperkter dan in de deelplangebieden Vierverlaten en Eemshaven.

### **Habitattype H1320 Slijkgrasvelden**

Betreft Natura 2000-gebied Waddenzee.

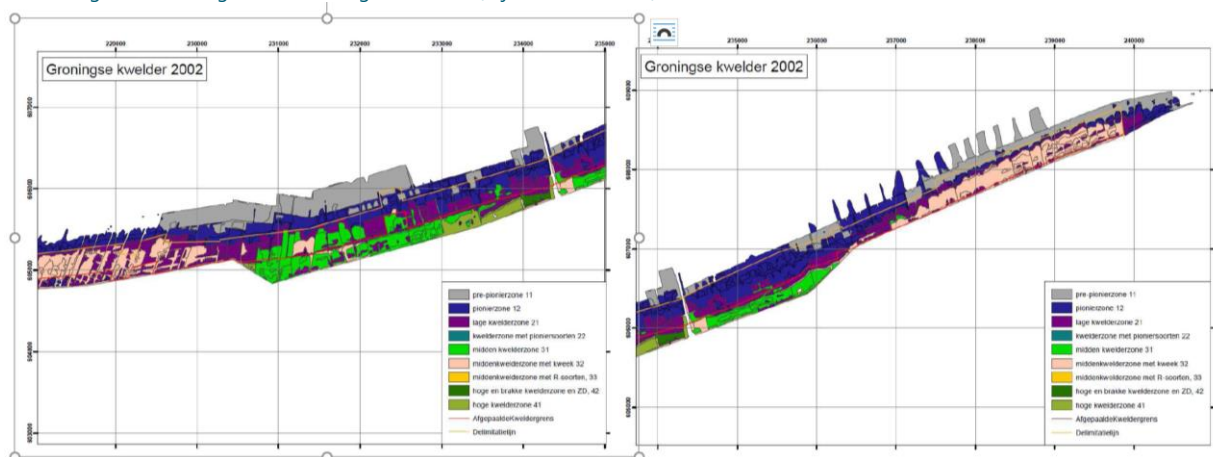
Dit habitattype betreft pionierbegroeiingen waarin slijkgrassoorten domineren op periodiek met zout water overspoelde slikken. Slijkgrasvelden komen van nature voor op zilte wadvlakten en in slibrijke kommen en prielen van kwelders. Dit habitattype komt binnen studiegebied verspreid voor, in relatief grote oppervlaktes. De grootste oppervlakte is op de kwelders langs de vasteland (binnen plangebieden Vierverlaten,

Eemshaven), op Schiermonnikoog oost (binnen plangebieden Vierverlaten, Eemshaven) aanwezig. Verder zijn er op Ameland oost (binnen plangebied Burgum), Schiermonnikoog west (buiten alle drie plangebieden) en Rottumeroog (binnen plangebieden Eemshaven) een aantal kleinere locaties van het habitattype H1320 aanwezig. Binnen de plangebieden Vierverlaten en Eemshaven is grotere oppervlakte van het habitattype H1320 aanwezig dan in het plangebied Burgum.

### Habitattype H1330A Schorren en zilte graslanden buitendijks

Betreft Natura 2000-gebied Waddenzee, Duinen Ameland, Duinen Schiermonnikoog en Noordzeekustzone Dit habitattype betreft de buitendijks gelegen als gevolg van het getij (meer of minder frequent) overstromde graslanden van het getijdengebied (eiland- en vastelandskwelders). Dit habitattype komt binnen studiegebied verspreid voor, in grote oppervlaktes: op de kwelders van Schiermonnikoog en Ameland oost, op Rottumerplaat en Rottumeroog en op de kwelders langs vasteland. Het habitattype H1330A komt binnen alle drie deelplangebieden (Burgum, Vierverlaten, Eemshaven) voor.

Afbeelding 3.23 Zonering van de Groningse kwelders (Dijkema et al, 2009)



### Habitattype H2110 Embryonale duinen

Betreft Natura 2000-gebied Waddenzee en Noordzeekustzone Het habitattype betreft soortenarme pionierduintjes met begroeiingen van vooral Biestarwegras. Embryonale duinen komen met name voor op het strand aan de voet van de zeereep. Dit habitattype komt binnen het studiegebied verspreid voor, in relatief grote oppervlaktes. De grootste oppervlakte is op Schiermonnikoog oost (binnen plangebieden Vierverlaten, Eemshaven) aanwezig. Op Schiermonnikoog west (buiten alle drie plangebieden), Rottumerplaat en Rottumeroog (binnen plangebieden Vierverlaten, Eemshaven) zijn kleinere locaties van het habitattype H2110 aanwezig. Verder zijn er aantal kleine locaties op Ameland oost (binnen plangebied Burgum) aanwezig. Binnen de plangebieden Vierverlaten en Eemshaven is grotere oppervlakte van het habitattype H2110 aanwezig dan in het plangebied Burgum.

### Habitattype 2120 Witte duinen

Betreft Natura 2000-gebied Waddenzee, Duinen Ameland en Duinen Schiermonnikoog. Dit habitattype betreft door Helm, Noordse helm of Duinzwenkgras (*Festuca arenaria*) gedomineerde delen van de buitenduinen. De Witte duinen komen met name voor in de zeereep. Dit habitattype komt binnen het studiegebied verspreid voor. De grootste oppervlakte is op Schiermonnikoog oost (binnen plangebieden Vierverlaten, Eemshaven) en Ameland oost (binnen plangebied Burgum) aanwezig. Verder zijn er ook aantal kleinere locaties op Schiermonnikoog west (buiten alle drie plangebieden), Rottumerplaat en Rottumeroog (binnen plangebieden Vierverlaten, Eemshaven) aanwezig.

### Habitattype H 2130A Grijze duinen kalkrijk

Betreft Natura 2000-gebied Waddenzee, Duinen Ameland en Duinen Schiermonnikoog. Het habitattype betreft de min of meer droge duingraslanden van kalkrijke, weinig tot niet ontkalkte bodem met dominantie van laagblijvende grassen, kruiden, mossen en/of korstmossen. Dit habitattype heeft binnen

het studiegebied relatief beperkte en lokale verspreiding: de grootste oppervlakte is op Schiermonnikoog oost aanwezig (binnen plangebieden Vierverlaten, Eemshaven), verder zijn er ook aantal kleinere locaties op Schiermonnikoog west (buiten alle drie plangebieden), Rottumerplaat en Rottumeroog (binnen plangebieden Vierverlaten, Eemshaven) en Ameland oost aanwezig (binnen plangebied Burgum). Binnen de plangebieden Vierverlaten en Eemshaven is grotere oppervlakte van het habitatype H2130A aanwezig dan in het plangebied Burgum.

#### **Habitatype 2130B Grijze duinen kalkarm**

Betreft Natura 2000-gebied Waddenzee, Duinen Ameland en Duinen Schiermonnikoog. Duingraslanden van bodems die van nature kalkarm zijn of waarvan de toplaag ontkalkt is. Vooral in dit subtype kunnen korstmossen een opvallende plaats innemen. Dit habitatype komt binnen het studiegebied lokaal voor: een aantal relatief grote locaties op Ameland west (buiten de drie plangebieden) en een aantal zeer kleine locaties op Ameland oost (binnen plangebied Burgum). Binnen plangebieden Vierverlaten en Eemshaven komt het habitatype H2130B niet voor.

#### **Habitatype H2160 Duindoornstruwelen**

Betreft Natura 2000-gebied Waddenzee, Duinen Ameland en Duinen Schiermonnikoog. Het habitatype betreft door Duindoorn gedomineerde duinen. Naast Duindoorn kunnen ook andere struiken met hoge bedekkingen voorkomen, waaronder Gewone vlier, Wilde liguster en Eenstijlige meidoorn. Dit habitatype heeft binnen het studiegebied relatief beperkte verspreiding: aantal kleine locaties op Schiermonnikoog, waarvan de grootste oppervlakte op Schiermonnikoog west (buiten alle drie plangebieden) en slechts een kleine oppervlakte op Schiermonnikoog oost (binnen plangebieden Vierverlaten en Eemshaven). Verder zijn een aantal kleine locaties op Ameland oost, Rottumerplaat en Rottumeroog aanwezig (binnen de drie plangebieden).

#### **Habitatype H2170 Kruiwilgstruwelen**

Betreft Natura 2000-gebied Waddenzee, Duinen Ameland en Duinen Schiermonnikoog. Het habitatype betreft door Kruiwilg (*Salix repens*) gedomineerde begroeiingen in de duinen (of verwante plaatsen in het kustgebied), op vochtige of natte plaatsen. Ze ontwikkelen zich op plaatsen waar zich een laag ruwe humus heeft weten op te bouwen. Dit habitatype komt binnen het studiegebied lokaal voor: een aantal relatief grote locaties op Schiermonnikoog west (buiten de drie plangebieden) en een aantal kleinere locaties op Ameland (binnen plangebied Burgum).

#### **Habitatype H2190A Vochtige duinvalleien open water**

Betreft Natura 2000-gebied Duinen Ameland en Duinen Schiermonnikoog. Duinwateren komen voor in de laagste delen van het duingebied, waar in 'gemiddelde' jaren het water tot ver in het groeiseizoen boven maaiveld staat en die hooguit kort droogvallen in het groeiseizoen. Dit habitatype heeft binnen het studiegebied een zeer beperkte en lokale verspreiding: een paar kleine locaties op Schiermonnikoog west (buiten de drie plangebieden) en een locatie op Ameland oost (binnen plangebied Burgum).

#### **Habitatype H2190B Vochtige duinvalleien kalkrijk**

Betreft Natura 2000-gebied Waddenzee, Duinen Ameland en Duinen Schiermonnikoog. Dit type komt voor in geheel of vrijwel geheel verzoete primaire duinvalleien en in secundaire duinvalleien die zijn ontstaan door uitstuiving. Kenmerkend zijn vooral de natte omstandigheden, waarbij de standplaatsen in de winter onder water staan en in voorjaar droogvallen. Dit habitatype heeft binnen het studiegebied een relatief beperkte en lokale verspreiding: de grootste oppervlakte is op Schiermonnikoog west aanwezig (buiten alle drie plangebieden), verder zijn er ook aantal zeer kleine locaties op Ameland oost, Schiermonnikoog oost, Rottumerplaat en Rottumeroog aanwezig (binnen de drie plangebieden).

### 3.10.3 Land

Het binnendijks gebied bestaat overwegend uit akkers. Tussen de akkers lopen sloten, de bredere sloten hebben een spaarzame rietbegroeiing. Naast sloten lopen er ook bredere watergangen, deze watergangen zijn veelal begroeid met riet. Langs de wegen staan soms enkele bomenrijen. Verspreid in het landschap liggen boerenerven met een oude erfbeplanting. De tracéalternatieven Burgum west, Vierverlaten midden en Vierverlaten oost lopen door enkele bospercelen. Alle drie de tracéalternatieven naar Burgum lopen door moerasgebied Houtwiel.

# 4

## EFFECTEN OP HET ABIOTISCH MILIEU

### 4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zijn de werkzaamheden beschreven en de effecten die als gevolg hiervan mogelijk zijn op het abiotisch milieu. Deze informatie vormt de basis voor de beschrijving van de effecten op de natuurwaarden in de volgende hoofdstukken. Meer informatie over de te hanteren aanlegtechnieken per deelgebied en per tracéalternatief is beschreven in bijlage III bij het hoofdrapport.

### 4.2 Werkzaamheden

#### 4.2.1 Noordzee

Op de Noordzee vinden bij een waterdiepte van meer dan 10 meter de volgende werkzaamheden plaats.

##### Platform

- bodemsurvey: voorafgaand aan de aanleg wordt geofysisch en geotechnisch onderzoek uitgevoerd naar de bodem met multibeam sonar en bodembemonstering. Duur survey vier weken;
- aanleg: voor het aanleggen wordt lokaal gebaggerd, stenen gestort en worden palen geheid (1 paal per dag totaal 6). De aanleg van de fundering neemt circa twee weken in beslag. De overige delen van de constructie worden van land aangevoerd en gemonteerd op het fundament;
- de effecten van de aanleg van het platform in zee is voor de alternatieven niet onderscheidend, omdat er maar een platform is, waar alle tracés op uitkomen.

##### Kabels

- bodemsurvey: voorafgaand aan de aanleg wordt geofysisch en geotechnisch onderzoek uitgevoerd naar de bodem met multibeam sonar en bodembemonstering. Duur survey 8 weken;
- baggeren: dit vindt plaats om ondiepe delen bevaarbaar te maken voor de kabelleginstallaties;
- kabels leggen en begraven: dit gebeurt met 1 of 2 schepen direct achter elkaar SLB of met schepen op enige afstand van elkaar (PLB). Het leggen van kabels 500 m/uur, begraven 50-200 m/uur. In water dieper wordt 24 uur per dag gewerkt;
- de werkzaamheden kunnen het gehele jaar 24 uur/dag worden uitgevoerd.

---

##### Bodemsurveys platform en kabels op zee

De bodemsurveys voor het platform op zee en de kabels op zee zijn geen onderdeel van het ecologisch onderzoek van MER fase 1. De effecten van de surveys zijn niet wezenlijk onderscheidend tussen de tracéalternatieven. De effecten van de bodemsurveys worden daarom onderzocht na de keuze van een voorkeursalternatief. De resultaten van dit onderzoek worden gepresenteerd in een aparte notitie.

---

## 4.2.2 Noordzeekustzone en Waddenzee

### Kabels

De aanlegmethode is afhankelijk van de waterdiepte en de aard van het substraat. Er vinden specifieke werkzaamheden plaats bij overgangen/kruisingen.

- bodemsurvey: voorafgaand aan de aanleg wordt in de Waddenzee en stranden geofysisch en geotechnisch onderzoek uitgevoerd naar de bodem met multibeam sonar en bodembemonstering. Duur survey 4 weken;
- baggeren: dit vindt plaats om ondiepe delen bevaarbaar te maken voor het kabelleggen. Dit gebeurt met een klein schip of met een kraan op een ponton (backhoe). Het gebaggerde materiaal wordt op diepere delen teruggestort;
- kabels leggen en begraven:
  - geulen: in de diepere geulen vindt dit plaats met een of meer schepen. De kabels worden begraven door jetten of graven in 1 of twee gangen. In kleinere geulen wordt met kleine schepen of een installatie op een mobiel ponton gewerkt. In principe wordt er 24 uur per dag gewerkt. Snelheid is afhankelijk van de installatie;
  - wad: Op het wad worden installaties op rupsbanden gebruikt die ploegen of graven. Snelheid is afhankelijk van de installatie;
- boren: dit vindt plaats bij land-waterovergangen en kruisingen met andere kabels/leidingen. De boringen worden in principe vanaf land uitgevoerd. Bij boring in/vanuit zee damwanden geplaatst over een bepaald lengte (cofferdam). Duur is afhankelijk van lengte van de boring;
- de aanlegwerkzaamheden kunnen het gehele jaar 24 uur/dag worden uitgevoerd;
- gebruiksfase: in deze fase vindt controle begraafdiepte en kruisingen en reparatie bij breuken plaats.
- verwijderingsfase: uittrekken met een jettrencher.

## 4.2.3 Land

### Kabels

- graven en leggen: Open ontgraving van 12 meter breedte met een totaal tijdelijk ruimtebeslag inclusief werkstrook van maximaal 50 meter. De diepte bedraagt 1,2-1,8 meter. Bij minder ruimte wordt geploegd. Voor het leggen van de kabels wordt tijdelijke open bemaling toegepast. De snelheid van de activiteiten is circa 20 meter per dag;
- HDD boring: wordt uitgevoerd onder kleinere of grotere obstakels. Boring bestaat uit intreezone met werkgebied (750-2.500 m<sup>2</sup> afhankelijk van de lengte) en uittreepunt, werkzone 20 meter brede zone. Aantal boringen en lengte varieert per alternatief. Duur werkzaamheden meer dan een maand per boring;
- de werkzaamheden kunnen het gehele jaar plaatsvinden. Ze worden in principe overdag uitgevoerd.

### Transformatorstation

- omvang locatie 3,5 ha met een werkgebied van 2 ha binnen een zoekgebied van 12,5 tot 145 ha variabel per tracé;
- duur aanleg 16 maanden onafhankelijk van alternatief;
- de werkzaamheden kunnen het gehele jaar plaatsvinden. Ze worden in principe overdag uitgevoerd.

## 4.3 Effecten op het abiotisch milieu

### 4.3.1 Geluid/beweging/licht

#### Noordzee en Waddenzee

De werkzaamheden op de Noordzee vinden plaats met grote kabellegschepen. In tabel 4.1 zijn de geluidniveaus van de verschillende werkzaamheden weergegeven. De geluidsniveaus van heien voor het platform worden niet weergegeven, omdat deze worden beoordeeld in deze fase van het MER, aangezien



deze niet onderscheidend zijn tussen de alternatieven. Lichtverstoring kan optreden als gevolg van de activiteiten op zee, aangezien deze ook 's nachts plaatsvinden.

Tabel 4.1 Overzicht van geluidniveaus van verschillende werkzaamheden (Haskoning, 2005)

Werkzaamheden	Bronniveau	60dBa	50dBa	40dBA	Frequentie
jetten van een kabel onder water	110/116 dBa	110/225 m <sup>4</sup>	1.340/1.500 m	2.500/1.340 m	10Hz-100kHz met pieken 200Hz-10kHz
baggeren	115 dBa	-	-	-	-
varend kabelschip	110 dBa	-	-	-	10Hz – 10 kHz met geluidspieken tussen 400-500Hz
graven sleuf op land	100 dBa	50 m	190 m	640 m	-
horizontaal gestuurde boring land	110 dBa	120 m	450 m	1.400 m	-
converterstation	max. 121 dBa	-	-	-	-

In tabel 4.2 is de duur van de werkzaamheden op zee voor de verschillende trajecten per alternatief weergegeven.

Tabel 4.2 Overzicht duur werkzaamheden op zee per alternatief

Traject	Lengte (m)	Methode	Beschrijving	Duur dagen
Burgum west				
Waddengebied	9.000			95
0-6,5	6.500	WTJ/WTV/WTC	wadtrencher	10,8
6,5-7,2	700	VIO	wadponton	0,2
7,2-8,5	1.300	WTJ/WTV/WTC	wadtrencher	0,4
8,5-9,0	500	HDD	boring	83,4
Ameland	1.300			226
11,5-12,0	500	HDD	boring	83,4
12,0-12,8	800	IDG/BKK/AKK	damwand	143,2
Noordzee	61.900			17,2
12,8-74,7	61.900	OPT	jettrencher	17,2
Burgum midden				
Waddengebied	11.000			166
0-3,2	3.200	WTJ/WTV/WTK	wadtrencher	5,4
3,2-5,1	1.900	WTJ/WTV/WTK	wadtrencher	0,6
5,1-6,09	990	WTJ/WTV/WTK	wadtrencher	0,2
6,09-6,15	60	BBG/VIO	baggeren/ponton	3,6
6,15-6,40	300	VIO	ponton	0,1

<sup>4</sup> Bij water van < 10 meter diepte/> 10 meter diepte.

Traject	Lengte (m)	Methode	Beschrijving	Duur dagen
6,45-6,8	350	BBG/VIO	baggeren/ponton	23,07
6,8-7,18	380	VIO	ponton	0,3
7,18-7,26	80	BBG/VIO	baggeren/ponton	17,02
7,26-8,6	1.340	WTJ/WTV/WTK	wadtrencher	0,19
8,6-11	2.400	BAC/OPT	baggeren	35,7
Noordzee	61.300			17
11-72,3	61.300	OPT	jettrencher	17
Burgum oost				
Waddengebied	15.900			268
0-3,3	3.300	WTJ/WTV/WTC	wadtrencher	5,6
3,3-4,2	900	IDG/BBG/AKK/OVK	damwand/baggeren	169
4,2-13,4	9.200	VID	ponton	3,8
13,4-15,9	2.500	BAH/VID	baggeren/ponton	44,7 89,4
Noordzee	74.900			20,8
15,9-74,9	74.900	OPT	jettrencher	20,8
Vierlaten-west				
Waddengebied	13.500			310
0-10	10.000	WTJ/WTV/WTC	wadtrencher	22
10-10,9	900	BBG	baggeren	6
11-11,45	450	BGG	baggeren	62
11,45-11,64	190	BBG	baggeren	34
11,64-12,8	1.160	BBG	baggeren	46
12,8-13,5	700	BBK	baggeren	140
Noordzee	41.500			12
13,5-55	41.500	OPT	baggeren	12
Vierverlaten midden	55			
Waddenzee	12.400			304
0-8,4	8.400	WTJ/WTV/WTC	wadtrencher	14
8,4-9,76	1.360	BGG	baggeren	7
9,76-10,3	540	BGG	baggeren	61,4
10,3-10,55	250	BGG	baggeren	35,4
10,55-11,7	1.150	BGG	baggeren	46,6
11,7-12,4	700	IDG/BKK	damwand	140
Noordzee	42.600			12
12,4-55	42.600	OPT	jettrencher	12
Vierverlaten oost				
Waddenzee	22.500			260
0-4,5	4500	WTJ/WTV/WTC	wadtrencher	2

Traject	Lengte (m)	Methode	Beschrijving	Duur dagen
4,5-5,5	1.000	IDG/BGG/OVK	damwand/baggeren	120
5,5-10,4	4.900	BAH/VID	baggeren	80
10,4-17,5	7.100	BAH/VID	baggeren	44
17,5-21,2	3.700	VID	vertikale injector	1
21,2-22,5	1.300	BAH/VID	baggeren	14,3
Noordzee	32.500			10
22,5-55	32.500	OPT	jettrencher	10
Eemshaven west				
Waddenzee	16.250			211
0-13,55	13.550	WTJ/WTV/WTC	wadtrencher	20,8
13,55-13,61	60	BGG/AKK	baggeren	7
13,61-14,15	540	BGG/VIO	baggeren	61,4
14,15-14,4	250	BGG/VIO/AKK	baggeren	34,4
14,4-15,55	1.150	BGG	baggeren	46,6
15,5-16,25	700	BGG/IDG/AKK	baggeren	140
Noordzee	42.600			12
16,25-58,85	42.600	OPT	trenchen	12
Eemshaven midden				
Waddenzee	45.100			264
0-27,1	27.100	WTJ/WTV/WTC	wadtrencher	8
27-28,1	1.000	BGG/BBK/OVK	baggeren	100
28,1-30,5	2.400	VID	trenchen	2
30,5-33	2.500	BAH/VID	baggeren	80
33-36,7	3.700	VID	trenchen	2
36,7-39,9	3.200	BAH/VID	baggeren	42
39,9-45,1	5.200	BAH/VID	baggeren	14
Noordzee	66.300			18
45,1-111,4	66.300	OPT	trenchen	18
Eemshaven oost				
Waddenzee	39.000			20,4
0-8,6	8.600	WTJ/WTV/WTC	wadtrencher	2,4
8,6-15,87	7.100	WTJ/WTV/WTC/VIO	wadtrencher	2
15,7-20	4.300	BAH/AKK/HDD/VID	baggeren/trenchen/ HDD	8
20-39	19.000	VID	trenchen	8
Noordzee	72.000			20
39-111	72.000	OPT	trenchen	20

## Land

De werkzaamheden op land leiden tot geluidbelasting die van belang is voor de effecten op de natuurwaarden. In tabel 4.3 op basis van geluidberekeningen (zie deelrapport V Leefomgeving) de afstanden weergegeven voor de geluidniveaus die van belang zijn voor de effecten op broedvogels voor de verschillende werkzaamheden.

Tabel 4.3 Maximale geluidcontouren in relatie tot afstand op land

Aanlegmethode	45 dB	40 dB
station (heien)	720 m	1.130 m
HDD	400 m	650 m
open ontgraving	275 m	465 m

De duur van de geluidverstoring is direct gerelateerd aan de duur van de aanlegwerkzaamheden. Op land wordt per dag 20 meter aan kabels aangelegd bij een open ontgraving. Dit betekent voor elke willekeurige locatie uitgaande van een verstoringsafstand van 500 meter een verstoringsduur van circa 25 dagen. Bij een HDD moet rekening worden gehouden met een verstoringsduur van meer dan een maand.

Op land kan lichtverstoring plaatsvinden in de ochtenduren, indien in de winter gewerkt wordt.

### 4.3.2 Zwevende stof

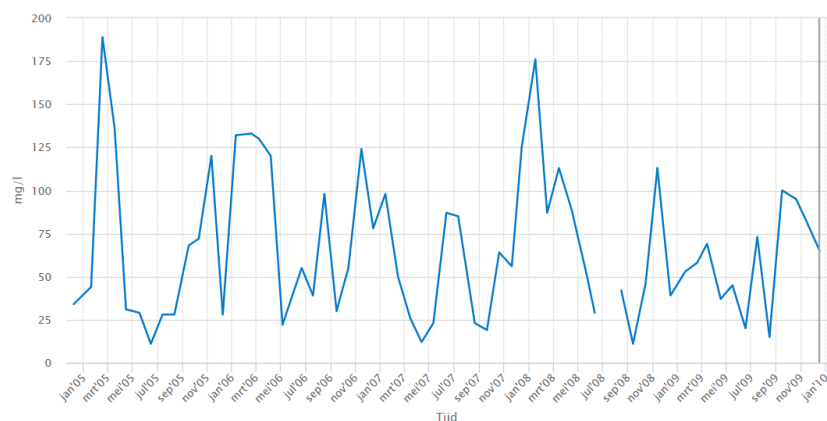
#### Noordzee, Noordzeekustzone en Waddenzee

Voor het MER NOZ TNW is een vertroebelingsstudie uitgevoerd. Deze studie is opgenomen als bijlage II bij het deelrapport Ia - Bodem en Water op zee. Deze paragraaf presenteert de resultaten van de vertroebelingsstudie die relevant zijn voor het aspect natuur.

De achtergrondwaarde van de concentratie zwevende stof in het oostelijk deel van de Waddenzee bij Zoutkamperlaag (ter hoogte van Lauwersoog) varieert globaal tussen 25 mg/l in de zomer tot 125 mg/l in de winter. De meest voorkomende waarden liggen tussen de 50 en 75 mg/l (zie afbeelding 4.1). Bij stormen kan het zwevende stofgehalte enkele dagen tot 200 mg/l oplopen.

Als gevolg van baggeren en het trenchen van de kabels op zee neemt de concentratie zwevende stof toe. Deze toename van zwevende stof is berekend met een model (zie bijlage II bij het deelrapport Ia - Bodem en Water op zee). In tabel 4.4 is een overzicht van de berekende maximale toename, beïnvloedingsgebied en duur per alternatief weergegeven. Bij inzet van meerdere machines dient de duur te worden gesommeerd, indien de werkzaamheden worst case niet gelijktijdig plaatsvinden.

Afbeelding 4.1 Variatie in concentratie zwevende stof in Waddenzee bij Zoutkamperlaag (achtergrondwaarden)



Tabel 4.4 Maximale toename zwevende stof, areaal en duur per alternatief in de Waddenzee

Alternatief	Max toename opp. > 1 km <sup>2</sup>	Max areaal toename > 5mg/l	Max duur toename > 5 mg/l
Burgum west (BW)			
Sim 19. Wadtrencher	20 mg/l	9 km <sup>2</sup>	dagen
Burgum midden (BM)			
Sim 23. Cutter	5 mg/l	< 1 km <sup>2</sup>	dagen
Burgum oost (BO)			
Sim 26. Hopper	5mg/l	5 km <sup>2</sup>	dagen
Vierverlaten west (VW)			
Sim 32. Backhoe	20mg/l	3,5 km <sup>2</sup>	dagen
Sim 33. Backhoe	20mg/l	6 km <sup>2</sup>	weken
Sim 34. Backhoe	5 mg/l	3,5 km <sup>2</sup>	dagen
Sim 35. Backhoe	5 mg/l	2,5 km <sup>2</sup>	dagen
Sim 36. Backhoe	10 mg/l	3,5 km <sup>2</sup>	dagen
Vierverlaten midden (VW)			
Vierverlaten oost (VO)			
Sim 38. Backhoe	10 mg/l	5 km <sup>2</sup>	dagen
Sim 40. Hopper	20 mg/l	500 km <sup>2</sup>	weken
Sim 41. Hopper	20 mg/l	100 km <sup>2</sup>	weken
Sim 42. Hopper	10 mg/l	4 km <sup>2</sup>	dagen
Eemshaven west			
Eemshaven midden			
Eemshaven oost			
Sim 48. Backhoe	20 mg/l	5,5 km <sup>2</sup>	dagen
Sim 49. Backhoe	10 mg/l	3 km <sup>2</sup>	dagen

Bij alle alternatieven is de maximale toename bij aanleg > 20 mg/l. Op basis van de achtergrondwaarden wordt een toename van minimaal 5 mg/l als mogelijk ecologisch relevant beschouwd, bij een duur van meer dan één week. Uit de berekeningen blijkt dat Vierverlaten west, midden en oost en Eemhaven west en

midden het hoogste scoren wat betreft het areaal en duur van de effecten gevolgd door Burgum west, Eemshaven oost. De tracéalternatieven Burgum midden en Burgum oost veroorzaken de kleinste toename in zwevende stof ten opzichte van de achtergrondwaarden.

De sedimentatie die het gevolg is van de vertroebeling is voor alle alternatieven beperkt tot maximaal enkele millimeters, wat binnen de bandbreedte ligt van de natuurlijke dynamiek en hiermee niet als relevant en onderscheidend wordt beschouwd.

#### Land

Vertroebeling kan optreden bij doorgraving van open water. De reikwijdte van de vertroebeling zal op voorhand beperkt zijn tot enkele tientallen meters. De effecten worden per soortengroep kwalitatief beoordeeld op basis van gevoeligheid.

### 4.3.3 Bodemverstoring

#### Noordzee, Noordzeekustzone en Waddenzee

Dit betreft het graven in de bodem door baggeren en het trenchen van de kabels op zee.

De omvang van de bodemverstoring is evenredig met de lengte, uitgaande van een gelijke breedte.

Onderstaand is de totale lengte van de doorsnijding van de verschillende alternatieven weergegeven. Per habitattypen is de lengte van doorsnijding verschillend.

Tabel 4.5 Totale lengte doorsnijding deelgebieden per alternatief in km

Deel-gebied	Onderverdeling deelgebied	BGM west	Variant BGM midden-west	BGM midden	BGM oost	VVL west	VVL midden	VVL oost	EEM west	EEM midden	EEM oost
Noordzee		55 km	55 km	55 km	55 km	61 km	61 km	64 km	61 km	64 km	77 km
Wadden-gebied	Noordzee-kustzone	7,5 km	8,5 km	8,5 km	9 km	9 km	9 km	8 km	9 km	8 km	4 km
	Waddeneiland	3 km	0,6 km	0,6 km	0 km	1,2 km	1,2 km	0 km	1,2 km	0 km	0 km
	Waddenzee	9 km	9 km	8,5 km	10,5 km	11,5 km	10,5 km	16 km	14,5 km	40 km	19 km
land		22 km*	22 km*	22 km*	25 km	27 km	24 km	25 km	28,5 km	8 km	8 km
totaal (afgerond)		97 km	95 km	95 km	100 km	110 km	106 km	113 km	114 km	120 km	108 km

De tracéalternatieven Burgum oost, Vierverlaten west, Vierverlaten midden en Eemshaven west hebben de langste doorsnijding door de Noordzeekustzone, Eemshaven oost de kleinste. In de Waddenzee heeft Eemshaven midden onderscheidend de langste doorsnijding, gevolgd door Eemshaven oost, Vierverlaten oost en Eemshaven west. De tracéalternatieven Burgum west, Burgum midden, Burgum oost, Vierverlaten west en Vierverlaten midden hebben de kortste doorsnijding. De doorsnijding van de eilanden is het langst bij Burgum west (Ameland), met een beperkte doorsnijding bij Burgum midden, variant Burgum midden-west, Vierverlaten west, Vierverlaten midden en Eemshaven west (Ameland en Schiermonnikoog).

#### Land

Op het vaste land zijn de effecten van vergraving afhankelijk van de natuurwaarden op het betreffende tracé. Bij geen van de tracéalternatieven worden natuurgebieden doorsneden, omdat daar gestuurde boringen worden uitgevoerd. Dat betekent dat alle vergravingen zullen plaatsvinden in agrarisch gebied. Het gevolg hiervan is, dat vergraving met name onderscheidend zal zijn voor weidevogelgebieden,

ganzenfoerageergebieden en akkervogelgebied. Vergraving zal daarnaast kunnen leiden tot verwijdering van bomen. Uitgangspunt voor de beoordeling is, dat hiervan alleen incidenteel sprake van is, er worden geen bomenrijen verwijderd of bosjes doorsneden. Voor de aanleg van de tracés worden geen gebouwen verwijderd.

Bij vergelijkbare natuurwaarden zal de lengte van de doorsnijding bepalend zijn. Uit tabel 4.6 blijkt dat de doorsnijding bij Eemshaven west het langst is en bij Eemshaven midden en Eemshaven oost het kortst.

Tabel 4.6 Lengte van de open ontgraving en HDD boringen per alternatief op land

Alternatief	Open ontgraving	Open ontgraving	HDD	HDD	HDD
	Lengte Totaal	Duur dagen	Lengte Totaal	Aantal	Duur dagen
Burgum west en Burgum midden-west	14,1 km	247	11,3 km	16	13
Burgum midden	13,8 km	248	8,4 km	15	11
Burgum oost	14,5 km	280	10,6 km	17	13
Vierverlaten west	18,6 km	315	9,2 km	15	14
Vierverlaten midden	15,9 km	283	8,7 km	14	12
Vierverlaten oost	15,7 km	276	7,9 km	14	12
Eemshaven west	22,4 km	361	5,3 km	11	14
Eemshaven midden	4,3 km	80	3,1 km	7	4
Eemshaven oost	5,1 km	90	2,7 km	7	4

#### 4.3.4 Elektromagnetische velden

De aanwezigheid van een hoogspanningskabel in de bodem kan leiden tot elektromagnetische velden en warmteontwikkeling. Elektrische velden treden niet op vanwege de afschermende werking van de mantel rond de kabel. In zout water kan wel een secundair geïnduceerd elektrisch veld ontstaan door waterbeweging.

Fauna op land oriënteert zich voor migratie of foerageren niet op het magnetisch veld, maar op zicht of geluid (vleermuizen) aan de hand van landschapsstructuren. Warmteontwikkeling van de kabels kan mogelijk van invloed zijn op de bodemfauna. In het algemeen kan verwacht worden dat een hogere bodemtemperatuur binnen de mogelijke marges van enkele graden Celsius tot een toename van de productiviteit van het bodemleven zal leiden en hiermee niet tot een negatief effect.

Er is nog weinig onderzoek verricht naar mogelijke effecten van elektromagnetische velden en warmteontwikkeling op flora en fauna op land. Een onderzoek van Duke Engineering & Services (2001) stelt dat op basis van literatuuronderzoek geconcludeerd kan worden dat er geen relevante effecten te verwachten zijn op landorganismen.

Naar de effecten van elektromagnetische velden op zee is voor een klein aantal soorten, met name vissen en zeezoogdieren, onderzoek verricht. Beschikbaar onderzoek heeft zich hoofdzakelijk gericht op elektrische velden, terwijl magnetische velden voor onderwater kabels relevanter zijn. Dit onderzoek beperkt zich daarbij in de meeste gevallen tot de waarneembaarheid van elektromagnetische velden en niet op de effecten van gedrag of overleving. Omdat bepaalde soorten lage veldwaarden kunnen waarnemen, kunnen effecten echter niet worden uitgesloten. Om de effecten beter te kunnen bepalen is nader onderzoek hiernaar van belang, omdat het aantal kabels op de zee toeneemt en de effecten hiervan kunnen cumuleren. Om deze effecten gericht in beeld te kunnen brengen worden diverse onderzoekstrajecten uitgevoerd of in gang gezet:

- NWO project ElasmoPower – onderzoek naar effecten op elasmobranchen in samenwerking met WUR/Tennet/Witteveen+Bos/Naturalis en Stichting de Noordzee;
- monitorings- en evaluatieplan elektromagnetische velden Borssele, resulterend uit de Wnb vergunning – onderzoek naar zeezoogdieren en vis (platvis, diadrome vis en elasmobranchen);
- internationaal overleg om onderzoekagenda's op te lijnen met andere Noordzee Transmission System Operators (TSO);
- WOZEP onderzoeksprogramma 'Monitoring and research programme 2017-2021' (2016).

#### 4.3.5 Luchtkwaliteit

Wat betreft de luchtkwaliteit is voor de natuur de mate van stikstofdepositie van belang als gevolg van de aanlegwerkzaamheden. Deze is berekend met Aerius op basis van de inzet van materieel. Per deelgebied zijn de maximale waarden per tracéalternatief onderstaand weergegeven voor de dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied. Ook op verder weg gelegen Natura 2000-gebied op land zijn toenames van stikstofdeposities berekend. Deze zijn echter voor alle alternatieven zodanig laag, dat deze ecologisch niet relevant en niet onderscheidend zijn.

##### Noordzee, Noordzeekustzone en Waddenzee

De mogelijke effecten van activiteiten op zee zijn berekend voor de aanleg van de kabels. De aanleg van het platform in zee is niet berekend in deze fase, omdat deze niet maatgevend en onderscheidend is voor de effecten op de stikstofdepositie voor de alternatieven.

Uit de berekeningen blijkt, dat de effecten als gevolg van de werkzaamheden op zee voor tracéalternatief Burgum west onderscheidend hoger zijn dan die van de andere alternatieven als gevolg van de uitvoering van de werkzaamheden in de directe omgeving van duingebied. De effecten van Eemshaven oost zijn onderscheidend lager. De overige verschillen zijn niet relevant onderscheidend.

Tabel 4.7 Maximale waarde stikstofdepositie/maximale waarde stikstofdepositie waarbij KDW wordt overschreden (mol N/ha/jaar) ten gevolge van de aanlegwerkzaamheden voor de kabels van de tracéalternatieven op zee op Nederlands Natura 2000-gebied

Natura 2000-gebied	BGM west	Variant BGM midden-west	BGM midden	BGM oost	VVL west	VVL midden	VVL oost	EEM west	EEM midden	EEM oost
Waddenzee	873,5/ 873,5	41,60/ 13,14	35,50/ 13,12	5,07/ 4,66	4,72/ 1,70	4,09/ 1,73	11,33/ 11,33	4,25/ 1,83	14,46/ 14,46	1,71/ 0,77
Noordzeekustzone*	3,72/ n.v.t.	14,18/ n.v.t.	14,02/ n.v.t.	3,31/ n.v.t.	4,72/ n.v.t.	4,09/ n.v.t.	5,75/ n.v.t.	4,25/ n.v.t.	6,56/ n.v.t.	0,59/ n.v.t.
Duinen Schiermonnikoog	1,06/ 1,06	4,80/ 4,80	5,38/ 5,38	6,43/ 6,43	1,51/ 1,51	1,49/ 1,49	2,21/ 2,21	1,57/ 1,57	2,86/ 2,86	0,70/ 0,70
Duinen Ameland	372,0/ 372,00	9,74/ 7,67	9,18/ 8,17	2,10/ 1,96	0,58/ 0,58	0,57/ 0,57	0,93/ 0,93	0,62/ 0,62	1,31/ 1,31	0,42/ 0,42

\* KDW niet overschreden.



Tabel 4.8 Maximale waarde stikstofdepositie (mol N/ha/jaar) ten gevolge van de aanlegwerkzaamheden voor de kabels van de tracéalternatieven op zee op Duits Natura 2000-gebied

Natura 2000-gebied	BGM west	Variant BGM midden-west	BGM midden	BGM oost	VVL west	VVL midden	VVL oost	EEM west	EEM midden	EEM oost
Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer	0,33	1,17	1,30	1,10	0,90	0,93	2,40	0,99	3,31	2,68
Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer	0,33	1,17	1,30	1,10	0,88	0,89	2,40	0,99	3,31	2,68
Hund und Paapsand	0,15	0,44	0,47	0,39	0,28	0,28	0,59	0,31	0,99	0,42
Unterems und Außenems	0,15	0,44	0,48	0,39	0,28	0,28	0,59	0,32	1,02	0,46

Tabel 4.9 Gemiddelde waarde stikstofdepositie (mol N/ha/jaar) ten gevolge van de aanlegwerkzaamheden voor de kabels van de tracéalternatieven op zee<sup>5</sup>

Natura 2000-gebied	BGM west	BGM midden-west	BGM midden	BGM oost	VVL west	VVL midden	VVL oost	EEM west	EEM midden	EEM oost
Duinen Ameland	153,78	2,32	2,48	1,05	0,30	0,30	0,48	0,32	0,66	0,20
Waddenzee	2,28	1,34	1,46	1,28	0,47	0,47	1,03	0,50	1,29	0,26
Duinen Schiermonnikoog	1,11	3,97	4,47	5,35	1,22	1,20	1,77	1,27	2,29	0,55
Noordzeekustzone	0,91	2,02	2,21	1,88	0,83	0,82	0,99	0,84	1,27	0,30

## Land

Op land zijn er effecten op de luchtkwaliteit mogelijk als gevolg van de aanlegwerkzaamheden van de kabels en van het transformatorstation, zie tabel 4.10. Ook op land zijn de effecten van Burgum west onderscheidend het hoogst als gevolg van de uitvoering van de werkzaamheden in de directe omgeving van duingebied. De effecten van de Eemshaven alternatieven zijn onderscheidend het laagst. Wanneer stationslocatiealternatief Burgum Westkern Kootstertille als voorkeurslocatie wordt gekozen voor een station, veroorzaakt het tracé tussen dit stationslocatiealternatief en hoogspanningsstation Burgum aanvullende stikstofdepositie. Het gaat om 0,02 mol/ha/jaar op de Waddenzee en 0,04 mol/ha/jaar op Alde Feanen.

<sup>5</sup> De gemiddelde waarden betreffen de gemiddelde stikstofdepositie op het totale areaal van het habitattypet met de hoogste maximale depositiewaarde

Tabel 4.10 Maximale waarde stikstofdepositie/maximale waarde stikstofdepositie waarbij KDW wordt overschreden (mol N/ha/jaar) ten gevolge van de aanlegwerkzaamheden voor de kabels van de tracéalternatieven op land

Natura 2000-gebied	BGM west en BGM midden-west	BGM midden	BGM oost	VVL west	VVL midden	VVL oost	EEM west	EEM midden	EEM oost
Duinen Ameland	37,71/ 37,71	0,2/ 0,2	0,18/ 0,17	0,11/ 0,11	0,08/ 0,08	0,07/ 0,07	0,07/ 0,07	0,01/ 0,01	0,01/ 0,01
Waddenzee	14,69/ 3,77	8,10/ 0,67	10,55/ 0,87	8,60/ 0,21	9,85/ 0,17	11,47/ 0,18	14,75/ 0,27	0,14/ 0,03	0,15/ 0,04
Alde Feanen	0,17/ 0,17	0,15/ 0,15	0,16/ 0,16	0,11/ 0,11	0,07/ 0,07	0,07/ 0,07	0,05/ 0,05	0,01/ 0,01	0,01/ 0,01

De effecten van de aanleg van het transformatorstation zijn overal laag en ecologisch gezien niet onderscheidend. De grootste effecten zijn het gevolg van de aanleg van Vierverlaten west en Eemshaven midden op de Duitse Natura 2000-gebied.

Tabel 4.11 Maximale waarde stikstofdepositie/maximale waarde stikstofdepositie waarbij KDW wordt overschreden (mol N/ha/jaar) ten gevolge van de stationslocatiealternatieven

Natura 2000-gebied	Burgum Schwarzenbergerbos	Burgum Koumarweg	Burgum Westkern Kootstertille	Vierverlaten Westpoort	Eemshaven Middenweg	Eemshaven Waddenweg
Alde Feanen	0,06/ 0,06	0,07/ 0,07	0,07/ 0,07	0,02/ 0,02	0,01/ 0,01	0,01/ 0,01
Drentsche Aa-gebied	0,02/ 0,02	0,02/ 0,02	0,02/ 0,02	0,06/ 0,06	0,01/ 0,01	0,01/ 0,01
Waddenzee	0,04/ 0,04	0,04/ 0,04	0,04/ 0,04	0,04/ 0,02	0,11/ 0,02	0,07/ 0,02

#### 4.3.6 Permanent ruimtebeslag

##### Noordzee, Noordzeekustzone en Waddenzee

Ruimtebeslag door de aanleg van het platform op zee is verwaarloosbaar en niet onderscheidend voor de alternatieven.

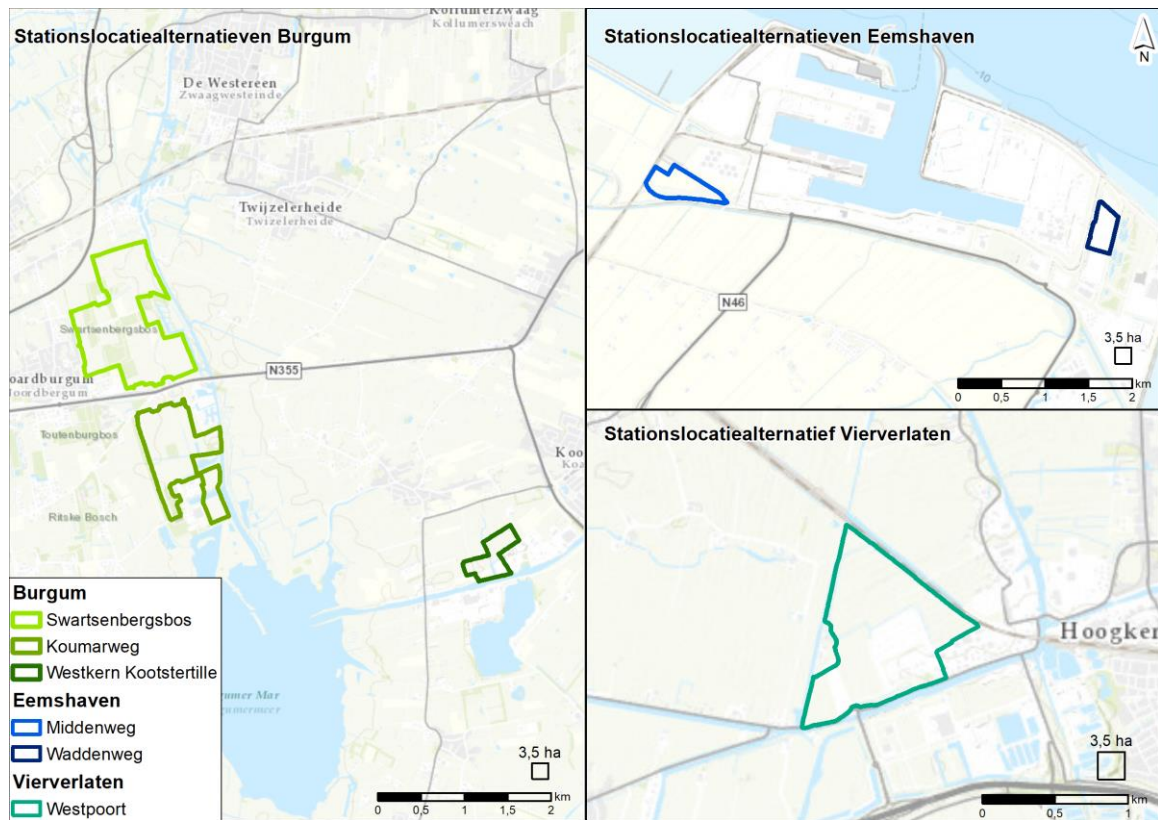
##### Land

Het ruimtebeslag voor de aanleg van het transformatorstation beslaat voor alle alternatieven een areaal van circa 3,5 ha. De alternatieven verschillen in de omvang van het zoekgebied (zie tabel 4.12 en afbeelding 4.2).

Tabel 4.12 Zoekgebieden transformatorstation per alternatief

Aansluitlocatie	Stationslocatiealternatief	Oppervlakte stationslocatiealternatief <sup>6</sup>
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 4.2 Stationslocatiealternatieven



<sup>6</sup> De benodigde oppervlakte is 3,5 ha + tijdelijk 2 ha werkterrein tijdens de aanlegfase. De oppervlaktes die zijn weergegeven in de tabel betreffen het zoekgebied voor een nieuw transformatorstation.

# 5

## EFFECTGEOVOELIGHEID VAN HABITATS EN SOORTEN

### 5.1 Inleiding

Het ingraven van de kabels en het bouwen van het platform op zee en transformatorstation op land kan leiden tot volgende effecten:

- vertroebeling: ingraven van de kabels op zee;
- vernietiging/verandering bodemmorfolgie: ingraven van de kabels op zee en op land;
- lucht- en waterkwaliteit (stikstof): varen inclusief ingraven kabels, aanleg platform op zee, ingraven kabels land, aanvoer materieel land, aanleg transformatorstation op land;
- ruimtebeslag: aanleg platform op zee, aanleg transformatorstation op land;
- verstoring door geluid of licht: aanleg platform op zee, aanleg en gebruik transformatorstation op land, ingraven van de kabels op zee en op land.

De effecten van de aanleg van het platform wordt in deze fase niet beoordeeld, aangezien deze niet onderscheidend zijn. De effecten van aanwezigheid van de kabel in de gebruiksfase zijn eveneens niet in de beoordeling niet meegenomen, omdat deze in MER fase 1 niet onderscheidend zijn tussen de tracéalternatieven (zie onderstaand kader voor toelichting). De effecten in de verwijderingsfase zijn vergelijkbaar met de aanlegfase, maar minder groot. Daarom is de verwijderingsfase niet apart beoordeeld in deze fase van het MER, omdat dit niet leidt tot nader onderscheid tussen de alternatieven. De mogelijke effecten van verstoring door licht zijn tenslotte niet meegenomen, omdat de toepassing hiervan afhankelijk is van het in te zetten specifieke materieel, de effecten hiervan in belangrijke te mitigeren zijn indien noodzakelijk en de resterende effecten naar verwachting uiteindelijk weinig onderscheidend zullen zijn tussen de alternatieven. In MER fase 2 zullen alle bovengenoemde aspecten voor het VKA nader worden beoordeeld.

---

#### Beoordeling elektromagnetische velden MER fase 1 en MER fase 2

In MER fase 1 worden de mogelijke effecten van de tracéalternatieven in beeld gebracht om mede op basis daarvan een voorkeursalternatief te kunnen kiezen. Op zee is de relevantie van de effecten van elektromagnetische velden niet uit te sluiten, vanwege de gevoeligheid van bepaalde soorten, voor zover bekend. De mogelijke effecten van elektromagnetische velden en warmte zijn echter niet onderscheidend tussen de alternatieven.

Hoewel de begraafdiepte van belang is voor de sterkte van het veld op de zeebodem of in de waterkolom daarboven en deze begraafdiepte per tracéalternatief verschilt (in dynamische gebieden wordt de kabel dieper begraven) zijn de worst-case effecten niet onderscheidend. De begraafdiepte van de kabels is voor alle tracéalternatieven ten minste 1 meter onder het zeebodemoppervlak. Dit betekent dat bij elk alternatief de kabel in een worst-case situatie op 1 meter diepte ligt, daarmee is de veldsterkte c.q. warmteontwikkeling aan het bodemoppervlak in de worst-case situatie voor alle tracéalternatieven gelijk.

De tracéalternatieven zijn verschillend in lengte en daarmee verschilt ook de omvang van het effectgebied. Het leefgebied van soorten die in meer of mindere mate gevoelig zijn voor met name elektromagnetische velden, te weten vissen en zeezoogdieren, is echter zeer groot. In dit opzicht zijn de verschillen in omvang van het effectgebied tussen de tracéalternatieven onderling niet relevant onderscheidend.

---

De effecten van elektromagnetische velden zijn mede afhankelijk van de waterdiepte ofwel de hoogte van de waterkolom die dieren de ruimte biedt om over de kabel heen te zwemmen in het kader van mogelijk barrièrewerking. Op de Noordzee is de waterdiepte voor alle tracéalternatieven min of meer gelijk. In de Waddenzee is dit verschillend afhankelijk van het tracéalternatief. De soorten die voor zover bekend gevoelig zijn voor elektromagnetische velden bevinden zich echter met name in de Noordzee en niet in de Waddenzee. Ook in dit kader niet de effecten voor de verschillende alternatieven niet onderscheidend.

Omdat de effecten van de aanwezigheid van de kabel tussen de tracéalternatieven niet onderscheidend is, wordt deze niet meegenomen in de (relatieve) vergelijking tussen de alternatieven in MER fase 1. In fase 2 van het MER zullen de absolute effecten van de aanwezigheid van de kabel en specifiek elektromagnetische velden op het niveau van een passende beoordeling voor het VKA nader in beeld worden gebracht op basis van de beschikbare kennis en nadere uitwerking van de mogelijke effectmechanismen op het niveau van individu en populatie.

---

## 5.2 Fytoplankton en zoöplankton

### 5.2.1 Noordzee, Noordzeekustzone en Waddenzee

De effecten van de ingreep op plankton beperken zich tot de effecten van vertroebeling op de primaire productie als gevolg van de baggerwerkzaamheden in de Noordzee of Waddenzee.

#### Vertroebeling

Het grootste effect van vertroebeling op het planktonisch gedeelte van het ecosysteem valt te verwachten via beïnvloeding van de primaire productie. Fytoplankton dat als voedsel dient voor de rest van het ecosysteem, is direct gevoelig voor toename van de slibconcentratie dat de lichtdoordringing in de waterkolom in negatieve zin beïnvloedt. Minder licht heeft een reducerend effect op de fotosynthesesnelheid van algen en daarmee een negatief effect op de productie van organisch materiaal. Deze invloed is mede afhankelijk van het moment van het jaar. In de winter is de primaire productie zonder verstoring al veel lager. Een belangrijk deel van de primaire productie komt in de voedselketen terecht als detritus dat door bodemdieren gegeten wordt. Afname van de primaire productie betekent dus niet alleen afname aan fytoplankton, maar ook detritus als voedselbron.

Een beperkte algengroei als gevolg van vertroebeling kan ook tot verandering in de nutriëntenconcentraties leiden. Wanneer er minder algengroei is, zal er minder nutriënten worden gebruikt. Deze blijven dan in het systeem en kunnen op een andere plek (waar geen lichtlimitatie is) of op ander tijdstip (wanneer lichtlimitatie niet meer/minder beperkend is) gebruikt worden. Op deze manier kan de vertroebeling ter plaatse tot een verhoogde primaire productie op een andere locatie of ander tijdstip leiden.

Zoöplankton is indirect gevoelig voor verhoging van het zwevende slibgehalte door verandering van de groei van fytoplankton. Daarnaast kunnen micro- en meso-zooplankton gehinderd worden in hun voedselopname bij hoge slibgehalten in het water. De eerste waarneembare effecten treden pas op bij slibconcentraties die hoger zijn dan 1 gram.L-1 (Imares, 2010).

## 5.3 Ongewervelden

### 5.3.1 Noordzee, Noordzeekustzone en Waddenzee

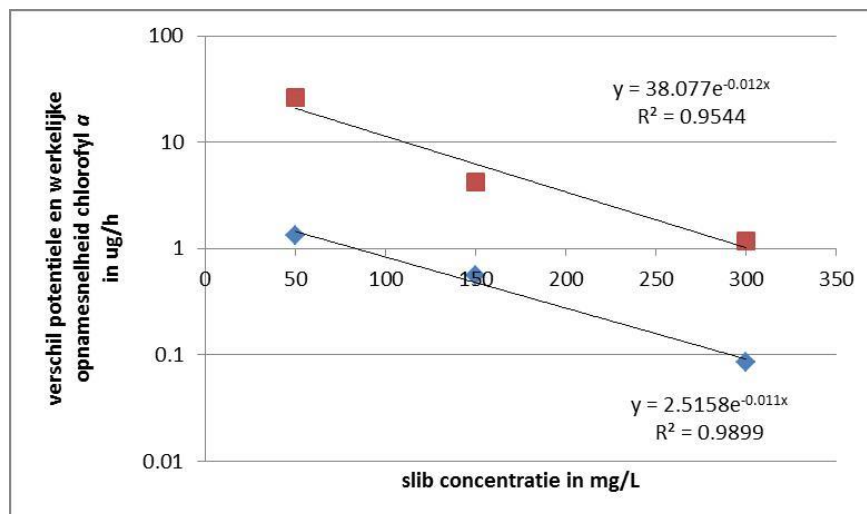
Op de Noordzee en in de Waddenzee komen ongewervelden voor in de vorm van benthos: op en in de bodem levende schelpdieren en overige macrofauna zoals kreeftachtigen, wormachtigen en krabben. In het plangebied kunnen de OSPAR soorten gewone oester en eventueel noordkromp voorkomen o.a. in de Borkumse stenen. De effectgevoeligheid die hieronder is beschreven heeft in principe ook betrekking op deze soorten.

## Vertroebeling

De ingreep leidt voor benthos tot effecten van vertroebeling ook buiten de locaties waar gewerkt wordt. Over de effecten van vertroebeling op benthos is alleen voor schelpdieren enige onderzoekskennis voorhanden. Daarbinnen is de kennis over dosis-effectrelaties vrijwel beperkt tot *Ensis*. Deze soort komt met name in de kustzone voor en kan gezien worden als een voorbeeld voor andere schelpdieren. Bodemdieren zijn indirect gevoelig voor verandering van het slibgehalte in het water vanwege de hieraan gerelateerde verandering in het voedselaanbod (biomassa van zoo- en fytoplankton). Direct kan te veel zwevend stof in het waterkolom tot het sluiten van kleppen en dus tot het stoppen van het voedselopname leiden. Dit effect treedt echter op bij hoge slibconcentraties. Voor *Mytilus edulis* (mossel) is dat bij slib gehalten van 250-350 mg/L (Birklund & Wijsman, 2005; Kjørboe & Møhlenberg, 1981). vertroebeling kan ook direct invloed hebben op de voedselopname van vooral schelpdieren. Schelpdieren zijn voor wat betreft effecten op de voedselopname, zeer flexibel in relatie tot voedselaanbod en voedselkwaliteit. Ze reageren op variaties in zwevende stof en organisch gehalte van de zwevende stof (voedselkwaliteit) met aanpassing in selectie-efficiëntie (selectie van organisch materiaal uit alle zwevende stof), pseudofeces productie (om niet verstopt te raken bij hoog zwevend stof gehalte) en absorptie efficiëntie (mate van vertering in maag en darmen). Bij een variërende gehalte aan zwevende stof en organisch gehalte van de zwevende stof kunnen ze toch de inname-snelheid van verteerbaar voedsel constant houden. Kosten van verhoogde selectie en verhoogde filtratie worden weer gecompenseerd doordat de kwaliteit van het voedsel dat daadwerkelijk wordt ingenomen is verhoogd en dus meer energie oplevert. Dit mechanisme werkt bij slibconcentraties tot circa 56 mg/L. (Birklund & Wijsman, 2005; Kjørboe & Møhlenberg, 1981). Het onderzoek van Prins & Smaal (1989) (Witbaard R. & P. Kamermans, 2010) geeft aan dat het vermogen om optimaal voedsel te benutten begint af te nemen bij een zwevend stof gehalte van 50 mg/l en dat bij meer dan 100 mg/l treedt gewichtsverlies optreedt.

De onderstaande afbeelding laat zien dat bij hogere slibconcentraties, de toename in slib tot afname van de voedselopname bij *Ensis* leidt (Schellekens, 2012). Dit hoeft echter niet direct tot negatieve invloed op groei van *Ensis* te leiden.

Afbeelding 5.1 Verandering in de opnamesnelheid van chlorofyl a door toenemende slib concentratie van 1 *Ensis* individu (totaal 15 getest). In rood: verschil in opname snelheid bij chl a concentratie 15 ug/l. In blauw: bij chl a concentratie 6 ug/l. bron data: Kamermans & Dedert 2011

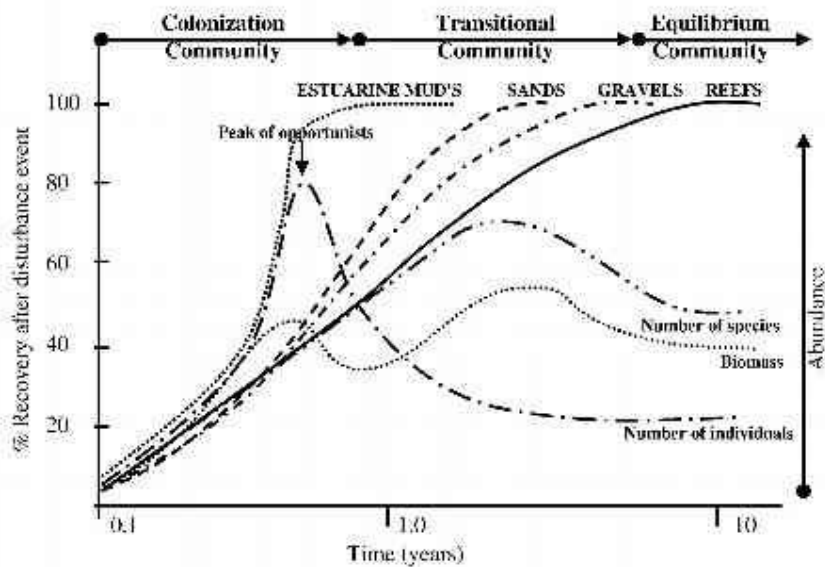


De verschuiving van de voorjaarsbloei van plankton zal een effect hebben op de groei van benthos larven. De meeste larven zullen daar op reageren (aanpassen) met fysiologische en morfologische aanpassingen. Op de uiteindelijke recruitment en biomassa van de gemeenschappen zal dit echter geen verschil maken (van Duin et al., 2007).

## Vernietiging

Alle benthos is zeer gevoelig voor vernietiging. Van belang voor de effecten op de langere termijn is met name het herstelvermogen. Deze is mede afhankelijk van de huidige samenstelling van de benthosgemeenschappen en de diepte van de zandwinput (Newell et al., 1998 en Birklund & Wijsman 2005) geven een rekolonisatietijd voor verschillende substraattypen aan, variërend van 1 jaar voor slikken tot 10 jaar voor riffen (zie afbeelding 5.2).

Afbeelding 5.2 Schematische weergaven van de te verwachten rekolonisatiesnelheid van benthosgemeenschappen op verschillende substraattypen (Newell et al., 1998)



Op locaties waar de bodemdierengemeenschappen grotendeels uit pionierssoorten met een korte levenscyclus bestaan zijn na activiteiten zoals intensive visserij na circa een half jaar kale plekken al weer gerekoloniseerd met wormen en kreeftachtigen (Newell et al., 1998) die al kunnen dienen als voedsel voor vissen. Het herstel in jaren daarop is vooral in biomassa. Verwachte herstel op dergelijke locaties is daarom relatief snel: ondiepe zandwinputten bijvoorbeeld vullen zich in de loop van de tijd weer op en op deze locaties vernietigde bodemfauna keert terug in circa 4 tot 6 jaar tijd (Rozemeijer, 2009 en Rozemeijer et al., 2013). Op locaties waar zich schelpdieren(banken) bevinden hebben relatief lage herstelvermogen

### 5.3.2 Land

Op land voorkomende ongewervelden betreft zeer uiteenlopende soorten, waaronder insecten (zoals vlinders en libellen), weekdieren en wormen. De betreffende soorten zijn vooral gevoelig voor vernietiging van geschikt leefgebied. Ze zijn weinig gevoelig voor verstoring.

## 5.4 Vissen

### 5.4.1 Noordzee, Noordzeekustzone en Waddenzee

De mogelijke effecten van de ingreep op vissen bestaan op zee uit vernietiging, vertroebeling en verstoring.

#### Vernietiging

Vissen kunnen in principe ter plaatse van de wingebieden foerageren op bodemfauna, met name op wormen. Door het verloren gaan van een deel van het voedselaanbod, kan dit van invloed zijn op het aantal vissen. Het effect is hierbij evenredig met de omvang van het beïnvloede gebied in relatie tot de totale omvang van het voedselgebied. De effecten zijn daarbij tijdelijk voor de duur van het herstel van bodemfauna.

#### Vertroebeling

Vissen kunnen direct gevoelig zijn voor afname van het doorzicht als gevolg van vertroebeling aangezien ze, voor het waarnemen van hun omgeving, gebruik maken van zowel het opvangen van trillingen met hun zijlijnorgaan als het zicht. Het zicht van vissen in het algemeen is echter beperkt en lijkt vooral van belang voor waarnemingen op korte afstand. De verwachting is tevens dat afname van het doorzicht geheel gecompenseerd kan worden door het waarnemen van trillingen. Het effect van vertroebeling op het gedrag van vissen is dus naar verwachting beperkt. Dit wordt ondersteund door het feit dat veel vissen in de kustzone in troebel water kunnen overleven. Dit betekent tevens dat toename van de troebelheid, als het gaat om het gezien worden, geen voordeel zal opleveren ten aanzien van de kans op predatie door roofvissen. Dit voordeel is er mogelijk wel relevant ten aanzien van predatie door visetende vogels en zeezoogdieren, die veel meer afhankelijk zijn van het zicht. Echter ook voor deze soortengroepen geldt dat deze in de troebele kustzone en overgangswateren goed kunnen overleven en het verminderd doorzicht hier kunnen compenseren.

De trekvissen (Zeeprik, Rivierprik, Zalm, Fint en Elft) oriënteren zich voornamelijk op de gradiënt in de zoutconcentratie in het water om de riviermondingen te vinden en zijn dus weinig gevoelig voor de veranderingen in het doorzicht.

Vissen kunnen ook indirect beïnvloed worden door vertroebeling. De potentiële afname van de primaire productie als gevolg van vertroebeling zou tot een afname van de biomassa aan fyto- en zooplankton en bodemdieren kunnen leiden.

#### Verstoring

Vissen zijn gevoelig voor geluid/trillingen en kunnen deze over grote afstand waarnemen. Het waarnemen van geluid/trillingen is essentieel om doelmatig te kunnen reageren op roofvijanden en prooien. Vissen kunnen geluid maken om een vijand af te schrikken of om partners te lokken en kunnen contactgeluid gebruiken om in schoolverband te zwemmen. Vissen zijn net als andere gewervelden in staat onderscheid te maken in geluid van verschillende sterkte of frequentie. Ze zijn ook in staat geluid waar te nemen in de aanwezigheid van andere signalen en in staat de richting van de geluidsbron te bepalen. Met name in relatief troebele (kust)wateren kan geluid een relatief belangrijke rol spelen.

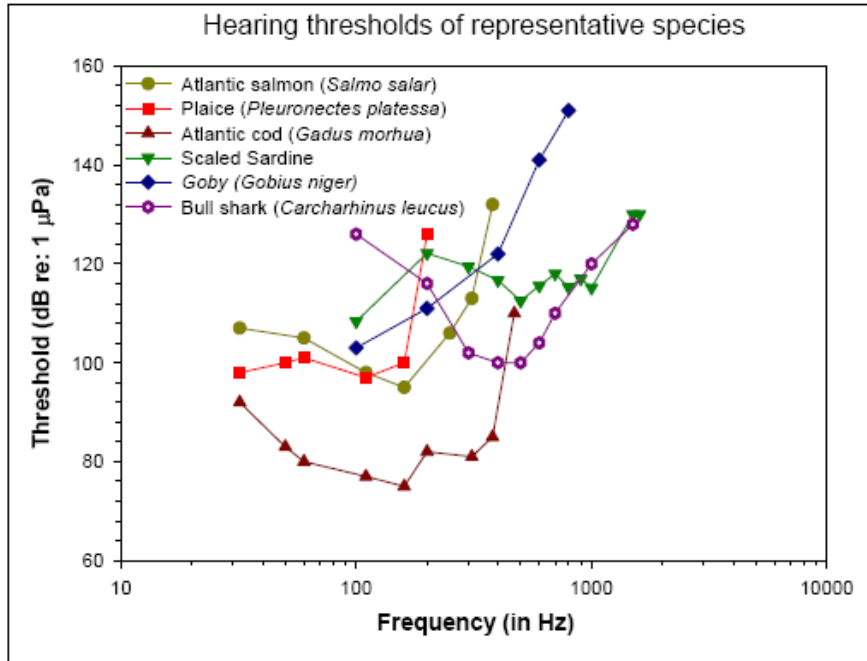
Vissen kunnen wat betreft het waarnemen van geluid in twee groepen worden verdeeld, namelijk in hoorspecialisten en hoorgeneralisten. Hoorspecialisten hebben speciale aanpassingen, waardoor ze een bredere range van geluiden kunnen waarnemen en/of geluid bij een lagere geluidsterkte kunnen waarnemen dan hoorgeneralisten. De meeste vissoorten zijn geluidsgeneralisten.

In afbeelding 5.3 is voor een aantal zoutwatersoorten aangegeven wat de minimale geluidsterkte is waarop de betreffende vissoort geluid van een bepaalde frequentie kan waarnemen. De Schol (*Pleuronectes platessa*), Kabeljauw (*Gadus morhua*), Zwarte grondel (*Gobius niger*) en Atlantische zalm (*Salmo salar*) zijn soorten die ook in de Noordzee in meer of mindere mate voorkomen. Uit de afbeelding blijkt dat de Kabeljauw van de weergegeven soorten het gevoeligst is voor geluid. De meeste vissoorten die in de Noordzee voorkomen (Schar, Kabeljauw, Schelvis, Haring, Pollak, Leng, Zalm, Zwarte grondel) zijn hoofdzakelijk gevoelig voor geluid met een frequentie tussen 100 en 300 Hz. Schol kan alleen geluid



waarnemen tot circa 200 Hz. Het relatieve slechte gehoor van de Schol heeft waarschijnlijk te maken met het ontbreken van een zwemblaas. De Amerikaanse fint (*Alosa sapidissima*), familie van de in Nederland voorkomende Fint (*Alosa fallax*) en Elft (*Alosa alosa*) kan alleen geluid waarnemen met een frequentie tussen 1.000 en 1.500 Hz. Roggen zijn waarschijnlijk niet in staat geluid boven 800 en 1.000 Hz waar te nemen.

Afbeelding 5.3 Drempelwaarden voor geluidwaarnemingen van verschillende soorten vissen (Hastings & Popper, 2005)



Hoewel vissen op grote afstand trillingen kunnen waarnemen, leidt dit in het algemeen slechts beperkt tot vermijdingsgedrag. Vissen bevinden zich immers ook op korte afstand van allerlei andere verstoringbronnen, waaronder varende schepen. De meeste vissen zijn beperkt gevoelig (100-300Hz) voor het geluid dat door varende schepen wordt voortgebracht (400-500Hz). Trekvissen als de fint zijn gevoelig voor geluid (1.000-1.500 Hz). Reactieafstanden van vissen variëren afhankelijk van de beoordeelde soort en vaartuig van 100-200 meter voor normale vaartuigen tot 400 meter voor luidruchtige vaartuigen (Mitson, 1995). Aangenomen mag worden dat de effecten op vissen als gevolg van de vaarbeweging niet meer dan 200 meter bedragen. Voor een baggerschip kunnen de vermijdingsafstanden vanwege het hogere bronniveau onder water groter zijn.

## 5.4.2 Land

### Vernietiging

De tracéalternatieven doorkruisen meerdere watergangen. De watergangen bestaan uit sloten maar ook uit bredere vaarten. Het aanleggen van de kabels door middel van ingraven leidt tot tijdelijk verlies van habitat. Bij de aanleg van het transformatorstation en het leggen van de kabels door middel van boringen is er geen negatief effect op watergangen aanwezig. De vernietiging van het leefgebied is tijdelijk en afhankelijk van de regeneratietijd van het leefgebied en beslaat minimaal 1 jaar.

### Vertroebeling

Vissen zijn slechts beperkt gevoelig voor vertroebeling. Gezien de vertroebeling als gevolg van de werkzaamheden lokaal en tijdelijk is en vissen zeer mobiel zijn en hun leefgebied in de betreffende wateren zeer groot is, zijn effecten van vertroebeling op vissen te verwaarlozen.

## Verstoring

De mogelijke effecten van verstoring op vissen in de aanlegfase betreffen visuele verstoring en verstoring door geluid: trillingen. Gezien de verstoring lokaal en tijdelijk is en vissen zeer mobiel zijn en hun leefgebied in de betreffende wateren zeer groot is, zijn effecten van verstoring op vissen te verwaarlozen

## 5.5 Vaatplanten

### 5.5.1 Noordzee en Noordzeekustzone

Op de Noordzee en in de Noordzeekustzone komen geen vaatplanten voor.

### 5.5.2 Waddenzee

In het Waddengebied is het voorkomen van zeegras relevant.

#### Vertroebeling

Doorzicht kan een relevante ecologische factor voor zeegras zijn, zowel voor de vestiging (kolonisationsdiepte) als voor de leefomstandigheden (compensatiediepte). Als het doorzicht limiterend is, kan dit de groei en vestigingslocatie beïnvloeden. De huidige locaties met zeegras in het studiegebied bevinden zich rond NAP. Hierdoor is het licht voor de huidige planten niet beperkend. Omdat de littorale planten daarnaast een groot deel van hun primaire productie realiseren tijdens laagwater (als de planten (bijna) zijn drooggevallen), speelt doorzicht in het studiegebied een sterk ondergeschikte rol.

#### Vernietiging

De effecten van vernietiging op zeegras zijn afhankelijk van de aangetaste oppervlakte van de zeegrasvelden. Het betreft tijdelijke effecten. Zeegrasvelden zijn niet robuust, waardoor ze gevoelig zijn voor veranderingen in het leefmilieu waardoor er van jaar tot jaar grote variaties in het voorkomen van het zeegrasvelden kunnen ontstaan. Klein zeegras is stabiel omdat het in vorm van wortelstokken overwintert. Grote zeegras overwintert in de vorm van zaad.

### 5.5.3 Land

#### Vernietiging

De mogelijke effecten op vaatplanten beperken zich tot vernietiging als gevolg van het tijdelijke ruimtebeslag binnen de werkstrook waarin de kabels worden aangelegd en binnen het werkterrein van de gestuurde boringen en als gevolg van permanent ruimtebeslag als gevolg van de aanleg van het transformatorstation. Door het aanleggen van het transformatorstation treedt hier een permanent ruimtebeslag op. De generatietijd van de vegetatie is minimaal één jaar.

## 5.6 Amfibieën en Reptielen

### 5.6.1 Noordzee, Noordzeekustzone en Waddenzee

Op de Noordzee, Noordzeekustzone en in de Waddenzee komen geen amfibieën of reptielen voor, ze zijn gebonden aan zoet water.

## 5.6.2 Land

### Vernietiging

Van de herpetofauna komen alleen amfibieën voor ter plaatse van de binnendijkse tracédelen. De effecten beperken zich tot vernietiging van leefgebieden ter plaatse van de werkzaamheden van de aanleg van de kabels en het transformatorstation. De duur van deze effecten is afhankelijk van regeneratietijd van het leefgebied en beslaat minimaal 1 jaar. Op de locatie van het transformatorstation betreft het permanent ruimtebeslag.

### Verstoring

Voorkomen als bij vernietiging. Deze soorten zijn alleen verstoringgevoelig op zeer korte afstand.

## 5.7 Vogels

### 5.7.1 Noordzee, Noordzeekustzone en Waddenzee

De mogelijke effecten van de ingreep op vogels bestaan uit vernietiging, vertroebeling en verstoring. .

#### Vernietiging

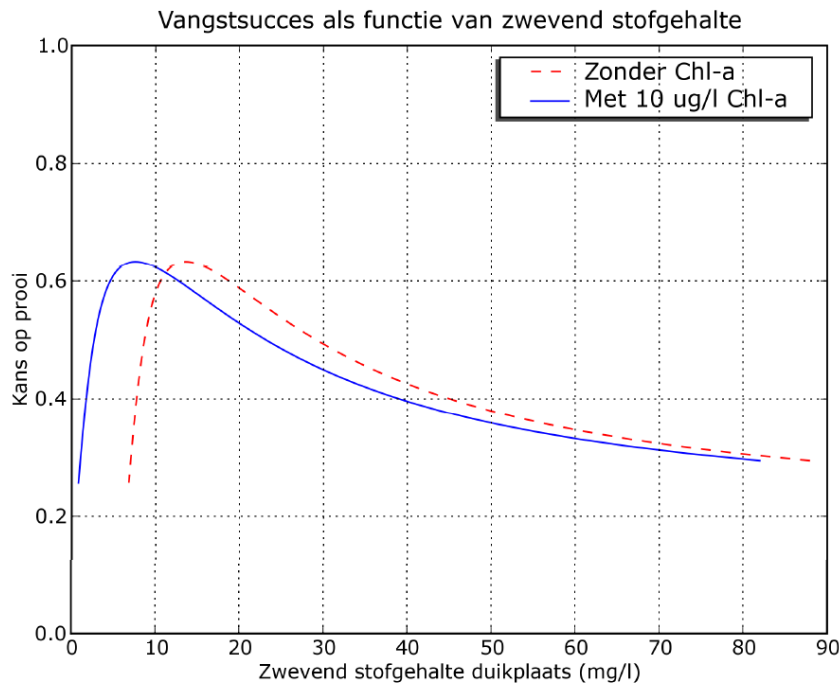
Mogelijke effecten van vernietiging op vogels kunnen optreden voor soorten die op bodemdieren foerageren en op visetende soorten via de voedselketenrelatie bodemdieren->bodemdieretende vissen ->visetende vogels (indirecte effecten).

#### Vertroebeling

Effecten van vertroebeling op vogels kunnen worden veroorzaakt door directe effect op het doorzicht en hiermee het vangstsucces en indirect door de effecten op bodemdieren.

Zichtjagers (duikers, sterns en schelpdiereneters) kunnen direct gevoelig zijn voor vertroebeling, omdat verslechtering van het doorzicht als gevolg van vertroebeling, tot beïnvloeding van het vangstsucces kan leiden. Voor viseters geldt dat met vermindering van het doorzicht de kans op het vangen van een prooivis zou kunnen afnemen, omdat de prooi moeilijker te zien en dus te vangen zou zijn. Aan de andere kant, bij een hoge waterdoorzicht zou vis een naderende predator eerder kunnen zien aankomen en deze kunnen ontwijken. In deze situatie zou dus de verslechtering van het waterdoorzicht tot toename van de vangstsucces kunnen leiden. In afbeelding 5.4 is deze relatie als functie tussen zwevend stofgehalte en vangstsucces voor Grote Stern weergegeven (Baptist & Leopold, 2007).

Afbeelding 5.4 Vangstsuccescurve als functie van het zwevend stofgehalte op een duikplaats in zeewater met algen (doorgetrokken blauwe lijn) en zonder algen (gestippelde rode lijn)



Afbeelding 5.4 geeft inzicht in wat het effect is van een toename van het zwevend stofgehalte op het vangstsucces van Grote Sterns. Bij een achtergrondconcentratie van 5 mg/l is het effect neutraal en blijft het succes 60-61 %. Bij een achtergrondconcentratie van 10 mg/l is het effect een afname van 62 % naar 55-57 %. Bij een achtergrondconcentratie van 5 mg/l is het effect een verbetering van het vangstsucces van 61 % naar 63 %. Bij een achtergrondconcentratie van 10 mg/l is het effect een afname van 62 % naar 61 %.

Soorten die van bodemfauna leven, foerageren vooral in de ondiepe kustzone, waar het slibgehalte van nature hoog is. Voor zover de afname van het doorzicht binnen de bandbreedte van het doorzicht in hun natuurlijke habitat zou vallen, zijn deze soorten weinig gevoelig voor vertroebeling.

Zee-eenden en steltlopers zijn in principe gevoelig voor vertroebeling door de mogelijke effecten op schelpdieren. De gevoeligheid voor dit effect is daarmee direct gerelateerd aan het effect op de schelpdieren

### Verstoring

Vogels zijn met name gevoelig voor verstoring door geluid en door beweging. De verstoringgevoelige afstand van vogels is sterk soort-afhankelijk. In onderstaande tabel zijn de gemiddelde effectafstanden samengevat op basis van Krijgsveld et al, 2008. Deze referentie omvat een uitgebreide literatuur studie, waarin een groot aantal onderzoeken is verwerkt. De effectafstanden kunnen variëren onder invloed van het weer. Voor de roodkeelduiker varieert de gevoeligheid van 1 km bij slecht weer tot 4 km bij helder weer. Vogels als zwarte zee-eend, eidereend en roodkeelduiker zijn de meest verstoringgevoelige soorten, gevolgd door alken en zeekoeten, gevolgd door fuut, steltlopers en aalscholver. Meeuwen en sterns zijn nauwelijks verstoringgevoelig. Wanneer in het gebied al verstoring is door de aanwezige scheepvaart (aangrenzend aan bestaande vaarroutes) dan zullen de verstoringafstanden kleiner zijn dan in gebieden waar geen verstoring aanwezig is ([www.natuurinformatie.nl](http://www.natuurinformatie.nl)).

Tabel 5.1 Gemiddelde en/of maximale effectafstanden van relevante soortengroepen vogels voor scheepvaart op basis van Krijgsveld et al, 2008

Soortengroep	Gemiddelde verstoringsafstand
fuut	300 m
zee-eenden	1.500 m
meeuwen/sterns	< 50 m
steltlopers	200m
aalscholver	150 m
alken en koeten	500 m
roodkeelduiker	1.000 m

Verstoring van vogels leidt tot het wegvliegen van vogels, dan wel vermijden van het verstoringsgebied. Voor de ecologische relevantie van verstoring zijn de uitwijkmogelijkheden van groot belang en afhankelijk van de functie van de verstoorde locatie.

Viseters (fuut, meeuwen, alken, koeten, sterns, visdief, aalscholver, roodkeelduiker) zijn niet specifiek gebonden aan vaste voedsellocaties, gezien de grote mobiliteit van hun prooidieren. Voor deze soorten zijn er voldoende uitwijkmogelijkheden, gezien de grote omvang van het potentiële foerageergebied en er van uitgaande dat de visdichtheid in het potentiële foerageergebied niet limiterend is. Meeuwen, sterns en visdief zijn daarbij weinig verstoringsgevoelig en foerageren ook direct achter schepen. Zwarte zee-eend en eidereend foerageren op schelpenbanken in open water. Omdat dergelijke locaties beperkt en mogelijk limiterend zijn zal langdurige verstoring van deze locaties kunnen leiden tot ecologisch relevante effecten. In studie van Leopold et al., 2013 wordt ook gesuggereerd dat zwarte zee-eenden de schepen inderdaad mijden.

Steltlopers foerageren op droogvallende slikplaten. Voor deze vogels zijn uitwijkmogelijkheden minder groot dan voor viseters. Hoewel in de oostelijke Waddenzee grote oppervlakten potentieel foerageergebied aanwezig is, is het voedsel hier maar een beperkt deel van de dag bereikbaar tijdens laagwater. Als vogels moeten uitwijken gaat dit ten koste van hun foerageertijd. Dit is met name voor kleinere steltlopers van belang die de hele periode van afgaand water nodig hebben om voldoende voedsel te verzamelen. Daarbij zijn andere geschikte slikplaten in gebruik door andere vogels en kan er dus niet zonder meer van uit worden gegaan dat hier voldoende voedsel aanwezig is. De mogelijkheden zijn sterk soortafhankelijk. Voor soorten waarvoor het voedselaanbod in de Waddenzee limiterend is voor de populatie zijn er dus feitelijk geen uitwijkmogelijkheden. Voor verstoring van overtijplaatsen zijn er meer uitwijkmogelijkheden. In de praktijk gebruiken steltlopers een set van overtijplaatsen, die ze wisselend gebruiken als bijvoorbeeld verstoring optreedt. Diverse soorten overtijen ook binnendijks. Aan een overtijplaats worden minder locatiespecifieke eisen gesteld, behalve dat er voldoende rust is. Overtijplaatsen zijn voor veel soorten wel gebonden aan de directe omgeving van de foerageergebieden om zoveel mogelijk energieverlies te voorkomen.

## 5.7.2 Land

### Niet-broedvogels

#### *Vernietiging*

Voor niet-broedvogels treedt bij de aanleg van de kabels tijdelijk verlies aan foerageergebied op ter plaatse van de grondwerkzaamheden. Deze beslaat een strook van maximaal enkele tientallen meters (12 meter breedte ontgraving, 50 meter werkstrook totaal). Bij de aanleg van de kabels door middel van boringen treedt op een tijdelijk verlies aan foerageergebied op ter grootte van het werkterrein, dat zich aan in de intreezijde bevindt. De omvang van dit ruimtebeslag is afhankelijk van de lengte van de boring.

De duur van het effect bestaat uit hersteltijd die nodig is voordat het gebied weer geschikt is als foerageergebied. Op land moet er hierbij worden uitgegaan van een effectduur van maximaal 1 jaar, aangezien het agrarisch graslandgebied betreft. Voor hoogwatervluchtplaatsen is de duur van het effect beperkt tot de duur van de grondwerkzaamheden. Op de locaties van het transformatorstation treedt permanent verlies op.

#### *Verstoring*

Niet-broedvogels zijn gevoelig voor verstoring door geluid en door beweging. De verstoringgevoeligheid is sterk soortafhankelijk. Voor verstoring van vogels op land wordt uitgegaan van de verstoringcontouren van de verschillende werkzaamheden zoals deze in hoofdstuk 4 zijn weergegeven. Voor de open ontgraving betreft dit worst-case circa 500 m, voor een HDD boring circa 650 meter rondom in- en uittredepunten. Duur van de verstoring is gelijk aan de duur van de werkzaamheden van het leggen van de kabels, de boringen en de aanleg van het transformatorstation.

Verstoring van vogels leidt tot het wegvliegen van vogels dan wel vermijden van het verstoringgebied. Voor de ecologische relevantie van verstoring zijn de uitwijkmogelijkheden van groot belang en afhankelijk van de omgeving van de verstoorte locatie.

#### **Broedvogels**

##### *Vernietiging*

Effecten van vernietiging zijn bij broedvogels aan de orde bij graafwerkzaamheden in broedgebieden en in foerageer/rustgebieden ter plaatse van de aanlegwerkzaamheden voor het leggen van de kabels. De reikwijdte van het effecten is gelijk aan de omvang van het vergraven broedgebied. Naast broedgebieden is het mogelijk dat voor de werkzaamheden bomen gekapt moeten worden. In deze bomen kunnen nesten van vogels zitten. De reikwijdte van de effecten is gelijk aan de omvang van de te kappen bomen.

De duur van het verlies van broedgebied is afhankelijk van de duur van de grondwerkzaamheden zelf en de regeneratietijd die nodig is voordat het gebied weer geschikt is als broedgebied. In het kader van het laatste moet er van worden uitgegaan dat de duur van de effecten 1 broedseizoen betreft. Wanneer er bomen met nesten gekapt worden leidt dit tot een permanente vernietiging tenzij een nieuwe boom wordt aangeplant. De regeneratietijd hangt af van de grootte van de boom die terug gepland wordt. De aanleg van het transformatorstation leidt tot een permanent ruimtebeslag.

##### *Verstoring*

Effecten van verstoring op broedvogels treden in principe alleen op als er werkzaamheden plaats vinden in het broedseizoen. Voor broedvogels is de reikwijdte van het effect gelijk aan de verstoringgevoelige afstand. Deze is sterk soortafhankelijk. Vogels die broeden zijn minder verstoringgevoelig dan niet broedende vogels gezien de nestbinding. Echter als ze door de werkzaamheden hun nest verlaten zijn de ecologisch relevante effecten groter. Daarom wordt in deze studie uitgegaan van een worst-case benadering, waarbij de effectafstanden van niet-broedvogels worden gehanteerd. Naast effecten op broedplaatsen kunnen er ook effecten zijn op het foerageergebied van broedvogels, deze zijn in principe gelijk aan niet broedvogels. De uitwijkmogelijkheden zijn echter beperkter omdat de vogels niet ver van hun nest zullen foerageren.

De duur van de effecten strekt zich in principe uit tot het broedseizoen waarin de werkzaamheden plaats vinden. Afhankelijk van de periode waarin de werkzaamheden plaats vinden kan er alsnog gebroed worden of wordt er op een andere locatie gebroed. De duur van de effecten is sterk afhankelijk van de duur van de werkzaamheden.

## 5.8 Zoogdieren

### 5.8.1 Noordzee en Noordzeekustzone

Op de Noordzee en in de Noordzeekustzone is met name het voorkomen van de bruinvis en gewone en grijze zeehond relevant. Andere zeezoogdieren komen hier slechts incidenteel voor. Voor beschrijving van de effecten op zeehonden zie paragraaf 5.9.2

#### Vernietiging

Bruinvissen zijn niet direct gevoelig voor vernietiging van de zeebodem. Wel kunnen ze indirect beïnvloed worden via de voedselketen. De vernietiging van bodemfauna dat als voedsel voor vissen fungeert, zou tot afname van biomassa aan vis, het hoofdvoedsel van bruinvissen kunnen leiden.

#### Vertroebeling

Afname van het doorzicht als het gevolg van vertroebeling zou tot directe beïnvloeding van het vangstsucces van bruinvissen kunnen leiden. De bruinvis gebruikt voornamelijk echolocatie om het prooi te vinden (website van De Zoogdierenvereniging, 2017). Deze soort is dus niet gevoelig voor de vertroebeling (afname doorzicht). Toename van het slibgehalte kan daarnaast indirect leiden tot beïnvloeding van bruinvissen door beïnvloeding en de eventuele doorwerking van de verandering in de primaire productie in de voedselketen.

#### Verstoring door geluid onder water

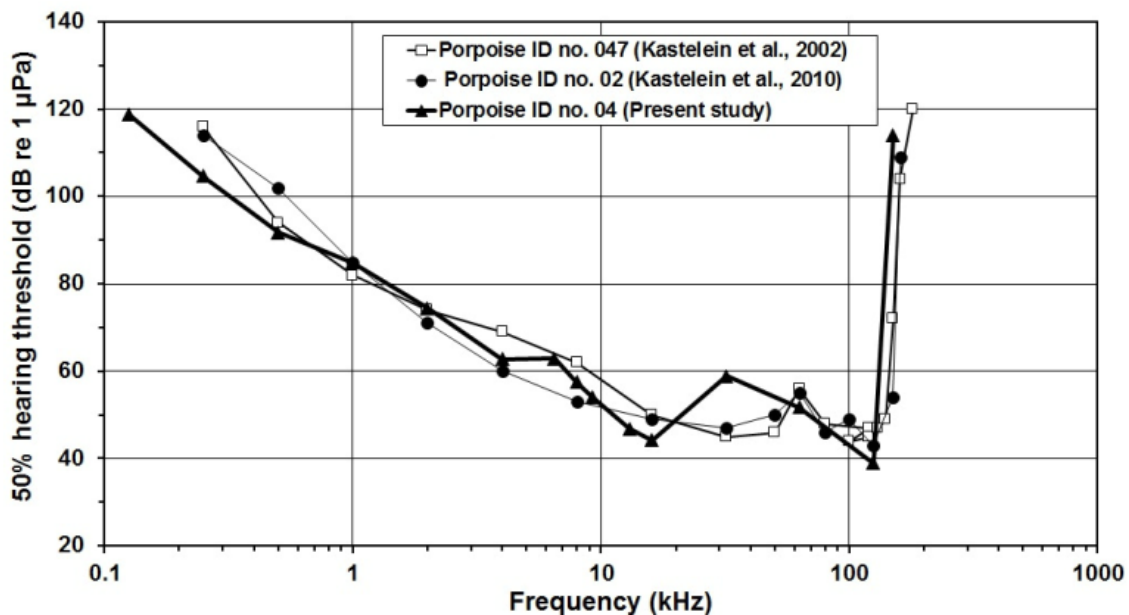
Bruinvissen zijn sterk gevoelig voor geluid onder water. Ze maken gebruik van geluid om de fysieke omgeving en prooien te kunnen waarnemen en er wordt met geluid gecommuniceerd met soortgenoten (Richardson et al., 1995). Bij al deze levensfuncties en gedragingen speelt geluid dus een rol. De effecten van geluid en trillingen zijn afhankelijk van de afstand, de sterkte en de frequentie van het geluid.

Bruinvissen maken sociale geluiden in het frequentiegebied van 700 Hz tot 2 kHz, terwijl zij ook een laagfrequent echolocatiesysteem hebben dat tussen 1,5 en 2 kHz werkt (Verboom & Kastelein, 1995, 1997, 2003). Uit metingen van Kastelein (2002), blijkt dat de bruinvis geluiden waarneemt tussen 100 Hz en 180 kHz. De hoogste gevoeligheid ligt tussen 10 kHz en 150 kHz bij een geluidsdruk van ongeveer 31 dB re 1  $\mu\text{Pa}$  (16-140 kHz volgens Kastelein et al., 2011). De 'discomfort threshold' ('hinderdrempel': het geluidniveau waarbinnen een dier zich niet begeeft) voor bruinvissen ligt rond een  $L_{eq}$  van 100 dBw re 1  $\mu\text{Pa}$ <sup>7</sup>.

---

<sup>7</sup>  $L_{eq}$  is de maat voor een geluidsdruk van een continue, maar fluctuerende bron, gemiddeld over een bepaalde meetduur (Kastelein et al. 2005).

Afbeelding 5.5 Gehoorbereik bruinvissen (Kastelein et al., 2015). Op de X-as staat de geluidsfrequentie (Hz); op de Y-as het geluidsniveau (dB)



Bruinvissen communiceren met signalen beneden 1 kHz; bovendien is het mogelijk dat bruinvissen naar de laagfrequente signalen van vis luisteren om hen te detecteren (waarna zij met hun echolocatiesysteem detailinformatie kunnen verkrijgen). Net als zehonden komen bruinvissen in druk bevaren wateren voor. Ze reageren niet hevig ten opzichte van rustig scheepvaartverkeer maar gaan motorschepen wel uit de weg en vertonen geen gewinningsgedrag voor scheepvaartgeluid. In het onderzoek van Heinis et al., 2013 wordt geen overschrijding van de TTS (Temporary Threshold Shift: tijdelijke gehoordrempelverschuivingen) door varend baggerschip berekend.

Nabij Ouddorp vertonen jaarlijkse activiteiten van een kleine zandzuiger een opvallende overlap, in tijd en in ruimte, met het eveneens jaarlijks aanspoelen van enkele tientallen verminkte bruinvissen. In het onderzoek van Leopold et al., 2013 is deze fenomeen gestudeerd. Tijdens dit onderzoek werden bruinvissen op afstanden tussen 30 meter en 1.000 meter van het schip waargenomen, met een gemiddelde waarnemingsafstand van 350 meter. De zwemrichting van de bruinvissen leek willekeurig en niet beïnvloed door de aanwezigheid van het schip, behalve wanneer bruinvissen werden geobserveerd nabij het schip (< 100 meter). Er is gesuggereerd dat de overlap tussen activiteiten van de zandzuiger en aantal angespoelde verminkte vissen een toeval kan zijn. Er is geen bewijs gevonden dat de zandzuiger tot de vermindering van de bruinvissen leidt, maar deze kan ook niet uitgesloten worden (Leopold et al, 2013).

Er zijn verstoringsafstanden tot 1.200 meter bekend voor de bruinvis, gebaseerd op de verstoring van een groot schip (Jak et al., 2000). Voor bruinvissen wordt in de voorliggende uitgegaan van een conservatieve maximale verstoringsafstand van 1.500 meter.

## 5.8.2 Waddenzee

In de Waddenzee betreft het voorkomen van de zeezoogdieren voornamelijk de gewone en de grijze zehond en in minder mate de bruinvis. Voor beschrijving van de effecten op bruinvissen zie paragraaf 5.9.1.

### Vernietiging

Zehonden zijn niet direct gevoelig voor vernietiging van de zeebodem, aangezien de voorgenoemde werkzaamheden niet tot vernietiging van hun rust/ligplaatsen leiden. Wel kunnen ze indirect beïnvloed



worden via de voedselketen. De vernietiging van bodemfauna dat als voedsel voor vissen fungeert, zou tot afname van biomassa aan vis, het hoofdvoedsel van zeehonden, kunnen leiden.

### Vertroebeling

Afname van het doorzicht als het gevolg van vertroebeling zou tot directe beïnvloeding van het vangstsucces van zeezoogdieren kunnen leiden. Echter zeehonden oriënteren zich op hun prooien in belangrijke mate ook door waterbeweging die ze waarnemen met hun snorharen. Hierdoor kunnen ze ook in troebel water hun prooi vinden. Dit wordt ondersteund door het feit dat zeezoogdieren in de ondiepe kustzone en overgangswateren foerageren, waar het slibgehalte van nature hoog is..

Toename van het slibgehalte kan daarnaast indirect leiden tot beïnvloeding van zeehonden door beïnvloeding en de eventuele doorwerking van de verandering in de primaire productie in de voedselketen.

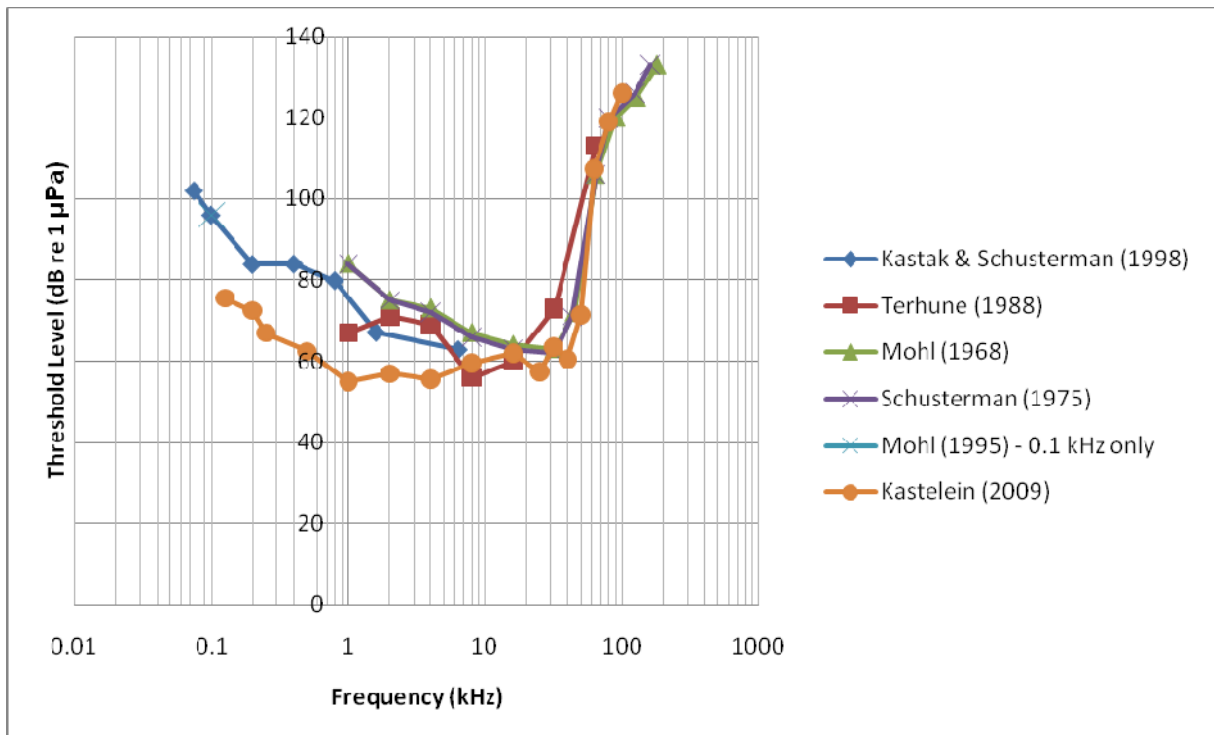
### Verstoring door geluid onder water

Zeehonden zijn sterk gevoelig voor geluid onder water. Ze maken gebruik van geluid om de fysieke omgeving en prooien te kunnen waarnemen en er wordt met geluid gecommuniceerd met soortgenoten (Richardson et al., 1995). Bij al deze levensfuncties en gedragingen speelt geluid dus een rol. De effecten van geluid en trillingen zijn afhankelijk van de afstand, de sterkte en de frequentie van het geluid.

Zeehonden hebben een gehoorbereik tussen de 600 Hz en 20k Hz, met de grootste gevoeligheid tussen 10-30 kHz bij een geluidniveau van 60 dB (0,5-40 kHz voor gewone zeehond volgens Kastelein en al.,2011 ). Zeehonden gebruiken nauwelijks actief geluid om hun prooi op te sporen. Zij maken passief gebruik van geluid, dat wil zeggen zij luisteren naar hun prooi en bepalen daaruit de richting. Dat is een veel kritischer systeem dan actief gebruik maken van geluid; elke verhoging van het natuurlijke geluid in zee geeft een drempelverhoging voor hun detectiesysteem en bemoeilijkt dus het vangen van voedsel.

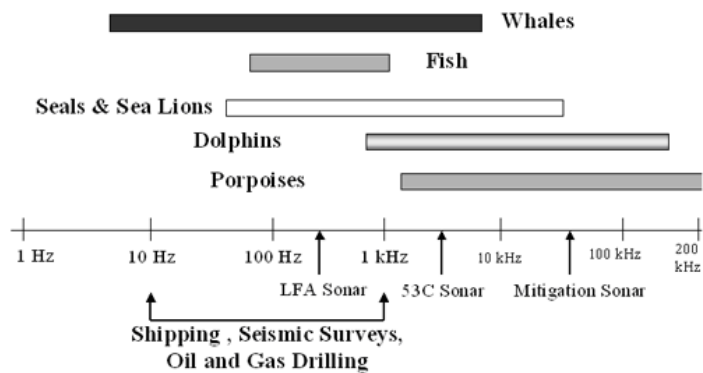
Het geluidniveau waarbinnen een dier zich niet begeeft is gedefinieerd als de 'hinderdrempel' (Engels: 'discomfort threshold'). Deze grens voor vermindering door zeehonden van een geluidsbron is volgens Verboom & Kastelein (2005) 107 dB re 1 microPa. De vermijdingsafstand van zeehonden voor schepen is circa 500 meter (Nedwell, 2010). Volgens onderzoek van Heinis et al., 2013 vindt overschrijding van de TTS (Temporary Threshold Shift: tijdelijke gehoordrempelverschuivingen) door varende baggerschip plaats op afstand van 15m of minder (op diepte van 1 meter) en van 90 meter of minder (op diepte van 16 meter).

Afbeelding 5.6 Gehoorbereik gewone zeehond (Nedwell et al., 2010). Op de X-as staat de geluidsfrequentie (Hz); op de Y-as het geluidsniveau (dB)



Afbeelding 5.7 Relatie tussen de frequentiegevoeligheid van zeezoogdieren en frequentie van het brongeluid van menselijke activiteiten (B. Southall, NMFS/NOAA)

## Frequency Relationships Between Marine Animal Sounds and Human Noise Sources



Tabel 5.2 Gehoorgevoeligheid van vissen en zoogdieren (Richardson et al, 1995)

	meest gevoelig	ondergrens	bovengrens	maskering	schade
Zeehonden	10-30 kHz, 60 dB	600 Hz, 110 dB	200 kHz, 135 dB	0,1-4 kHz	190 dB <sup>1</sup>
Bruinvis	25-100 kHz, 40 dB	100 Hz, 140 dB	200 kHz, 140 dB	110-135 kHz, 135-150 dB	200 dB <sup>1</sup>
Vissen	30 -1.000 Hz				170 dB

### Verstoring door geluid en beweging boven water

Zeehonden zijn sterk gevoelig voor verstoring boven water, in bijzonder op de rustplaatsen. Uit een studie van Sundberg & Söderman (1999) blijkt dat tijdens onderhoudsverkeer (werkschepen en helikopters) een tijdelijke daling van het aantal rustende zeehonden is waargenomen. Ook waren de dieren tijdens het onderhoudsverkeer onrustiger. Ook in de studie op de Verklipperplaat, de Middelplaat en de Hooge Platen in maart-5 mei 2011 blijkt dat zeehonden beïnvloed worden door menselijke activiteiten (Bouma et al., 2012 en Bouma et al., 2011). In een aantal onderzoeken worden effectafstanden van schepen op rustende zeehonden bestudeerd (onder andere Richardson et al., 1995, Brasseur & Reijnders 1994). De gevonden effectafstanden variëren sterk, niet alleen tussen verschillende verstoringbronnen maar ook bij een dezelfde bron (Brasseur & Reijnders 1994). Op basis van een aantal variabelen (zoals de groepsgrootte, het seizoen of de samenstelling van de groep) is berekend dat onder gemiddelde omstandigheden de zeehonden tussen de 400 en 1.200 meter beginnen te reageren (Brasseur & Reijnders 1994). Uit een recent onderzoek bij de Razende Bol (Bouma, 2010) blijkt dat er tot op 700 meter geen versturende effecten op zeehonden op ligplaatsen werden vastgesteld van langsvarende schepen (het betreft een periode van half september tot eind oktober).

De verstoringgevoeligheid is mede afhankelijk van zicht op de verstoringbron, gewenning en andere aanwezige verstoringbronnen. Deze factoren kunnen per situatie/gebied verschillend zijn. Veiligheidshalve wordt in deze studie de richtlijn van 1.200 meter (Brasseur & Reijnders, 1994) als verstoringafstand van zeehonden gehanteerd (worst case).

Zeehonden zijn het meest gevoelig tijdens de zoogperiode. Voor de gewone zeehond is dit mei-juli, voor de grijze zeehond november-februari. Grijze zeehonden zijn de eerste 4-6 weken extra gevoelig, omdat de jongen dan vanwege hun dikke vacht niet kunnen zwemmen. De jongen laten zich daarom minder snel verstoren, maar als ze van de platen geraken overleven ze dit mogelijk niet. Zeehondenjongen kunnen niet in het water worden gezoogd. Het gewicht dat jongen hebben op het moment dat ze niet meer langer gezoogd worden is bepalend voor de overlevingskans. Indien jonge zeehonden tijdens de zoogperiode 1-3 keer per dag verstoord worden, is hun uitgangsgewicht zo laag dat hun overlevingskans nihil is geworden. Jonge zeehonden zijn namelijk niet in staat een achterstand in gewicht in te halen (Reijnders, 1981, Brasseur & Reijnders, 1997). In de verharingsperiode zijn zeehonden minder kwetsbaar. Voor de gewone zeehond is dit augustus, voor de grijze zeehond maart-april.

## 5.8.3 Land

### Vleermuizen

#### Vernietiging

Vleermuizen zijn in te delen in twee groepen: soorten die hun verblijfplaats in gebouwen hebben en soorten die hun verblijfplaats in bomen hebben. Daarnaast maken vleermuizen gebruik van lijnvormige structuren (zoals een bomenrij en watergang) om zich van hun verblijfplaats naar hun foerageergebied te verplaatsen, wanneer meerdere dieren van deze route gebruik maken spreken we van een vliegroute. Bomenrijen langs wegen en of door gebieden kunnen onderdeel uitmaken van vliegroutes van vleermuizen. Indien er voor het aanleggen van de kabels bomen gekapt worden maar de onderbreking van de route niet groter is dan 15 meter is er geen negatief effect. Indien er verblijfplaatsen of een essentiële vliegroute of foerageergebied vernietigd wordt dient er een ontheffing Wet natuurbescherming aangevraagd te worden.

Vleermuizen zijn gebonden aan opgaande beplanting (bijvoorbeeld vleermuizen), hierdoor kunnen de effecten langer duren dan één groeiseizoen.

#### *Verstoring*

De werkzaamheden worden alleen overdag uitgevoerd, uitgaande van beperkt noodzakelijke verlichting, worden de effecten hiervan als beperkt beoordeeld. Verstoring vindt alleen plaats wanneer er tussen zonsondergang en zonsopkomst gewerkt wordt.

De duur van de verstoring hangt af van het moment van de dag en de duur van de werkzaamheden.

### **Overige zoogdieren**

#### *Vernietiging*

Binnendijks treedt tijdelijke of permanente vernietiging op van leefgebied door het verwijderen van de vegetatie die het leefgebied vormt voor diverse kleine zoogdieren. De reikwijdte is gelijk aan de omvang van de vernietiging. De relevantie van de effecten is afhankelijk van de uitwijkmogelijkheden. Aangezien het in het algemeen om weinig kritische soorten gaat zullen de uitwijkmogelijkheden groot zijn.

De duur van de effecten is vooral afhankelijk van het herstel van de vegetatie. In de regel moet rekening worden gehouden met 1 groeiseizoen, uitgaande van agrarisch gebied.

#### *Verstoring*

Op land zijn zoogdieren beperkt gevoelig voor verstoring aangezien het algemene weinig kritische soorten betreft. De reikwijdte van de verstoring op land betreft daarom niet meer dan enkele tientallen meters (maximaal 50 meter buiten het werkgebied). Het verstoord oppervlak is dus op enig moment maximaal circa 0,80 ha.

De duur van de verstoring wordt bepaald door de duur van de aanwezigheid van de verstoringsbron en de verstoringsgevoelige afstand. De graafwerkzaamheden hebben een verstorend effect (geluid) tot een afstand van ongeveer 200 meter. De boringwerkzaamheden hebben een verstorend effect (geluid) van 400 meter rondom de locatie waar de machines draaien. De duur van de effecten is vooral afhankelijk van duur van de werkzaamheden.

## **5.9 Habitattypen**

### **5.9.1 Noordzee**

In het Noordzeegebied komen de habitattypen H1110 en H1170 voor, hoewel deze niet beschermd zijn in het kader van Natura 2000.

#### **Vernietiging**

Vernietiging van de bodemfauna kan tot langdurig effecten op (kwaliteit) van habitattypen H1110 en H1170 (Riffen van open zee).

#### **Vertroebeling**

Habitatype H1170 (Riffen van de open zee) betreft een habitatype met bodem van grove materiaal zoals grind, grove zand en steenachtige structuren. Bij het ingraven van de kabels zal er daarom geen/beperkt slib vrijkomen. De eventueel vrijgekomen deeltjes grove zand/grind zijn zwaar en zullen daarom snel neerdalen en zich niet verder verspreiden. Effecten van vertroebeling in dit kader zijn daarom niet aan de orde. Wel kan vrijgekomen slib uit de omgeving sedimenteren in dit habitatype. Het is afhankelijk van de stroming in omgeving van H1170 en hoeveelheid slib die vrijkomt ten opzichte van de achtergrond. In ongunstig geval kan het leiden tot effecten op bodemleven in habitatype H1170, die aangepast is aan slibarme biotoop, en daardoor tot effecten op (kwaliteit) van habitatype H1170.

## 5.9.2 Noordzeekustzone en Waddenzee

### Vertroebeling

Betreft effecten op habitattypen (die onder de invloed van de zeewater zich bevinden) van de bij het ingraven van de kabels vrijkomende slib. Vrijkomende slib kan leiden tot tijdelijk toename van de slib in de waterkolom en vervolgens tot toename van de slib op de zeebodem of andere locatie (bv. kwelder) als gevolg van sedimentatie. Deze effecten worden bepaald door de grootte van de toename van slib in relatie tot de bandbreedte van de natuurlijke variatie.

Habitattypen H1110, 1130, 1140, inclusief zeegras en schelpdierenbanken: Sedimentatie van slib in de Waddenzee wordt gedomineerd door lokale en regionale factoren in de Waddenzee zelf en niet door de aanvoer van slib. Waar en hoeveel slib in de Waddenzee sedimenteert, wordt bepaald door de verschillende abiotische en biotische processen. Deze processen leiden tot een grote ruimtelijke variatie in de verdeling van het slib en ook tot grote variatie tijdens de seizoenen (Van Duren & van der Valk, 2010.). Slibrijke gebieden worden aangetroffen nabij de vastelandskust, bij de wantijen en in de luwte van de eilanden. Ook in de restanten van de geulen die zijn overgebleven na de afsluiting van de Zuiderzee, vindt veel sedimentatie van slib plaats, net als op de kwelders. Op de platen bouwt in de rustiger perioden (voorjaar en zomer), mede onder invloed van biologische activiteit, een dikke laag slib op, bovenop sommige wadplaten. Deze laag wordt onder onrustiger omstandigheden (stormen) geërodeerd. De omvang/verandering van de aanvoer van slib als gevolg van het ingraven van de kabels is relatief klein ten opzichte van de hoeveelheid die jaarlijks is gemoeid met de tijdelijke sedimentatie en erosie.

### Vernietiging/verstoring bodem

Betreft effecten die vooral afhankelijk zijn van locatie en omvang van de ingreep en herstelveermogen van de habitattypen. In het algemeen zijn de effecten op habitattypen van hoogdynamische milieus kleiner dan op habitattypen van laagdynamische milieus. Habitattypen van hoogdynamische milieus zoals H1110 (permanente overstromde zandbanken) en in mindere mate H1140 (slik- en zandplaten) bestaan veelal uit pioniergemeenschappen die grote herstelveermogen hebben. Ook hier kan echter aantasting van de bodem nog jaren lang zichtbaar zijn, bijvoorbeeld als gevolg van bodemverdichting door het rijden met zwaar materieel op het wad. Het herstel van structuren zoals schelpdierenbanken of zeegrasvelden neemt meer dan 5 jaar in beslag. Vernietiging/verstoring van deze structuren kan tot langdurig effecten op (kwaliteit) van habitattypen H1110 en H1140 leiden. Binnen kwelders is er ook sprake van variatie in herstelveermogen van de habitattypen. Habitattypen van lage kwelders met eenjarige pioniervegetatie (H1310) kunnen zich relatief snel herstellen. Effecten van de ingraving op deze habitattypen zijn daarom tijdelijk en relatief beperkt. Habitatype van hogere kwelder (H1330) heeft een langere ontwikkelingsduur en hiermee minder grote herstelveermogen. Met juiste maatregelen (bijvoorbeeld tijdige terugzetten van de grondlaag met de vegetatie) kan het herstel versnelt worden en hierdoor kunnen de negatieve effecten deels beperkt worden. Voor andere landhabitattypen geldt ook dat effecten van vernietiging afhankelijk zijn van onder andere herstelveermogen. De habitattypen van pioniervegetaties (zoals bijvoorbeeld embryonale, witte en grijze duinen: H2110, H2120, H2130) kunnen zich relatief snel herstellen ten opzichte van meer ontwikkelde vegetaties zoals struweel of bos (bv. H2160, H2180).

### Luchtkwaliteit

Effecten op lucht/waterkwaliteit betreffen voornamelijk tijdelijke effecten van stikstofdepositie op de habitattypen. Deze effecten zijn afhankelijk van hoogte van stikstofdepositie (ten opzichte van al in de milieu aanwezige stikstof), het omvang van beïnvloedingsgebied en gevoeligheid van de habitattypen voor stikstof. In het algemeen zijn 'waterhabitattypen' (H1100-serie) niet gevoelig, kwelderhabitattypen wel gevoelig en habitattypen van duinen zeer gevoelig voor stikstof. Gevoeligheid van andere habitattypen op land voor stikstof kan variëren van niet/beperkt gevoelig tot zeer gevoelig. Wanneer een habitatype voor stikstof (zeer)gevoelig is kan toename aan stikstof leiden tot vermessing of verzuring van de standplaats van dit habitatype en daardoor tot verminderen van de kwaliteit van dit habitatype (bv. door verzuuring) of verdwenen van dit habitatype. Hoewel stikstofdepositie als gevolg van de ingreep tijdelijk is, kunnen effecten op habitattypen permanent zijn.

### Ruimtebeslag

Betreft permanente effecten ter plekke van het platform op zee en het transformatorstation op land. Omdat op deze locaties geen beschermde (N2000 of OSPAR) habitattypen voorkomen is er geen sprake van effecten van ruimtebeslag op habitattypen in het kader van de ingreep.

### 5.9.3 Land

Op land beperken de mogelijke effecten op habitattypen zich tot stikstofdepositie op Natura 2000-gebied met stikstofgevoelige habitattypen in de omgeving als gevolg van het brandstofgebruik door het in te zetten materieel. Stikstofdepositie leidt tot vermisting en verzuring van de bodem. Als gevolg hiervan treedt verzuuring op en gaan grassen domineren. Habitattypen hebben een verschillende gevoeligheid voor stikstofdepositie. Deze is vastgelegd in de zogenaamde Kritische depositiewaarden. Indien de KDW wordt overschreden dan kunnen negatieve effecten optreden op de samenstelling van de vegetatie en hiermee de kwaliteit. Indien er sprake is van bijzondere abiotisch omstandigheden met een bufferend vermogen voor verzuring of als er andere factoren limiterend zijn dan behoeven er boven de KDW geen effecten op te treden.

# 6

## METHODIEK EFFECTBEOORDELING

### 6.1 Inleiding

De beoordeling per alternatief vindt plaats op basis van effectscores. De wijze waarop de effectscores zijn bepaald, is in dit hoofdstuk aangegeven.

### 6.2 Effectscores

De effecten worden per natuurwaarde beoordeeld op basis van de combinatie van de sterkte en de omvang van het effect. De sterkte van het effect wordt beoordeeld op basis van de herstelduur en uitwijk/aanpassingsmogelijkheden ofwel flexibiliteit van de betreffende natuurwaarde. De omvang wordt bepaald op basis van de aanwezigheid van de betreffende natuurwaarden binnen het beïnvloedingsgebied.

De uiteindelijke beoordeling van effecten per alternatief is een optelsom en weging van alle deeleffecten op de verschillende soortengroepen. Gezien de complexiteit van een dergelijke afweging zijn effectscores berekend voor de verschillende effecten per soortengroep per alternatief. Hiermee wordt de effectbepaling ook beter navolgbaar en objectiever dan een kwalitatieve beoordeling.

De effectscores zijn bepaald aan de hand van de volgende basis formule:

**Effectscore = score omvang effect x score sterkte effect (score duur effect x score flexibiliteit)**

De scores zijn kwalitatief beoordeeld op basis van expert-judgement aan de hand van de verspreidingsgegevens van soorten en onderzoeksgegevens over herstelduur en flexibiliteit van soorten.

Voor de verschillende deelscores wordt een onderscheid in 4 klassen gehanteerd, die als volgt worden geclassificeerd.

#### **Omvang effectgebied**

De omvang van het effectgebied is in principe voor alle alternatieven relatief klein ten opzichte van het totale areaal/populatie van habitattypen/soorten binnen de deelgebieden Noordzee/Waddengebied. In relatie tot de instandhoudingsdoelen kunnen kleine effecten echter wel relevant zijn als het gaat om sterk negatieve effecten. In dit kader worden de volgende relatieve scores voor de omvang van het effectgebied gehanteerd ten opzichte van de totale populatie, waarbij een effecten van meer dan 5 % of meer als groot wordt beschouwd en effecten <1 % als gering.

- 1 gering;
- 2 beperkt;
- 3 redelijk;
- 4 groot.

## Duur effect

Onder duur van het effect wordt de totale tijd verstaan die van toepassing is tot dat er geen effect meer is. Hierin wordt ook de tijd meegenomen die eventueel nodig is voor herstel, nadat de werkzaamheden zijn afgerond. Deze verschilt per soort(engroep) of habitatype.

De duur van de effecten wordt als volgt geschaald:

- 1 < 1 maand;
- 2 1-6 maanden;
- 3 6-12 maanden;
- 4 > 12 maanden.

De effectduur wordt dus bepaald door de duur van de werkzaamheden en de duur van het herstel. Per soortengroep/habitatype wordt uitgegaan van de volgende effectduur en bijbehorende scores.

Tabel 6.1 Overzicht effectduur per soortgroep

Effecten per soortengroep	Effectduur
<b>vernietiging</b>	
schelpdieren, H1110, H1140	circa 5 jaar
zeegras, H2130, H1330 kwelder, H1320 slijkgrasvelden	> 12 maanden
H1310 pioniervegetaties	12 maanden
<b>verstoring</b>	
broedvogels	6-12 maanden worst case uitgaande van verlies broedsel bij verstoring van meer dan 2 dagen
zeehonden	6-12 maanden worst case uitgaande van verlies van 1 voortplantingsseizoen bij een verstoringduur van meer dan 2 weken
zee-eenden	verstoringduur x 2 in verband met conditioneel herstel
steltlopers	verstoringduur x 2 in verband met conditioneel herstel
overige niet-broedvogels	verstoringduur x 2 in verband met conditioneel herstel
<b>vertroebeling</b>	
bodemfauna/H1110/H1140	2 x duur van vertroebelingsduur in verband met conditioneel herstel. Maximaal 6 maanden
steltlopers, zee-eenden	2 x duur van vertroebeling in verband met conditioneel herstel
<b>luchtkwaliteit</b>	
habitattypen	duur van de effecten is op basis van de berekeningen 1 jaar

## Flexibiliteit

De betekenis van het effecten is mede afhankelijk van de uitwijk- of aanpassingsmogelijkheden. Deze worden als volgt beoordeeld:

- 1 ruime uitwijk/aanpassingsmogelijkheden: verstoring vissen, bruinvis, zeehonden buiten ligplaatsen;
- 2 redelijke uitwijk/aanpassingsmogelijkheden: verstoring steltlopers, vertroebeling schelpdieren;
- 3 beperkte uitwijk/aanpassingsmogelijkheden: verstoring zeehonden ligplaatsen, zee-eenden, vertroebeling zeegras;
- 4 geen uitwijk/aanpassingsmogelijkheden: vernietiging habitats, schelpdieren, zeegras, broedvogels.



## 6.3 Integrale beoordeling

De beoordeling van de effecten leidt tot de volgende rangorde van meest naar minst bepalende effecten:

Categorie 1. Locatiegebonden zonder uitwijkmogelijkheden, langere hersteltijd:

1. vergraving - kwelders, zeegras (langere hersteltijd);
2. vergraving – bodemfauna, sublitoraal en litoraal habitat (langere hersteltijd);
3. luchtkwaliteit - habitats (mogelijk significant).

Categorie 2. Locatiegebonden met beperkte uitwijk-/aanpassingsmogelijkheden:

1. vertroebeling - zeegras (niet zeer gevoelig);
2. vertroebeling – bodemfauna;
3. geluid/licht – broedvogels (zee/land), zeevogels, zeehonden op ligplaatsen tijdens voortplantingsperiode.

Categorie 3. Locatiegebonden met uitwijkmogelijkheden:

1. geluid/licht - steltlopers, zeehonden op zee.

Categorie 4. Niet locatiegebonden met veel uitwijkmogelijkheden, korte hersteltijd of gering effect in omvang/duur:

- 1 geluid – vissen, zeehond, bruinvis op zee (niet plaatsgebonden, groot leefgebied, veel uitwijkmogelijkheden);
- 2 vergraving - overige (pionier)habitats nearshore (korte hersteltijd);
- 3 vergraving – habitat en leefgebied van soorten op land (geringe omvang);
- 4 ruimtebeslag – alle soorten op land/op zee (geringe omvang);
- 5 geluid/licht – ganzen, akkervogels op land (veel uitwijkmogelijkheden);
- 6 EMF/sonar – vissen, bruinvis, zeehond (ecologisch niet relevant).

De effecten worden per soortengroep en effecttype geclassificeerd van klein naar groot op basis van de volgende effectscores:

- score 0-3: beperkt;
- score 4-7: matig groot;
- score 8-11: redelijk groot;
- score 12-16: groot.

# 7

## EFFECTANALYSE

### 7.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zijn de effecten op alle soortgroepen beschreven die voorkomen binnen het plangebied. Dit betreft ook niet beschermde soorten, die wel van belang zijn voor eventuele indirecte effecten op beschermde soorten via de voedselketen (zie paragraaf 3.2). De effecten op de verschillende soortengroepen zijn per deelgebied en effecttype in beeld gebracht. Hierbij zijn de berekende effectscores weergegeven op basis van de methodiek zoals deze is toegelicht in hoofdstuk 6.

### 7.2 Noordzee

#### 7.2.1 Fytoplankton

##### Vertroebeling

Vertroebeling kan voor fytoplankton leiden tot een afname van de primaire productie. Gezien de beperkte te verwachten toename van de vertroebeling en de tijdelijkheid van de effecten op de Noordzee (enkele weken) zal er geen sprake zijn van ecologisch relevante effecten. De effecten van vertroebeling en het voorkomen van fytoplankton is niet onderscheidend tussen de tracéalternatieven.

Tabel 7.1 Effectscores vertroebeling fytoplankton Noordzee

Soort	BGM west	BGM midden en variant BGM midden-west	BGM oost	VVL west	VVL midden	VVL oost	EEM west	EEM midden	EEM oost
fytoplankton	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5

#### 7.2.2 Benthos

##### Vernietiging

De effecten worden bepaald door de aanwezigheid van benthos, omvang van de vernietiging en de herstelduur. Wat betreft het laatste wordt uitgegaan van een effectduur van minimaal 5 jaar. De omvang van de vernietiging is evenredig met de lengte van de tracés door de Noordzee (tabel 7.2). Voor het voorkomen van benthos is voor de Borkumse Stenen uitgegaan van een iets hogere waarden dan in de rest van de Noordzee. De stenige structuren worden in het gebied niet doorsneden (afbeelding 5.1).

Tabel 7.2 Totale lengte doorsnijding Noordzee per alternatief in km

Alternatieven Deelgebied	BGM west	BGM midden en variant BGM midden- west	BGM oost	VVL west	VVL midden	VVL oost	EEM west	EEM midden	EEM oost
Noordzee	55 km	55 km	55 km	61 km	61 km	64 km	61 km	64 km	77 km

De effecten zijn voor Eemshaven oost het grootst op basis van de lengte en doorsnijding van de Borkumse stenen. De alternatieven Burgum west, Burgum midden en Burgum oost hebben kleinere effecten dan de andere alternatieven op basis van een kortere doorsnijding en vermijden van de Borkumse Stenen. De effecten van de overige alternatieven liggen daartussen in. In absolute zin zijn de effecten matig groot gezien de beperkte omvang van het effectgebied ten opzichte van het totale leefgebied van benthos op de Noordzee

Tabel 7.3 Effectscores vernietiging benthos Noordzee

Soort	BGM west	BGM midden en variant BGM midden-west	BGM oost	VVL west	VVL midden	VVL oost	EEM west	EEM midden	EEM oost
benthos	4	4	4	6	6	6	6	6	8

### Vertroebeling

Bij het ingraven van de kabels zal slib vrijkomen en leiden tot vertroebeling in de directe of wijdere omgeving. Dit kan leiden tot ecologisch relevante effecten op bodemleven in de Noordzee, met name schelpdieren. De effecten zijn afhankelijk van de grootte, omvang en duur van de vertroebeling en de aanwezigheid van schelpdieren.

Voor de alternatieven zijn de effecten onderscheidend ten aanzien het voorkomen van bodemfauna. In dit kader zijn de effecten van de alternatieven van Vierverlaten en Eemshaven, die door de Borkumse stenen lopen beperkt groter dan de Burgum alternatieven. De omvang van de vertroebeling is bij Eemshaven oost groter dan de andere alternatieven vanwege de langere doorsnijding.

In absolute zin zijn de effecten beperkt tot matig groot gezien de beperkte omvang van het effectgebied ten opzichte van het totale leefgebied van benthos op de Noordzee en de beperkte duur van de vertroebeling.

Tabel 7.4 Effectscores vertroebeling benthos Noordzee

Soort	BGM west	BGM midden en variant BGM midden-west	BGM oost	VVL west	VVL midden	VVL oost	EEM west	EEM midden	EEM oost
schelpdieren	2	2	2	3	3	3	3	3	4

## 7.2.3 Vissen

### Vernietiging

Vissen kunnen ter plaatse van de tracés foerageren op bodemfauna, met name op wormen. Door vernietiging van een deel van het voedselaanbod, kan dit van invloed zijn op het aantal vissen. Het effect is hierbij evenredig met de omvang van het beïnvloede gebied in relatie tot de totale omvang van het voedselgebied en het voorkomen van bijzondere locaties voor vissen. Voor de Borkumse stenen wordt uitgegaan van beperkt hogere waarden. In dit kader hebben de tracéalternatieven naar Viervelaten en Eemshaven beperkt grotere effecten dan de tracéalternatieven naar Burgum. De tracéalternatieven zijn daarnaast onderscheidend wat betreft de lengte van doorsnijding door de Noordzee en hiermee het totale verstoringsgebied (zie tabel 5.1). In dit kader heeft alternatief Eemshaven oost de grootste vernietigingseffecten.

In absolute zin zijn de effecten door vernietiging van het voedselaanbod voor vissen matig groot gezien de beperkte omvang van het effectgebied ten opzichte van het totale leefgebied van vissen op de Noordzee.

Tabel 7.5 Effectscores vernietiging voedselaanbod vissen Noordzee

Soort	BGM west	BGM midden en variant BGM midden-west	BGM oost	VVL west	VVL midden	VVL oost	EEM west	EEM midden	EEM oost
benthos	4	4	4	6	6	6	6	6	8

### Vertroebeling

Vissen zijn beperkt gevoelig voor vertroebeling en hebben ruime uitwijkmogelijkheden op de Noordzee. De effecten zijn afhankelijk van de mate van vertroebeling, de duur, de omvang en de gevoeligheid van de relevante soorten. De mate en duur van de effecten zijn voor alle alternatieven gering en niet onderscheidend. De omvang van de vertroebeling is voor tracéalternatief Eemshaven oost groter dan voor de andere tracéalternatieven vanwege de langere doorsnijding. De effecten worden voor dit tracéalternatief daarom als matig groot beoordeeld.

De directe effecten op vissen zijn gering vanwege de beperkte gevoeligheid voor vertroebeling en uitwijkmogelijkheden. Vissen kunnen ook indirect beïnvloed worden door vertroebeling. De potentiële afname van de primaire productie als gevolg van vertroebeling zou tot een afname van de biomassa aan fyto- en zoöplankton en bodemdieren kunnen leiden. Over het geheel genomen zijn de effecten van tracéalternatief Eemshaven oost het grootst en die van de tracéalternatieven Burgum west, Burgum midden en Burgum oost het kleinst. In absolute zin zijn de effecten beperkt gezien de beperkte omvang van het effectgebied ten opzichte van het totale leefgebied van vissen op de Noordzee en de beperkte duur van de vertroebeling.

Tabel 7.6 Effectscores vertroebeling vissen Noordzee

Soort	BGM west	BGM midden en variant BGM midden-west	BGM oost	VVL west	VVL midden	VVL oost	EEM west	EEM midden	EEM oost
vissen	1	1	1	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2

## Verstoring

De effecten door verstoring zijn afhankelijk van de aanwezigheid van vissen enerzijds en de sterkte en duur van de verstoring anderzijds. Vissen zijn beperkt gevoelig voor verstoring en hebben ruime uitwijkmogelijkheden. De aanwezigheid is voor de Borkumse Stenen voor de betreffende soorten als beperkt hoger beoordeeld dan het overige deel van de Noordzee. De omvang van het effectgebied is evenredig aan de lengte van de tracés, die voor tracéalternatief Eemshaven oost voor de Noordzee onderscheidend groter is. De effecten voor alle tracéalternatieven zijn als beperkt beoordeeld vanwege de grote uitwijkmogelijkheden en beperkte omvang van het effectgebied in relatie tot het totale leefgebied van betreffende soorten in de Noordzee. Over het geheel genomen zijn de effecten van Eemshaven oost het grootst en die van Burgum west, Burgum midden en Burgum oost het kleinst. In absolute zin zijn de effecten beperkt gezien de beperkte omvang van het effectgebied ten opzichte van het totale leefgebied van vissen op de Noordzee en de beperkte duur van de verstoring.

Tabel 7.7 Effectscores verstoring vissen Noordzee

Soort	BGM west	BGM midden en variant BGM midden-west	BGM oost	VVL west	VVL midden	VVL oost	EEM west	EEM midden	EEM oost
vissen	0,4	0,4	0,5	1,0	0,8	0,8	1,0	1,0	2,0

## 7.2.4 Vogels

### Verstoring

De effecten door verstoring zijn afhankelijk van de aanwezigheid van zeevogels enerzijds en de sterkte en duur van de verstoring anderzijds. Zeevogels zijn meer tot minder gevoelig voor verstoring. In het algemeen hebben ze ruime uitwijkmogelijkheden. De aanwezigheid is voor de Borkumse Stenen voor de betreffende soorten als beperkt hoger beoordeeld dan het overige deel van de Noordzee. De omvang van het effectgebied is evenredig aan de lengte van de tracés, die voor Eemshaven oost voor de Noordzee onderscheidend hoger is. De effecten voor alle tracéalternatieven zijn als beperkt beoordeeld vanwege de grote uitwijkmogelijkheden en beperkte omvang van het effectgebied in relatie tot het totale leefgebied van betreffende soorten in de Noordzee. Over het geheel genomen zijn de effecten van tracéalternatief Eemshaven oost het grootst en die van tracéalternatieven Burgum west, Burgum midden en Burgum oost het kleinst. In absolute zin zijn de effecten beperkt gezien de beperkte omvang van het effectgebied ten opzichte van het totale leefgebied van zeevogels op de Noordzee en de beperkte duur van de verstoring.

Tabel 7.8 Effectscores verstoring vogels Noordzee

Soort	BGM west	BGM midden en variant BGM midden-west	BGM oost	VVL west	VVL midden	VVL oost	EEM west	EEM midden	EEM oost
zeevogels	1	1	1	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2

### Vertroebeling

Zeevogels zijn beperkt gevoelig voor vertroebeling. De effecten zijn afhankelijk van de aanwezigheid van de relevante soorten, de sterkte en duur van de verstoring en de soortspecifieke gevoeligheid. De aanwezigheid is voor de Borkumse Stenen voor de betreffende soorten als beperkt hoger beoordeeld dan het overige deel van de Noordzee. De omvang van het effectgebied is evenredig aan de lengte van de tracés, die voor Eemshaven oost voor de Noordzee onderscheidend hoger is. De effecten voor alle tracéalternatieven zijn als

beperkt beoordeeld vanwege de grote uitwijkmogelijkheden en beperkte omvang van het effectgebied in relatie tot het totale leefgebied van zeevogels in de Noordzee. Over het geheel genomen zijn de effecten van tracéalternatief Eemshaven oost het grootst en die van tracéalternatieven Burgum west, Burgum midden en Burgum oost het kleinst. In absolute zin zijn de effecten beperkt gezien de beperkte omvang van het effectgebied ten opzichte van het totale leefgebied van zeevogels op de Noordzee en de beperkte duur van de vertroebeling.

Tabel 7.9 Effectscores vertroebeling zeevogels Noordzee

Soort	BGM west	BGM midden en variant BGM midden-west	BGM oost	VVL west	VVL midden	VVL oost	EEM west	EEM midden	EEM oost
zeevogels	1	1	1	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2

## 7.2.5 Zeezoogdieren

### Verstoring

De bruinvis zijn sterk gevoelig voor geluid onder water. Voor bruinvissen wordt uitgegaan van een maximale verstoringafstand van 1.500 meter (betreft continu geluid). De effecten zijn afhankelijk van de aanwezigheid van de bruinvis, de sterkte en duur van de verstoring. De aanwezigheid is voor de Borkumse Stenen voor de betreffende soort als beperkt hoger beoordeeld dan het overige deel van de Noordzee. De omvang van het effectgebied is evenredig aan de lengte van de tracés, die voor Eemshaven oost voor de Noordzee onderscheidend hoger is. De effecten voor alle tracéalternatieven zijn als beperkt beoordeeld vanwege de grote uitwijkmogelijkheden en beperkte omvang van het effectgebied in relatie tot het totale leefgebied van betreffende soorten in de Noordzee. Over het geheel genomen zijn de effecten van tracéalternatief Eemshaven oost het grootst en die van tracéalternatieven Burgum west, Burgum midden en Burgum oost het kleinst. In absolute zin zijn de effecten beperkt gezien de beperkte omvang van het effectgebied ten opzichte van het totale leefgebied van zeevogels op de Noordzee en de beperkte duur van de verstoring.

Tabel 7.10 Effectscores verstoring bruinvis Noordzee

Soort	BGM west	BGM midden en variant BGM midden-west	BGM oost	VVL west	VVL midden	VVL oost	EEM west	EEM midden	EEM oost
vissen	0,4	0,4	0,5	1,0	0,8	0,8	1,0	1,0	2,0

### Vertroebeling

Bruinvissen zijn beperkt gevoelig voor vertroebeling en hebben ruime uitwijkmogelijkheden op de Noordzee. De effecten zijn afhankelijk van de mate van vertroebeling, de duur, de omvang en de gevoeligheid van de relevante soorten. De mate en duur van de effecten zijn voor alle alternatieven gering en niet onderscheidend. De omvang van de vertroebeling is voor tracéalternatief Eemshaven oost groter dan de andere alternatieven vanwege de langere doorsnijding en wordt als matig groot beoordeeld. De directe effecten op bruinvissen zijn gering vanwege de beperkte gevoeligheid voor vertroebeling en uitwijkmogelijkheden. Over het geheel genomen zijn de effecten van tracéalternatieven Eemshaven oost het grootst en die van tracéalternatieven Burgum west, Burgum midden en Burgum oost het kleinst. In absolute zin zijn de effecten beperkt gezien de beperkte omvang van het effectgebied ten opzichte van het totale leefgebied van bruinvissen op de Noordzee en de beperkte duur van de vertroebeling.

Tabel 7.11 Effectscores vertroebeling bruinvis Noordzee

Soort	BGM west	BGM midden en variant BGM midden-west	BGM oost	VVL west	VVL midden	VVL oost	EEM west	EEM midden	EEM oost
vissen	1	1	1	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2

## 7.2.6 Vegetatie

In het gebied Noordzee komt geen vegetatie onder water voor vanwege de grote diepte. Effecten zijn in dit kader niet aan de orde.

## 7.2.7 Onderscheidende effecten tracéalternatieven op de Noordzee

Onderstaand zijn de totale effectscores per alternatief weergegeven. Hieruit blijkt dat de effecten van tracéalternatief Eemshaven oost het grootst zijn en die van de tracéalternatieven naar Burgum het kleinst. De effecten van de overige tracéalternatieven zitten daar tussenin.

Tabel 7.12 Effectscores per alternatief op de Noordzee

Soort	Effecttype	BGM west	BGM midden en variant BGM midden-west	BGM oost	VVL west	VVL midden	VVL oost	EEM west	EEM midden	EEM oost
fytoplankton	vertroebeling	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
schelpdieren	vernietiging	4,0	4,0	4,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	8,0
schelpdieren	vertroebeling	2,0	2,0	2,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	4,0
macrofauna	vernietiging	3,0	3,0	3,0	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	6,0
vissen	vertroebeling	1,0	1,0	1,0	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2,0
vissen	verstoring	0,4	0,4	0,5	1,0	0,8	0,8	1,0	1,0	2,0
zeehonden	verstoring	0,8	0,8	1,0	1,0	0,8	0,8	1,0	1,0	2,0
bruinvis	verstoring	0,8	0,8	1,0	1,0	0,8	0,8	1,0	1,0	2,0
zeevogels	verstoring	1,0	1,0	1,0	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2,0
zeevogels	vertroebeling	1,0	1,0	1,0	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2,0
effectscore totaal		15,4	15,4	16,0	22,5	21,3	21,3	22,5	22,5	31,5

## 7.3 Waddengebied

### 7.3.1 Fytoplankton

#### Vertroebeling

Vertroebeling kan voor fytoplankton leiden tot een afname van de primaire productie. Gezien de relatief hoge achtergrondwaarde van zwevende stof in de Waddenzee en de tijdelijkheid van de effecten zijn deze niet zeer groot. De effecten van de tracéalternatieven Vierverlaten oost en Eemshaven midden zijn het grootst vanwege de duur en omvang van de vertroebeling.

Tabel 7.13 Effectscores vertroebeling fytoplankton Noordzee

Soort	BGM west	BGM midden en variant BGM midden-west	BGM oost	VVL west	VVL midden	VVL oost	EEM west	EEM midden	EEM oost
fytoplankton	1,3	1,3	1,3	2,6	2,6	7,5	2,6	7,5	1,3

### 7.3.2 Benthos

#### Vernietiging

De effecten worden bepaald door de aanwezigheid van benthos, omvang van de vernietiging en de herstelduur. Wat betreft het laatste wordt uitgegaan van een effectduur van minimaal 5 jaar. Het voorkomen van benthos wordt in belangrijke mate bepaald door de dynamiek, waarbij de laagdynamische gebieden het meest van belang zijn. De effecten zijn bij tracéalternatief Burgum west groot gezien de aanwezigheid van mosselbanken op het wantij en bij tracéalternatief Eemshaven midden vanwege de hoge dichtheden kokkels en een lange doorsnijding van het laagdynamisch wad. De effecten zijn het kleinst voor de tracéalternatieven Burgum oost en Vierverlaten oost, waar de tracés door dynamische geulen lopen.

Tabel 7.14 Effectscores vernietiging benthos op de Waddenzee

Soort	BGM west	BGM midden en variant BGM midden-west	BGM oost	VVL west	VVL midden	VVL oost	EEM west	EEM midden	EEM oost
Benthos H1110/H1140	10	6	4	6	6	4	6	12	8

#### Vertroebeling

Bij het ingraven van de kabels zal slib vrijkomen en leiden tot vertroebeling in de directe of wijdere omgeving. Dit kan leiden tot ecologisch relevante effecten op bodemleven in de Waddenzee, met name schelpdieren. De effecten zijn afhankelijk van de grootte, omvang en duur van de vertroebeling en de aanwezigheid van schelpdieren.

De effecten van tracéalternatieven Vierverlaten oost en Eemshaven midden zijn onderscheidend het grootst vanwege de omvang en duur van de vertroebeling (zie hoofdstuk 3). Deze effecten zijn als redelijk groot beoordeeld. De effecten van de andere tracéalternatieven zijn beperkt voor Burgum west, Burgum midden, Burgum oost en Eemshaven oost, matig groot voor Vierverlaten oost, Vierverlaten midden en Eemshaven west.



Tabel 7.15 Effectscores vertroebeling op benthos op de Waddenzee

Soort	BGM west	BGM midden en variant BGM midden-west	BGM oost	VVL west	VVL midden	VVL oost	EEM west	EEM midden	EEM oost
benthos	3,0	2,3	1,5	4,0	4,0	8,3	4,0	8,3	2,3

### 7.3.3 Vissen

#### Vertroebeling

Vissen zijn beperkt gevoelig voor vertroebeling en hebben ruime uitwijkmogelijkheden in de Waddenzee. De effecten zijn afhankelijk van de mate van vertroebeling, de duur, de omvang en de gevoeligheid van de relevante soorten. De effecten zijn in dit kader in relatieve zin vergelijkbaar met de effecten op benthos, in absolute zin zijn de effecten kleiner vanwege de beperktere gevoeligheid.

Tabel 7.16 Effectscores vertroebeling op vissen op de Waddenzee

Soort	BGM west	BGM midden en variant BGM midden-west	BGM oost	VVL west	VVL midden	VVL oost	EEM west	EEM midden	EEM oost
vissen	0,8	0,8	0,8	1,9	1,9	6,0	1,9	6,0	0,8

#### Verstoring

De effecten zijn afhankelijk van de aanwezigheid van vissen enerzijds en de sterkte en duur van de verstoring anderzijds. De effecten zijn het grootst bij tracéalternatief Eemshaven midden vanwege de grote lengte van het tracé in de Waddenzee en hiermee ook het verstoringsgebied. Deze effecten worden als matig groot beoordeeld vanwege de beperkte gevoeligheid van vissen en de uitwijkmogelijkheden.

Tabel 7.17 Effectscores verstoring op vissen op de Waddenzee

Soort	BGM west	BGM midden en variant BGM midden-west	BGM oost	VVL west	VVL midden	VVL oost	EEM west	EEM midden	EEM oost
vissen	1,3	1,5	1,8	2,0	2,0	2,6	3,0	7,5	1,5

#### Vernietiging

Vissen kunnen ter plaatse van de tracés foerageren op bodemfauna, met name op wormen. Door vernietiging van een deel van het voedselaanbod, kan dit van invloed zijn op het aantal vissen. Het effect is hierbij evenredig met de omvang van het beïnvloede gebied in relatie tot de totale omvang van het

voedselgebied en het voorkomen van bijzondere locaties voor vissen. De effecten zijn in dit kader gelijk aan die van benthos.

Tabel 7.18 Effectscores vernietiging op vissen op de Waddenzee

Soort	BGM west	BGM midden en variant BGM midden-west	BGM oost	VVL west	VVL midden	VVL oost	EEM west	EEM midden	EEM oost
vissen	10	6	4	6	6	4	6	12	8

### 7.3.4 Habitattypen

#### Vernietiging

Door het ingraven van de kabels vindt vernietiging plaats van permanent overstromde zandbanken, droogvallende platen, zeegrasvegetaties, kwelder- en pioniervegetaties. De effecten zijn afhankelijk van de aanwezigheid van deze habitattypen per alternatief en de lengte van de doorsnijding.

De effecten op de droogvallende platen en permanent overstromde zandbanken zijn overeenkomstig de effecten zoals beschreven bij benthos. Bij alle alternatieven vindt in meer of minder mate doorsnijding van kwelders en pioniervegetaties plaats, uitgezonderd tracéalternatieven Eemshaven midden en Eemshaven oost. Bij tracéalternatief Vierverlaten west vindt daarnaast nog doorsnijding van vegetaties van groot zeegras plaats. Tracéalternatief Eemshaven midden heeft de grootste effecten op droogvallende platen, vanwege de lengte van de doorsnijding. Over het geheel genomen zijn de effecten van vernietiging op habitattypen bij tracéalternatief Vierverlaten west het grootst en bij tracéalternatief Eemshaven oost het kleinst. In absolute zin zijn de effecten redelijk groot tot groot.

Tabel 7.19 Effectscores vernietiging habitattypen op de Waddenzee

Soort	BGM west	BGM midden en variant BGM midden-west	BGM oost	VVL west	VVL midden	VVL oost	EEM west	EEM midden	EEM oost
Benthos H1110/H1140	10	6	4	6	6	4	6	12	8
zeegrasvegetatie H1140	0	0	0	12	0	0	0	0	0
kwelder- en pioniervegetatie H1310, 1320, 1330	4	4	8	12	12	12	12	0	0
effectscore totaal	14	10	12	30	18	16	18	12	8

#### Vertroebeling

Vertroebeling als gevolg van het ingraven van de kabels is met name van invloed op de habitattypen permanent overstromde zandbanken en droogvallende platen, vanwege de mogelijke effecten op schelpdieren, zeegrasvegetaties en vissen. De effecten zijn daarom overeenkomstig de beoordeling van deze soortengroepen. De effecten zijn het grootst bij tracéalternatieven Vierverlaten oost en Eemshaven midden vanwege de aanwezigheid van zeegras in de directe omgeving en de omvang en duur van de vertroebeling

(zie hoofdstuk 3). Bij de tracéalternatieven naar Burgum en bij tracéalternatief Eemshaven oost zijn de effecten het kleinst. De effecten zijn in absolute zin beperkt tot groot.

Tabel 7.20 Effectscores vertroebeling habitattypen op de Waddenzee

Soort	BGM west	BGM midden en variant BGM midden-west	BGM oost	VVL west	VVL midden	VVL oost	EEM west	EEM midden	EEM oost
Benthos H1110, H1140	3,0	2,3	1,5	4,0	4,0	8,3	4,0	8,3	2,3
vissen H1110	0,8	0,8	0,8	1,9	1,9	6,0	1,9	6,0	0,8
zeegrasvegetatie H1140	0,0	0,0	0,0	6,8	6,8	12,0	6,8	12,0	1,8
effectscore totaal	3,8	3,0	2,3	12,6	12,6	26,3	12,6	26,3	4,8

### Stikstofdepositie

De effecten van stikstofdepositie zijn met name relevant voor duin-, kwelder- en pioniervegetaties op de Waddeneilanden en in de Waddenzee, aangezien deze het dichtst bij de werkzaamheden zijn gelegen en hiermee ook de hoogste toename ontvangen.

De effecten van stikstofdepositie worden bepaald door de hoogte van de toename, de duur en de gevoeligheid van de betreffende habitattypen. De hoogte van de effecten is berekend met de Aerijs-calculator. Voor de duur van de effecten wordt uitgegaan van een jaar. In tabel 7.21 tot en met 7.23 zijn de maximale en gemiddelde toenames aan stikstofdepositie weergegeven. De gevoeligheid van de habitattypen kan worden afgeleid uit de Kritische Depositie Waarde (KDW).

De stikstofdepositie van tracéalternatief Burgum west is beduidend hoger dan de stikstofdepositie van de andere tracéalternatieven. De hoogste toename bevindt zich op de Waddenzee aan zuidkant van Ameland. De hoge toename hier is het gevolg van een hoge emissie door meerdere stationaire werkzaamheden met hoge emissies op korte afstand van de rekenpunten van de stikstofgevoelige habitattypen, dit geval H1130 Schorren en zoute graslanden.

Tabel 7.21 Maximale waarde stikstofdepositie (mol N/ha/jaar) ten gevolge van de aanlegwerkzaamheden voor de kabels van de tracéalternatieven op zee op Nederlands Natura 2000-gebied

Natura 2000-gebied	BGM west	variant BGM midden-west	BGM midden	BGM oost	VVL west	VVL midden	VVL oost	EEM west	EEM midden	EEM oost
Waddenzee	873,5	41,60	35,50	5,07	4,72	4,09	11,33	4,25	14,46	1,71
Noordzeekustzone*	3,72	14,18	14,02	3,31	4,72	4,09	5,75	4,25	6,56	0,59
Duinen Schiermonnikoog	1,06	4,80	5,38	6,43	1,51	1,49	2,21	1,57	2,86	0,70
Unterems und Außenems	0,15	0,44	0,48	0,39	0,28	0,28	0,59	0,32	1,02	0,46

\*KDW niet overschreden

Tabel 7.22 Maximale waarde stikstofdepositie (mol N/ha/jaar) ten gevolge van de aanlegwerkzaamheden voor de kabels van de tracéalternatieven op zee op Duits Natura 2000-gebied

Natura 2000-gebied	BGM west	variant BGM midden-west	BGM midden	BGM oost	VVL west	VVL midden	VVL oost	EEM west	EEM midden	EEM oost
Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer	0,33	1,17	1,30	1,10	0,90	0,93	2,40	0,99	3,31	2,68
Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer	0,33	1,17	1,30	1,10	0,88	0,89	2,40	0,99	3,31	2,68
Hund und Paapsand	0,15	0,44	0,47	0,39	0,28	0,28	0,59	0,31	0,99	0,42
Unterems und Außenems	0,15	0,44	0,48	0,39	0,28	0,28	0,59	0,32	1,02	0,46

Tabel 7.23 Gemiddelde waarde stikstofdepositie (mol N/ha/jaar) ten gevolge van de aanlegwerkzaamheden voor de kabels van de tracéalternatieven op zee

Natura 2000-gebied	BGM west	variant BGM midden-west	BGM midden	BGM oost	VVL west	VVL midden	VVL oost	EEM west	EEM midden	EEM oost
Duinen Ameland	153,78	2,32	2,48	1,05	0,30	0,30	0,48	0,32	0,66	0,20
Waddenzee	2,28	1,34	1,46	1,28	0,47	0,47	1,03	0,50	1,29	0,26
Duinen Schiermonnikoog	1,11	3,97	4,47	5,35	1,22	1,20	1,77	1,27	2,29	0,55
Noordzeekustzone	0,91	2,02	2,21	1,88	0,83	0,82	0,99	0,84	1,27	0,30

De effecten voor de tracéalternatieven zijn beoordeeld op basis van de projecteffecten zelf en niet in cumulatie met andere projecten. Hierbij is mede rekening gehouden met de tijdelijkheid van de effecten<sup>8</sup>. Voor tracéalternatief Burgum west zijn de mogelijke effecten van stikstofdepositie op de duinvegetatie van Ameland groot vanwege de hoogte van de gemiddelde depositie (> 10 % KDW). In mindere mate is dit voor dit alternatief ook relevant voor kwelder- en pioniervegetaties in de Waddenzee. De effecten van tracéalternatieven Burgum midden, Vierverlaten oost en Eemshaven midden zijn matig groot, die van de overige tracéalternatieven relatief klein. Over het geheel genomen zijn de effecten van tracéalternatief Burgum west onderscheidend het hoogst en de effecten van Eemshaven oost het laagst. De effecten van tracévariant Burgum midden-west zijn vergelijkbaar met die van tracéalternatief Burgum midden.

<sup>8</sup> De beoordeling heeft plaatsgevonden op basis van een ecologische analyse en niet op basis van vergunbaarheid.

Tabel 7.24 Effecten van stikstofdepositie in het Waddengebied

Soortengroep	BGM west	BGM midden en variant Burgum midden-west	BGM oost	VVL west	VVL midden	VVL oost	EEM west	EEM midden	EEM oost
kweldervegetatie H1330	10	5	2,5	2,5	2,5	5	2,5	5	2,5
duinvegetatie H2130	14	7	3,5	3	3	6	3	6	2,5
pioniervegetatie H1310, 1320	10	5	2,5	2	2	4	2	4	1,5
effectscore totaal	34	17	8,5	7,5	7,5	15	7,5	15	6,5

### 7.3.5 Broedvogels

#### Verstoring

De grootte van de effecten is gerelateerd het voorkomen van betreffende soorten binnen de mogelijke verstoringzone de duur van de werkzaamheden en uitwijkmogelijkheden. Voor broedvogels wordt op basis van een worst case benadering rekening gehouden met verlies van een voorplantingsseizoen. Deze effecten werken dan ook sterk door in de effectbeoordeling.

In de directe omgeving van alle tracés zijn broedkolonies aanwezig van sterns op kwelders of zandplaten, hiermee zijn ze niet onderscheidend. Daarnaast zijn er broedvogels aanwezig op de kwelders die worden doorsneden. Op Ameland is er mogelijk verstoring van broedvogels in duingebied of op kwelders. Er zijn verschillen in verstoringduur, deze zijn echter niet onderscheidend voor de effecten, omdat deze na 1 of 2 dagen al maximaal zijn en alle effecten langer duren.

Op Ameland broeden vogels met jaarrond beschermde nesten en rode lijst soorten binnen de potentiële invloedssfeer van de tracéalternatieven. Het boren van de kabels leidt wel tot een verstoringzone van circa 400 meter rondom de boorinstallatie. Het ingraven van de kabels leidt tot een verstoringzone van circa 200 meter. De verstoring van broedvogels kan leiden tot het verlaten van het nest en als de verstoring meer dan één dag duurt het verlies van het broedsel. De regeneratie van het broedgebied neemt minimaal één groeiseizoen in beslag.

De mogelijke effecten op broedvogels in de Waddenzee zijn groot bij tracéalternatief Burgum oost vanwege het Rif binnen het beïnvloedingsgebied. Bij tracéalternatieven Vierverlaten oost en Eemshaven midden zijn de effecten redelijk groot gezien de broedplaatsen op de platen bij Rottum.

Tabel 7.25 Effecten van verstoring van broedvogels in het Waddengebied

Soort	BGM west	BGM midden en BGM midden-west	BGM oost	VVL west	VVL midden	VVL oost	EEM west	EEM midden	EEM oost
broedvogels	7,0	3,5	14,0	7,0	7,0	10,5	7,0	10,5	3,5

## 7.3.6 Niet-broedvogels

### Verstoring

De aanlegwerkzaamheden leiden tot verstoring door licht, geluid en/of beweging. In de Waddenzee hebben de effecten betrekking foeragerende eidereenden en foeragerende en overtuigende steltlopers. Op de eilanden hebben de effecten betrekking op broedvogels en foeragerende steltlopers. De effecten zijn afhankelijk de effectgevoeligheid van soorten, de aanwezigheid van soorten binnen de effectgevoelige afstanden, de uitwijkmogelijkheden en de duur van de verstoring. Deze aspecten zijn voor de verschillende tracéalternatieven onderscheidend.

De werkzaamheden leiden op Ameland tot verstoring van niet-broedvogels in landbouwgebied. Rondom de boorinstallatie is een verstoringszone van circa 400 meter aanwezig. Rondom de graafwerkzaamheden is een verstoringszone van circa 200 meter aanwezig.

Bij tracéalternatief Eemshaven midden zijn er in de Waddenzee relatief grote effecten op foeragerende steltlopers als gevolg van de langdoorsnijding van laagdynamisch wad. De effecten op zee-eenden zijn voor de tracéalternatieven beperkt onderscheidend en matig groot, vanwege de aanwezige uitwijkmogelijkheden. De effecten op hoogwatervluchtplaatsen van vogels zijn voor de tracéalternatieven niet onderscheidend en vanwege de ruime uitwijkmogelijkheden beperkt.

Tabel 7.26 Effecten van verstoring voor niet-broedvogels in het Waddengebied

Soort	BGM west	BGM midden en BGM midden-west	BGM oost	VVL west	VVL midden	VVL oost	EEM west	EEM midden	EEM oost
steltlopers	3,5	4,0	6,8	5,0	5,0	6,8	7,5	10,0	4,5
zee-eenden	5,3	1,8	4,0	5,0	4,4	3,5	5,0	6,0	5,0

### Vertroebeling

Afname van het doorzicht als het gevolg van vertroebeling zou tot directe beïnvloeding van het vangstsucces van vogels kunnen leiden, die op zicht jagen zoals sterns. De gevoeligheid van deze soorten voor vertroebeling is echter gering indien als sprake is van een relatief hoge achtergrondniveau. (zie ook achtergrondrapport). Dit wordt ondersteund door het feit dat vogels die van de kustzone gebruik maken, weinig gevoelig lijken voor een beperkt doorzicht aangezien ze ook foerageren in de ondiepe kustzone en overgangswateren, waar het slibgehalte van nature hoog is. In dit kader zijn er de effecten voor de alternatieven voor het Waddengebied beperkt onderscheidend. Tracéalternatieven Vierverlaten oost en Eemshaven midden hebben de grootste effecten vanwege de grotere omvang en duur van de vertroebeling.

Tabel 7.27 Effecten van vertroebeling voor niet-broedvogels in het Waddengebied

Soort	BGM west	BGM midden en BGM midden-west	BGM oost	VVL west	VVL midden	VVL oost	EEM west	EEM midden	EEM oost
niet-broedvogels	1,0	1,0	1,0	2,3	2,3	6,8	2,3	6,8	1,0

### 7.3.7 Zeezoogdieren

#### Verstoring

De grootte van de effecten is gerelateerd het voorkomen van zeehonden binnen de mogelijke verstoringzone (zie achtergrondrapport), de duur van de werkzaamheden en uitwijkmogelijkheden. Voor zeehondenligplaatsen wordt op basis van een worst case benadering rekening gehouden met verlies van een voortplantingsseizoen. Langs alle tracéalternatieven zijn zeehondenligplaatsen aanwezig uitgezonderd Burgum west. De grootste effecten zijn te verwachten bij tracéalternatieven Vierverlaten midden en Eemshaven west vanwege het belang van de ligplaatsen.

Tabel 7.28 Effecten van verstoring van zeezoogdieren in het Waddengebied

Soort	BGM west	BGM midden en BGM midden-west	BGM oost	VVL west	VVL midden	VVL oost	EEM west	EEM midden	EEM oost
zeehonden ligplaatsen	0,0	9,0	6,0	9,0	12,0	9,0	12,0	9,0	9,0
zeehonden onder water	1,3	1,5	1,8	1,5	2,0	1,8	2,0	2,5	1,0

#### Vertroebeling

Afname van het doorzicht als het gevolg van vertroebeling zou tot directe beïnvloeding van het vangstsucces van zeehonden kunnen leiden. Echter zeehonden oriënteren zich op hun prooien in belangrijke mate ook door waterbeweging die ze waarnemen met hun snorharen. Hierdoor kunnen ze ook in troebel water hun prooi vinden. Dit wordt ondersteund door het feit dat zeezoogdieren die van de kustzone gebruik maken, weinig gevoelig lijken voor een beperkt doorzicht aangezien ze ook foerageren in de ondiepe kustzone en overgangswateren, waar het slibgehalte van nature hoog is. In dit kader zijn er geen ecologisch relevante effecten en zijn deze voor de tracéalternatieven ook niet onderscheidend.

### 7.3.8 Overige zoogdieren

#### Vernietiging

Het ingraven van de kabels heeft binnen de tracéalternatieven Burgum west, Burgum midden en tracévariant Burgum midden-west geen effect op leefgebied beschermde soorten, wel komen vrijgestelde soorten voor.

#### Verstoring

De werkzaamheden kunnen op Ameland leiden tot het verstoren van algemene soorten zoals haas en konijn.

## 7.3.9 Onderscheidende effecten

Tabel 7.29 Overige onderscheidende effecten Waddengebied. De getallen geven de effectscores aan, op basis van de methodiek in hoofdstuk 6

Soort	Effecttype	BGM west	BGM midden en BGM midden-west	BGM oost	VVL west	VVL midden	VVL oost	EEM west	EEM midden	EEM oost
fytoplankton	vertoebeling	1,3	1,3	1,3	2,6	2,6	7,5	2,6	7,5	1,3
schelpdieren (H1110/H1140)	vernietiging	10,0	6,0	4,0	6,0	6,0	4,0	6,0	12,0	8,0
schelpdieren (H1110/H1140)	vertoebeling	3,0	2,3	1,5	4,0	4,0	8,3	4,0	8,3	2,3
macrofauna (H1110/H1140)	vernietiging	7,5	4,5	3,0	4,5	4,5	3,0	4,5	9,0	6,0
vissen	vertoebeling	0,8	0,8	0,8	1,9	1,9	6,0	1,9	6,0	0,8
vissen	verstoring	1,3	1,5	1,8	2,0	2,0	2,6	3,0	7,5	1,5
zeegrasvegetatie (H1140)	vertoebeling	0,0	0,0	0,0	6,8	6,8	12,0	6,8	12,0	1,8
zeegrasvegetatie (H1140)	vernietiging	0,0	0,0	0,0	12,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
kweldervegetatie (H1330)	vernietiging	4,0	4,0	8,0	12,0	12,0	12,0	12,0	0,0	0,0
kweldervegetatie (H1330)	stikstof	10,0	5,0	2,5	2,5	2,5	5,0	2,5	5,0	2,5
duinvegetatie (H2120/H2130)	stikstof	14,0	7,0	3,5	3,0	3,0	6,0	3,0	6,0	2,5
pioniervegetatie (H1310/H1320)	vernietiging	3,5	3,5	7,0	10,5	10,5	10,5	10,5	0,0	0,0
pioniervegetatie (H1310/H1320)	stikstof	10,0	5,0	2,5	2,0	2,0	4,0	2,0	4,0	1,5
broedvogels	verstoring	7,0	3,5	14,0	7,0	7,0	10,5	7,0	10,5	3,5
broedvogels	verstoring	3,5	3,5	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
steltlopers	verstoring	3,5	4,0	6,8	5,0	5,0	6,8	7,5	10,0	4,5
zee-eenden	verstoring	5,3	1,8	4,0	5,0	4,4	3,5	5,0	6,0	5,0
zeehonden (ligplaatsen)	verstoring	0,0	9,0	6,0	9,0	12,0	9,0	12,0	9,0	9,0
zeehonden	verstoring	1,3	1,5	1,8	1,5	2,0	1,8	2,0	2,5	1,0
vaatplanten	vernietiging	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
amfibieën	vernietiging	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ongewervelden	vernietiging	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
niet-broedvogels	verstoring	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
niet-broedvogels	vertoebeling	1,0	1,0	1,0	2,3	2,3	6,8	2,3	6,8	1,0
overige zoogdieren	verstoring	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
effectscore totaal		97,8	65,0	72,8	99,6	94,4	123,2	98,6	126,1	56,0



## 7.4 Land

### 7.4.1 Vissen

#### Vernietiging

Effecten van tijdelijke vernietiging van leefgebied van vissen treedt op bij de doorsnijding van watergangen op land. Bij de grotere watergangen worden de kabels door middel van boringen aangelegd. Bij kleine watergangen/sloten worden de kabels aangelegd met een open ontgraving. De effecten zijn lokaal, de effectduur circa 1 jaar voor herstel leefgebied. De effecten zijn voor alle tracéalternatieven naar Burgum en Vierverlaten en voor tracéalternatief Eemshaven west niet relevant onderscheidend. De tracéalternatieven Eemshaven midden en oost doorsnijden beperkt watergangen, waardoor de effecten onderscheidend lager zijn.

Bij de aanleg van het transformatorstation vindt mogelijk permanent ruimtebeslag plaats door het dempen van sloten. Voor de effecten zijn voor de stationslocatiealternatieven Burgum Schwarzenbergerbos, Burgum Koumarweg, Burgum Westkern Kootstertille en Vierverlaten Westpoort niet relevant onderscheidend. Bij de stationslocatiealternatieven Eemshaven Middenweg en Eemshaven Waddenweg worden geen sloten gedempt, waardoor de effecten kleiner zijn.

#### Verstoring

Aangezien vissen zeer mobiel zijn en hun leefgebied in de betreffende wateren zeer groot is dit effect te verwaarlozen. Vissen zijn slechts beperkt gevoelig voor vertroebeling, deze effecten zijn daarbij lokaal en tijdelijk (gedurende de werkzaamheden). In samenhang met de uitwijkmogelijkheden en de grootte van het leefgebied van vissen zijn er voor geen van de varianten ecologisch relevante effecten te verwachten. De effecten voor de tracé- en stationslocatiealternatieven zijn niet onderscheidend.

### 7.4.2 Hogere planten

#### Vernietiging

Binnen het potentiële beïnvloedingsgebied van de varianten zijn geen waarnemingen bekend van beschermde vaatplanten. Er zijn wel waarnemingen bekend van rode lijstsoorten. Een deel van deze individuen en groeiplaatsen van kan door de aanleg tijdelijk worden vernietigd. Dit betreft een beperkt deel van de populatie omdat het gaat om incidentele waarnemingen. De regeneratie neemt minimaal 1 groeiseizoen in beslag. De effecten tracé- en stationslocatiealternatieven zijn niet onderscheidend.

### 7.4.3 Reptielen en amfibieën

#### Vernietiging

Op het land worden watergangen doorsneden, er kunnen hierdoor negatieve effecten optreden op voortplantingsgebieden van amfibieën. Daarnaast hebben amfibieën hun leefgebied en overwinteringsplek deels op het land. Reptielen komen niet voor in het gebied. Een populatie van de heikikker komt bij de Burgum tracéalternatieven voor in het NNN gebied Houtwiel, hier worden de kabels door middel van boringen gelegd. Negatieve effecten op het leefgebied treden hierdoor niet op. Een populatie van de poelkikker komt bij tracéalternatief Vierverlaten oost voor in een 'natuurperceel' langs de Aduardersterweg (ter hoogte van de kruising met het Tichelwerkpad) bij Vierverlaten oost. Hier worden de kabels door middel van boringen ingegraven, hierdoor wordt een negatief effect hebben op zowel het voortplantingswater, leefgebied en de overwinterplaats voorkomen. Buiten deze gebieden treedt tijdelijke vernietiging op van leefgebied van algemene soorten amfibieën door vergraving van kleinere watergangen. De effecten zijn voor de tracéalternatieven naar Burgum, Vierverlaten en Eemshaven west niet relevant onderscheidend. De tracéalternatieven Eemshaven midden en oost doorsnijden geen watergangen, waardoor de effecten kleiner zijn.

Bij de aanleg van het transformatorstation vindt mogelijk permanent ruimtebeslag plaats door het dempen van sloten. Voor de effecten zijn voor de tracéalternatieven naar Burgum en Vierverlaten niet relevant onderscheidend. Bij de tracéalternatieven naar Eemshaven worden geen sloten gedempt, waardoor de effecten onderscheidend lager zijn.

#### 7.4.4 Niet broedvogels

##### Vernietiging

Door de aanlegwerkzaamheden op het land wordt lokaal mogelijk het leefgebied van niet- broedvogels vernietigd. Voor tracéalternatief Burgum oost betreft dit ganzenfoerageergebied, voor de tracéalternatieven naar Vierverlaten gaat het om akkervogelleefgebieden. Omdat het tijdelijke vernietiging betreft voor de duur van circa 1 jaar, het areaal beperkt is ten opzichte van het totale areaal aan leefgebied en er hiermee voldoende uitwijkmogelijkheden zijn, zijn de effecten ecologisch beperkt. Bij de andere tracéalternatieven worden er geen belangrijke leefgebieden voor niet-broedvogels doorsneden.

Bij de stationslocatiealternatieven worden geen belangrijke leefgebieden van niet-broedvogels doorsneden. In dit kader zijn er geen effecten.

##### Verstoring

Door de aanlegwerkzaamheden op het land worden lokaal mogelijk niet- broedvogels verstoord. Voor tracéalternatief Burgum oost betreft dit ganzenfoerageergebied, voor de tracéalternatieven naar Vierverlaten gaat het om akkervogelleefgebieden. Omdat het tijdelijke verstoring betreft van enkele weken, het verstoord areaal beperkt is ten opzichte van het totale areaal aan leefgebied en er hiermee voldoende uitwijkmogelijkheden zijn, zijn de effecten ecologisch beperkt. Bij de andere tracéalternatieven worden er geen belangrijke leefgebieden voor niet-broedvogels doorsneden.

In de omgeving van stationslocatiealternatieven worden geen belangrijke leefgebieden van niet-broedvogels verstoord. In dit kader zijn er geen effecten.

#### 7.4.5 Broedvogels

##### Vernietiging

Binnen de tracéalternatieven komen verschillende soorten broedvogels voor waaronder soorten die hun nesten in bebouwing maken. Er worden voor de aanleg van de kabels geen gebouwen gesloopt, het vernietigen van nesten van gebouwbewonende soorten is dan ook niet aan de orde. Voor de werkzaamheden worden mogelijk bomen die in de weg staan gekapt. Dit kan een negatief effect hebben op soorten die hun nesten in bomen bouwen zoals de buizerd, roek en ransuil, zowel vernietiging van de nestboom als verstoring.

Bij de tracéalternatieven naar Burgum is de kans op het kappen van bomen het grootst, aangezien hier meer bomen aanwezig zijn in het landschap. Bij de tracéalternatieven naar Vierverlaten zijn minder bomen aanwezig en is hiermee de kans op het kappen van bomen kleiner. Bij de tracéalternatieven naar Eemshaven zijn vrijwel geen bomen aanwezig en is de kans op effecten in dit kader het kleinst.

Bij de stationslocatiealternatieven is de kans op het kappen van bomen het grootst bij Burgum Schwarzenbergerbos, gevolgd door Burgum Koumarweg en het kleinst voor de stationslocatiealternatieven Eemshaven Middenweg en Eemshaven Waddenweg.

De aanleg van de kabels kan leiden tot tijdelijke vernietiging van weidevogelleefgebied. De tracéalternatieven naar Vierverlaten doorsnijden weidevogelleefgebieden. Omdat het tijdelijke vernietiging betreft voor de duur van circa 1 jaar, het areaal beperkt is ten opzichte van het totale areaal aan leefgebied en er hiermee voldoende uitwijkmogelijkheden zijn, zijn de effecten ecologisch beperkt. Bij de andere tracéalternatieven worden er geen belangrijke leefgebieden voor weidevogels doorsneden.

Bij de stationslocatiealternatieven worden er geen weidevogelleefgebieden doorsneden.

De aanleg van de kabels kan leiden tot tijdelijke vernietiging van broedgebied van moerasbroedvogels langs watergangen. Dit is bij alle tracé- en stationslocatiealternatieven mogelijk aan de orde, uitgezonderd de alternatieven Eemshaven midden en oost. Het overgrote deel van de watergangen is niet voorzien van een rietkraag, de kans op langs de oevers broedende vogels is klein. De effecten zijn daarbij tijdelijk voor de duur van circa 1 jaar.

#### Verstoring

Mogelijke relevante verstoring is aan de orde van vogels die broeden in het natuurgebied Houtwiel bij Burgum tracéalternatieven, het 'natuurperceel' langs de Aduardersterweg bij Vierverlaten oost en de weidevogelleefgebieden bij de Vierverlaten alternatieven. Bij natuurgebieden en de meeste weidevogelgebieden worden de kabels door middel van boringen gelegd. Door het boren van de kabels op deze locatie blijft het leefgebied in tact. Rondom de boorinstallatie is echter wel een verstoringzone van circa 400 meter aanwezig. De werkzaamheden kunnen hierbij leiden tot verlies van broedsels met de effectduur van een jaar. Bij de tracéalternatieven naar Eemshaven zijn er geen relevante broedgebieden aanwezig.

Een transformatorstation veroorzaakt mogelijk relevante verstoring van broedvogels bij alle stationslocatiealternatieven bij Burgum en bij stationslocatiealternatief Eemshaven Waddenweg in de opgaande beplanting in de omgeving. Bij Vierverlaten is verstoring van weidevogels mogelijk.

### 7.4.6 Vleermuizen

#### Vernietiging

Er worden voor de aanleg van de kabels en het transformatorstation geen gebouwen gesloopt, het vernietigen van verblijfplaatsen van gebouwbewonende soorten is niet aan de orde. Voor de werkzaamheden worden mogelijk bomen die in de weg staan gekapt. Dit kan een negatief effect hebben op vaste verblijfplaatsen van vleermuizen (zomer-/winterverblijf, vliegroutes en foerageergebied). Bij de tracéalternatieven naar Burgum is de kans op het kappen van bomen het grootst, aangezien hier meer bomen aanwezig zijn in het landschap. Bij de tracé alternatieven van Vierverlaten zijn minder bomen aanwezig en is hiermee de kans op het kappen van bomen kleiner. Bij de tracéalternatieven naar Eemshaven zijn vrijwel geen bomen aanwezig en is de kans op effecten in dit kader het kleinst.

Bij de stationslocatiealternatieven is de kans op het kappen van bomen het grootst bij Burgum Schwarzenbergerbos, gevolgd door Burgum Koumarweg en het kleinst voor de stationslocatiealternatieven Eemshaven Middenweg en Eemshaven Waddenweg.

#### Verstoring

De werkzaamheden worden alleen overdag uitgevoerd, daarnaast wordt alleen de noodzakelijke verlichting gebruikt. Verstoring door de uitstraling van licht wordt hiermee voorkomen. De effecten voor de alternatieven zijn niet onderscheidend.

### 7.4.7 Overige landzoogdieren

#### Vernietiging

De aanleg van de kabels heeft mogelijk effect op algemene soorten voor zoals haas, konijn, vos en diverse muizensoorten. De hersteltijd van vernietigd leefgebied is minimaal één groeiseizoen.

Bij de tracéalternatieven naar Burgum is de kans op effecten van vernietiging het grootst, aangezien hier meer opgaande begroeiing aanwezig is in het landschap. Bij de tracéalternatieven naar Vierverlaten is minder opgaande begroeiing aanwezig en is hiermee de kans op effecten kleiner. Bij de tracéalternatieven naar Eemshaven zijn vrijwel geen opgaande begroeiing aanwezig en is de kans op effecten in dit kader het kleinst. Bij de stationslocatiealternatieven is de kans op effecten het bij Burgum Schwarzenbergerbos,

gevolgd door Burgum Koumarweg en het kleinst voor de stationslocatiealternatieven Eemshaven Middenweg en Eemshaven Waddenweg.

### Verstoring

De werkzaamheden kunnen leiden tot het verstoren van algemene soorten zoals haas, konijn en vos. Bij de tracéalternatieven naar Burgum is de kans op effecten van verstoring het grootst, aangezien hier meer opgaande begroeiing aanwezig is in het landschap. Bij de tracéalternatieven naar Vierverlaten is minder opgaande begroeiing aanwezig en is hiermee de kans op effecten kleiner. Bij de tracéalternatieven naar Eemshaven zijn vrijwel geen opgaande begroeiing aanwezig en is de kans op effecten in dit kader het kleinst. Bij de stationslocatiealternatieven is de kans op effecten het grootst bij Burgum Schwarzenbergerbos, gevolgd door Burgum Koumarweg en het kleinst voor de Eemshaven Middenweg en Eemshaven Waddenweg.

## 7.4.8 Ongewervelden

### Vernietiging

Binnen de tracéalternatieven Burgum midden en Burgum oost zijn waarnemingen bekend van de groene glazenmaker en diverse rode lijstsoorten. De groene glazenmaker komt voor in het NNN gebied de Houtwiel. Vernietiging van habitat is niet aan de orde, op deze locatie worden de kabels door middel van boringen gelegd. Voor andere soorten geldt dat vernietiging van waardplanten kan optreden. Dit betreft een beperkt deel van de populatie, de regeneratietijd is minimaal één groeiseizoen. De effecten voor de tracéalternatieven en stationslocatiealternatieven zijn niet onderscheidend.

## 7.4.9 Onderscheidende effecten

Tabel 7.27 Onderscheidende effecten op land. De getallen geven de effectscores aan, op basis van de methodiek in hoofdstuk 6.

Soort	Effecttype	BGM west en BGM midden- west	BGM midden	BGM oost	VVL west	VVL midden	VVL oost	EEM west	EEM midden	EEM oost
vaatplanten	vernietiging	5,3	5,3	5,3	3,5	3,5	3,5	1,8	1,8	1,8
amfibieën	vernietiging	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
ongewervelden	vernietiging	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
vissen	vernietiging	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
vissen	verstoring	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
broedvogels (bomen)	vernietiging	7,0	7,0	7,0	3,5	3,5	3,5	0,0	0,0	0,0
broedvogels	verstoring	7,0	7,0	7,0	5,0	5,0	5,0	3,5	1,8	1,8
niet-broedvogels	vernietiging	2,0	2,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	1,0	1,0
niet-broedvogels	verstoring	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,5	0,5
vleermuizen	vernietiging	7,0	7,0	7,0	3,5	3,5	3,5	0,0	0,0	0,0
overige zoogdieren	vernietiging	2,0	2,0	2,0	1,0	1,0	1,0	0,5	1,0	0,5
overige zoogdieren	verstoring	2,0	2,0	2,0	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5
effectscore totaal		39,3	39,3	42,3	29,5	29,5	29,5	18,3	12,5	12,0



## GERAADPLEEGDE BRONNEN

- Aarts, G., Cremer, J., Kirkwood, R., van der Wal, J. T., Matthiopoulos, J., & Brasseur, S. (2016). Spatial distribution and habitat preference of harbour seals (*Phoca vitulina*) in the Dutch North Sea (No. C118/16). Wageningen Marine Research.
- Arts, F. A. (2009). Trends en verspreiding van zeevogels en zeezoogdieren op het Nederlands Continentaal Plat 1991-2008. RWS Waterdienst. BM 09.08.
- Arts, F. A. (2013). Trends en verspreiding van zeevogels en zeezoogdieren op het Nederlands Continentaal Plat 1991-2013. RWS - Centrale Informatievoorziening. Rapport BM 15.05. Delta Project Management, Culemborg.
- Aarts G., J. Cremer, R. Kirkwood, J. Tjalling van der Wal, J. Matthiopoulos & Sophie Brasseur, 2016. Spatial distribution and habitat preference of harbour seals (*Phoca vitulina*) in the Dutch North Sea. Wageningen University & Research centre, Wageningen Marine Research, Wageningen Marine Research report number C118/16, 43 pages.
- Boonman, M. 2018. Mitigerende maatregelen voor vleermuizen in offshore windparken. Evaluatie en verbetering van stilstandvoorziening. Bureau Waardenburg Rapportnr. 18-278. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Bos, O. G., Glorius, S. T., Coolen, J. W. P., Cuperus, J., van der Weide, B. E., Garcia, A. A., van Leeuwen P.W., Kengkeek, W., Bouma, S., Hoppe, M., & van Pelt (2014). Natuurwaarden Borkumse Stenen: project aanvullende beschermde gebieden (No. C115. 14). IMARES.
- Bos, O. G., Witbaard, R., Lavaleye, M. S. S., Moorsel, G. W. N. M., Teal, L. R., Van Hal, R., van der Hammen, T., ter Hofstede, R., van Bemmelen, R., Witte, R.H., Geelhoed, S. & Dijkman, E.M. (2011). Biodiversity hotspots on the Dutch Continental Shelf: a marine strategy framework directive perspective (No. C071/11). IMARES.
- Centre for Marine and Coastal Studies (2015). Appendix 9.2. Electromagnetic Field Environmental Appraisal. Centre for Marine and Coastal Studies Ltd en East Anglia THREE Ltd.
- Compton, T. J., Holthuijsen, S., Koolhaas, A., Dekinga, A., ten Horn, J., Smith, J., Galama, Y., Brugge, M., van der Wal, D., van der Meer, J., van der Veer, H. W. & Piersma, T. (2013). Distinctly variable mudscapes: distribution gradients of intertidal macrofauna across the Dutch Wadden Sea. *Journal of Sea Research*, 82, 103-116.
- Compton, T. J., Holthuijsen, S., Mulder, M., van Arkel, M., Schaars, L. K., Koolhaas, A., Dekinga, A., ten Horn, J., Luttikhuisen, P.C., van der Meer, J., Piersma, T. & van der Veer, H. (2017). Shifting baselines in the Ems Dollard estuary: A comparison across three decades reveals changing benthic communities. *Journal of sea research*, 127, 119-132.
- Cremer, J. S. M., Brasseur, S. M., Meijboom, A., Schop, J., & Verdaat, J. P. (2017). Monitoring van gewone en grijze zeehonden in de Nederlandse Waddenzee, 2002-2017 (No. 104). Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu.
- de Boer P., Deuzeman S., Postma J., van Winden E., van Roomen M., Schekkerman H., Kampichler C. & Waddenunit (2015). Boottellingen van watervogels op de open Waddenzee 2011-2014. Sovon-rapport 2015/10. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Dotinga, H. M., & Trouwborst, A. (2008). Juridische bescherming van biodiversiteit in de Noordzee. Univ. Utrecht, Centrum voor Omgevingsrecht en-beleid/NILOS.
- Ens B.J., Hornman M., Hustings F., Koffijberg K, Marx L., van den Bremer L., van Kleunen A., van
- Ens B.J., van der Meer J., Troost K., van Winden E., Schekkerman H. & Rappoldt C. 2018. Monitoring van het voor vogels oogstbare voedselaanbod in de kombergingen van het Pinkegat en Zoutkamperlaag -

- rapportage tot en met monitoringjaar 2017. Sovon-rapport 2018/14. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Fijn, R.C., Arts, F.A., de Jong, J.W., Beuker, D., Rebolledo, B., Engels, B.W.R., Hoekstein, M., Jonkvorst, R.-J., Lilipaly, S., Sluijter, M., van Straalen, K.D. & Wolf, P.A. (2018). Trends van verspreiding van zeevogels en zeezoogdieren op het Nederlands Continentaal Plat en 2017-2018. RWS – Centrale Informatievoorziening. Rapport BM 18.28. Bureau Waardenburg Rapportnr. 18-319. Bureau Waardenburg & Delta Project Management, Culemborg.
  - Fijn, R.C., F.A. Arts, B.W.R. Engels, J.W. de Jong, M.P. Collier, D. Beuker, M. Hoekstein, R.-J. Jonkvorst, S. Lilipaly, D. van Straalen, P.A. Wolf 2017. Trends en verspreiding van zeevogels en zeezoogdieren op het Nederlands Continentaal Plat in 2016-2017. Bureau Waardenburg Rapportnr. 17-197 . Bureau Waardenburg & Delta Project Management, Culemborg.
  - Geelhoed SCV, Bos OG, Burggraaf D, Couperus AS & Lagerveld S, (2014) Verklarende factoren voor de verspreiding van alken en zeekoeten op de Bruine Bank - Project Aanvullende Beschermd Gebieden Noordzee. IMARES Rapport C133.14.
  - Geelhoed, S. C. V., Friedrich, E., Joost, M., Machiels, M. A. M., & Stöber, N. (2018b). Gemini Tc: aerial surveys and passive acoustic monitoring of harbour porpoises 2015 (No. C020/17). Wageningen Marine Research.
  - Geelhoed, S. C., & Scheidat, M. (2018). Abundance of harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) on the Dutch Continental Shelf, aerial surveys 2012-2017. *Lutra*, 61(1), 127-136.
  - Geelhoed, S.C.V., Janinhoff, N., Lagerveld, S. & Verdaat, H. (2018a). Marine mammal surveys in Dutch North Sea waters in 2018. NO C098/18. IMARES.
  - Glorius, S. T., Meijboom, A., van der Wal, J. T., & Cremer, J. S. M. (2018). Ontwikkeling van enkele droogvallende mosselbanken in de Nederlandse Waddenzee: situatie 2017 (No. 138). Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu.
  - Glorius, S. T., Tulp, I. Y. M., Meijboom, A., Bolle, L. J., & Chen, C. (2018). Developments in benthos and fish in gullies in an area closed for human use in the Wadden Sea: 2002-2016 (No. 129). Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu.
  - Hammond, P. S., Lacey, C., Gilles, A., Viquerat, S., Börjesson, P., Herr, H., Macleod, K., Santos, M.B., Scheidat, M., Teilmann, J., Vindaga, J. & Øien, N. (2017). Estimates of cetacean abundance in European Atlantic waters in summer 2016 from the SCANS-III aerial and shipboard surveys. Wageningen Marine Research.
  - Herman, P.M.J., van Kessel, T., Vroom, J., Dankers, P., Cleveringa, J., de Vries, B. & Villars, N. (2018). Mud dynamics in the Wadden Sea. Towards a conceptual model. 11202177-000-ZKS-0011. In opdracht van Rijkswaterstaat Noord-Nederland. Deltares.
  - Hofstede, ter R., & Baars, J. M. D. D. (2006). Basiskaarten benthos en vis. Deel A: Verspreidingskaarten. Deel B: Beheer en Onderhoud. Deel C: Factsheets. No. C042/06. IMARES.
  - Jak, R. G., Tamis, J. E., van Bemmelen, R. S. A., van Duin, W. E., & Geelhoed, S. C. V. (2011). Natura 2000-doelen in de Noordzeekustzone: van doelen naar opgaven voor natuurbescherming. No. C050/11. IMARES.
  - Jaspers, C.J. (2014). Interconnector COBRACable. MER deelrapport ecologie. GM-0133961. Grontmij B.V.
  - Jaspers, H. (2019). Natte Duinvalleien. Projectnummer: 368305. Sweco Nederland B.V., De Bilt.
  - Jentink, R. (2018). Ontwikkeling kweldervegetaties Waddengebied, in de verschillende KRW Waterlichamen, periode 1998-2015., Rapportnummer: M170908699\_01. Rijkswaterstaat Centrale Informatievoorziening, Inwinning en Gegevensanalyse, Gisanalyse en Procesadvisering Datastromen, Middelburg.
  - Koffijberg K. & van Winden E. 2019. Hoogwatertellingen op de Rottums in 2006/07 – 2016/17. Sovon-rapport 2019/26. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
  - Korporaal, M., van Heusden, W., Oterdoom, T., & Snoek, R. (2016). Toekomstvisie Zeegrassamen bouwen aan een biobouwer. PRW (Programma naar een Rijke Waddenzee).
  - Lagerveld, S., Gerla, D., van der Wal, J.-T., de Vries, P., Brabant, R., Stienen, E., Deneudt, K., Manshanden, J., & Scholl, M. (2017). Spatial and temporal occurrence of bats in the southern North Sea area. Wageningen Marine Research (University & Research centre), Wageningen Marine Research report C090/17.
  - Lammers, H. (2016). Kaartenbijlage Natura 2000-beheerplan Noordzeekustzone. Periode 2016 – 2022. Ministerie van Infrastructuur en Milieu en Rijkswaterstaat Zee en Delta.

- Lammers, H. (2016). Natura 2000-beheerplan Noordzeekustzone. Periode 2016 – 2022. Ministerie van Infrastructuur en Milieu en Rijkswaterstaat Zee en Delta.
- Leeuwis, L., Verduin, E.C. & Stolk, R. (2017). Macrozoobenthosonderzoek in de Rijkswateren met Boxco-rer, Jaarrapportage MWTL 2015. Waterlichaam: Noordzee. J00002105. Eurofins Omegan B.V., Amsterdam.
- Leopold, M. F., van Bemmelen, R., Perdon, J., Poot, M., Heunks, C., Beuker, D., Jonkvorst, R.J., Jong, de J. (2013). Zwarte zee-eenden in de Noordzeekustzone benoorden de Wadden: verspreiding en aantallen in relatie tot voedsel en verstoring. No. C023/13. IMARES.
- Lilipaly S.J., Arts F.A., Sluijter M. & Wolf P.A. 2018. Midwintertelling van zee-eenden in de Waddenzee en Nederlandse kustwateren in november 2017 en januari 2018. RWS – Centrale Informatievoorziening. Rapport BM 18.24. Delta Project Management, Vlissingen.
- Meijer, J., Vriens, G., Krap, S., Lammerst E.J. (2016). Natura 2000-beheerplan Ameland (5). Ministerie van Economische Zaken Directie Natuur & Biodiversiteit.
- Meijer, J., Vriens, G., Lammerst E.J. (2016). Natura 2000-beheerplan Schiermonnikoog (6). Ministerie van Economische Zaken Directie Natuur & Biodiversiteit.
- Meißner, K., Schabelon, H., Bellebaum, J., & Sordyl, H. (2006). Impacts of submarine cables on the marine environment: a literature review. Federal Agency of Nature Conservation/Institute of Applied Ecology Ltd.
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu & Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie. (2012). Mariene Strategie voor het Nederlandse deel van de Noordzee 2012-2020, Deel 1.
- Müller, C., Usbeck, R., & Miesner, F. (2016). Temperatures in shallow marine sediments: Influence of thermal properties, seasonal forcing, and man-made heat sources. *Applied Thermal Engineering*, 108, 20-29.
- Nicolai, A. (2016). Kaartenbijlage Natura 2000-beheerplan Waddenzee. Periode 2016 – 2022. Ministerie van Infrastructuur en Milieu en Rijkswaterstaat Noord-Nederland.
- Nicolai, A., (2016). Natura 2000-beheerplan Waddenzee. Periode 2016-2022. Ministerie van Infrastructuur Milieu en Rijkswaterstaat Noord-Nederland.
- NorthConnects. Appendix E.1: Literature Review of Electromagnetic Field (EMF) and Sediment Heating Effects on Marine Coastal Receptors. NorthConnects KS, Norway.
- Offringa, H., Blaas, M., Stephens, M., van der Akker, S. (2004). Begrenzing Natuurgebieden op de Noordzee. Stichting De Noordzee. In opdracht van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.
- Perdon, K. J., Troost, K., van Zwol, J., van Asch, M., & van der Pool, J. (2018). Schelpdierbestanden in de Nederlandse kustzone in 2018 (No. 18.010). Stichting Wageningen Research, Centrum voor Visserijonderzoek (CVO).
- Postma J. & Koffijberg K. 2019. Broedvogelmonitoring op de Rottums in 2006 – 2017. Sovon-rapport 2019/28. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Prins, T., Schouten, P. & van der Linden, L. (2009). KRM en andere richtlijnen. Een vergelijking van natuur- en milieudoelstellingen. Rijkswaterstaat Waterdienst. Referentie 4045184-2500.
- Provincie Groningen (2016). Omgevingsverordening Provincie Groningen 2016. Inclusief een besluit als bedoeld in artikel 23, lid 1 van de Wet vervoer gevaarlijke stoffen tot het aanwijzen van wegen voor vervoer van gevaarlijke stoffen. Vastgesteld door de Provinciale Staten op 1 juni 2016.
- R.M.G. van der Hut, E.O. Folmer, K. Koffijberg, M. van Roomen, E. van der Zee, J. Stahl. (2014). Vogels langs de randen van het Wad, Verkenning van knelpunten en kansen op broedlocaties en hoogwatervlucht-plaatsen. A&W-rapport 1982, Sovon rapport 2014/12. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek Feanwâlden, Ecospace Lemmer, Sovon Vogelonderzoek Nijmegen, Bureau Waardenburg Culemborg.
- Renewables Grid Initiative (2016). Subsea cable interactions with the marine environment – Expert review and recommendations report. Abridged version.
- Roomen M. & van Winden E.A.J. 2014. Trendanalyses van vogels in de Waddenzee in het kader van de nieuwe gaswinningen over de periode 1990-2012. Sovon-rapport 2014/08. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Southall, B. L., Finneran, J. J., Reichmuth, C., Nachtigall, P. E., Ketten, D. R., Bowles, A. E., Ellison, W.T., Nowacek, D. & Tyack, P. L. (2019). Marine mammal noise exposure criteria: updated scientific recommendations for residual hearing effects. *Aquatic Mammals*, 45(2), 125-232.
- Troost, K., van den Bogaart, L., & Jansen, H. (2019). Effecten van gebiedssluiting voor schelpdiervisserij op ontwikkeling meerjarige mosselbanken en bodemdiergemeenschap: Helpdeskvraag 1b in het kader van mosseltransitie. KD-2019-028, No. C074/19. Wageningen Marine Research.

- Troost, K., van Stralen, M., Craeymeersch, J., van den Ende, D., & van Asch, M. (2018). Ontwikkeling van bodemdieren in voor mosselzaad-en garnalenvisserij gesloten gebieden in de westelijke Waddenzee: evaluatie na drie jaar monitoring (No. C013/18). Wageningen Marine Research.
- Tulp, I., Van Der Veer, H. W., Walker, P., Van Walraven, L., & Bolle, L. J. (2017). Can guild-or site-specific contrasts in trends or phenology explain the changed role of the Dutch Wadden Sea for fish?. *Journal of sea research*, 127, 150-163.
- Van Asch, M., Troost, K., Brummelhuis, E. B. M., van den Ende, D., & van Zweeden, C. (2018). Het kokkelbestand in de Nederlandse kustwateren in 2018 (No. 18.011). Stichting Wageningen Research, Centrum voor Visserijonderzoek (CVO).
- van Beusekom J.E.E., Bot P., Carstensen J., Grage A., Kolbe K., Lenhart H.-J., Pätsch J., Petenati T. & Rick J. (2017) Eutrophication. In: Wadden Sea Quality Status Report 2017. Eds.: Kloepper S. et al., Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, Germany.
- Van den Ende, D., Van Zweeden, C., Van Asch, M., Perdon, J., & Troost, K. (2016). Mosselbanken en oesterbanken op droogvallende platen in de Nederlandse kustwateren in 2018: bestand en arealen (No. 18.023). Stichting Wageningen Research, Centrum voor Visserijonderzoek (CVO).
- van der Zee, E., Ripper, A., Latour, J. (2017). Natuurwaarden sublitorale Waddenzee. A&W Ecologisch Onderzoek. Rapportnummer: 2291.
- Van Duin, C., Vrij-Peerdeman, M., Jaspers, H. & Bucholc, A. (2017). Winning suppletiezand Noordzee 2018 t/m 2027. Milieueffectrapportage. Projectnummer: 351935. Sweco Nederland B.V., De Bilt.
- Van Dulmen, A. (2017). Soorteninventarisatie en abundantie van fyto bentos uit de rijkswateren. MWLT, meetjaar 2017. RWS – Centrale Informatievoorziening. Rapport BM18.05. Stichting Waterproef, Edam.
- Van Lieshout, H., de Vos, P. & van 't Wout, B. (2004). Geluidseffecten Scheepvaartlawaaï. Metingen, literatuurstudie en ontwikkeling rekentool. In opdracht van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat. Dossier: RM-W3629.
- Van Ulzen, J. & Mulder, R. (2018). Actieplan Broedvogels Waddenzee. Programma naar een Rijke Waddenzee.
- Van Vreeswijk, T., van Roomen, M., van Winden, E., Dotinga, H. & Korporaal N. (2019) Important Bird Areas in the Netherlands 2019. A revision of the national IBA inventory. Vogelbescherming Nederland, Zeist & Sovon Dutch Centre for Field Ornithology, Nijmegen.
- van Wezel RM & van den Oever A (2017) Fytoplanktonanalyses in de zoute Rijkswateren, MWTL 2016. BM17.04, KenB rapport 2017-049. Koeman en Bijkerk bv, Haren.
- Vanderschuren, M.M.K. (2019). Net op zee Ten noorden van de Waddenzee. Concept Notitie Reikwijdte en Detailniveau. 114227-3.31/19-015.126. Witteveen+Bos Raadgevende Ingenieurs B.V., Deventer.
- Vennekens, W. Spelregels EHS. Beleidskader voor compensatiebeginsel, EHS-saldobenadering en herbegrenzing EHS. Ministeries van LNV en VROM en de Provincies.
- Wanink JH, Leewis L & Verburg A (2015) Macrozoöbentosonderzoek in de zoute Rijkswateren, Jaarrapportage, MWTL 2014. Waterlichamen: Waddenzee (Piet Scheveplaat, Groninger Wad, Balgzand + Westelijke Waddenzee), Eems-Dollard (Heringsplaat). BM14.08, KenB rapport 2014-022. Koeman en Bijkerk bv, Haren.
- Wiersma P. & van Dijk K. 2009. Hoogwatervluchtplaatsen op de kaart van het Waddengebied (deel 1): kleine eilanden, platen en vastelandkust van Noord-Holland en Friesland. SOVON-informatierapport 2009/19. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- Zwarts, M., Verduin, E., Heusinkveld, J. (2018). Zeegraskartering MWTL Waddenzee. Meetjaar 2017. RWS – Centrale Informatie Voorziening. Eurofins Omegam B.V., Amsterdam.









## BIJLAGE: BIJLAGERAPPORT STIKSTOF

## Rapport

---

Projectnummer: 364359

Referentienummer: SWNL0253354

Datum: 16-03-2020

---

## Net op zee Ten noorden van de Waddeneilanden

Bijlagenrapport Stikstofdepositie

Concept

Opdrachtgever:  
TenneT TSO B.V.

## Revisiebeheer


<b>Revisie</b>	<b>Datum</b>	<b>Status</b>	<b>Belangrijkste wijzigingen</b>
C0	04-12-2019	Concept	100% versie
C1	03-02-2020	Concept	Aanpassing alternatieven
C2	16-03-2020	Concept	Aanpassing inzet materieel Burgum West bij Ameland

## Verantwoording

Titel	Net op zee Ten noorden van de Waddeneilanden
Subtitel	Bijlagenrapport Stikstofdepositie
Projectnummer	364359
Referentienummer	SWNL0253354
Revisie	C2
Datum	16-03-2020

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

Gecontroleerd door	Rik Zegers
Paraaf gecontroleerd	

Goedgekeurd door	Rob Cornelis
Paraaf goedgekeurd	

## Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Inleiding</b> .....	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Wettelijk kader</b> .....	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Referentiesituatie</b> .....	<b>7</b>
3.1	Inleiding.....	7
3.2	Plan- en studiegebied .....	7
3.3	Huidige situatie .....	8
3.4	Autonome ontwikkelingen .....	9
<b>4</b>	<b>Methodiek</b> .....	<b>10</b>
4.1.1	Tracéalternatieven onshore.....	10
4.1.2	Tracéalternatieven offshore.....	10
4.1.3	Stationslocatiealternatieven .....	10
4.1.4	Beoordelingsmethodiek .....	11
<b>5</b>	<b>Effectbeschrijving</b> .....	<b>12</b>
5.1	Tracéalternatieven .....	12
5.1.1	Offshore.....	12
5.1.2	Onshore.....	13
5.2	Stationslocatiealternatieven .....	14
5.3	Natura 2000-gebieden Duitsland.....	14
<b>6</b>	<b>Effectbeoordeling per alternatief</b> .....	<b>17</b>
6.1	Tracéalternatieven .....	17
6.1.1	Offshore.....	17
6.1.2	Onshore.....	17
6.2	Stationslocatiealternatieven .....	17
<b>7</b>	<b>Optimalisaties tracéalternatieven en stationslocatie-alternatieven</b> .....	<b>19</b>
7.1	Benutten schuifruimte .....	19
7.2	Maatregelen .....	19
Bijlage 1	Totale depositie huidige situatie	
Bijlage 2	Overschrijding KDW huidige situatie	
Bijlage 3	Totale depositie autonome ontwikkeling	
Bijlage 4	Uitgangspunten tracéalternatieven onshore en stationslocatiealternatieven	
Bijlage 5	Uitgangspunten tracéalternatieven offshore	
Bijlage 6	Maximale en gemiddelde stikstofdepositie per habitatype en leefgebied	
Bijlage 7	AERIUS Calculator rekenresultaat	

## 1 Inleiding

De aanleg van het Net op zee Ten noorden van de Waddeneilanden (hierna NOZ TNW) kan effecten hebben op het thema Natuur. In MER fase 1 worden de tracéalternatieven en stationslocatiealternatieven beoordeeld. In dit rapport is de effectbeoordeling voor stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden beschreven.



## 2 Wettelijk kader

Met de Wet natuurbescherming (Wnb) worden soorten en habitattypen van Natura 2000-gebieden beschermd waarvoor instandhoudingsdoelen zijn geformuleerd. Hieruit volgt dat een project of plan niet mag leiden tot negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen. In veel Natura 2000-gebieden is door een overbelasting van stikstof (stikstofoxiden en ammoniak) een probleem met de realisatie van de instandhoudingsdoelstellingen van habitattypen en leefgebieden. Nieuwe ontwikkelingen die een toename van de stikstofdepositie tot gevolg hebben kunnen hierdoor negatieve gevolgen hebben voor de instandhoudingsdoelstellingen.

Effecten van plan of project op de stikstofdepositie kunnen ontstaan tijdens de aanlegfase en/of gebruiksfase van de ontwikkeling. Met het rekenmodel AERIUS Calculator kan de stikstofdepositie (mol N/ha/jaar) op stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden ten gevolge van de planontwikkeling worden berekend. Voor het berekenen van de stikstofdepositie worden in het rekenmodel de emissies van stikstof in de verschillende situaties ingevoerd. Het rekenmodel berekent vervolgens de verspreiding van deze stikstofemissies en de stikstofdepositie binnen Natura 2000-gebieden op stikstofgevoelige habitattypen en stikstofgevoelige leefgebieden van soorten.

Indien uit de berekening blijkt dat er geen sprake is van stikstofdepositie (kleiner dan of gelijk aan 0,00 mol N/ha/jaar) dan is er geen vergunningplicht. Indien uit de AERIUS-berekening blijkt dat er wel sprake is van een toename aan stikstofdepositie (groter dan 0,00 mol N/ha/jaar), dan kan onder bepaalde omstandigheden een vergunning Wet natuurbescherming worden verleend. Dit betreft de volgende situaties:

- Na intern salderen is de toename van de stikstofdepositie  $\leq 0,00$  mol N/ha/jaar.
- Uit een ecologische beoordeling blijkt dat significante negatieve effecten op de betreffende Natura 2000-gebieden zijn uitgesloten.
- Uit een passende beoordeling, eventueel inclusief extern salderen, blijkt dat er geen risico's zijn voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van de betreffende Natura 2000-gebieden.
- Na het succesvol doorlopen van de ADC-toets<sup>1</sup>.

Indien uit de AERIUS-berekening blijkt dat er sprake is van een toename aan stikstofdepositie (groter dan 0,00 mol N/ha/jaar) en niet aan één van bovenstaande beschreven situaties is voldaan kan geen vergunning Wet natuurbescherming worden verleend.

---

<sup>1</sup> Dit is een onderzoek waaruit naar voren komt dat er geen Alternatieven zijn voor het project, er Dwingende reden van groot openbaar belang zijn en waarbij Compensatie van Natura 2000 plaatsvindt.

### 3 Referentiesituatie

#### 3.1 Inleiding

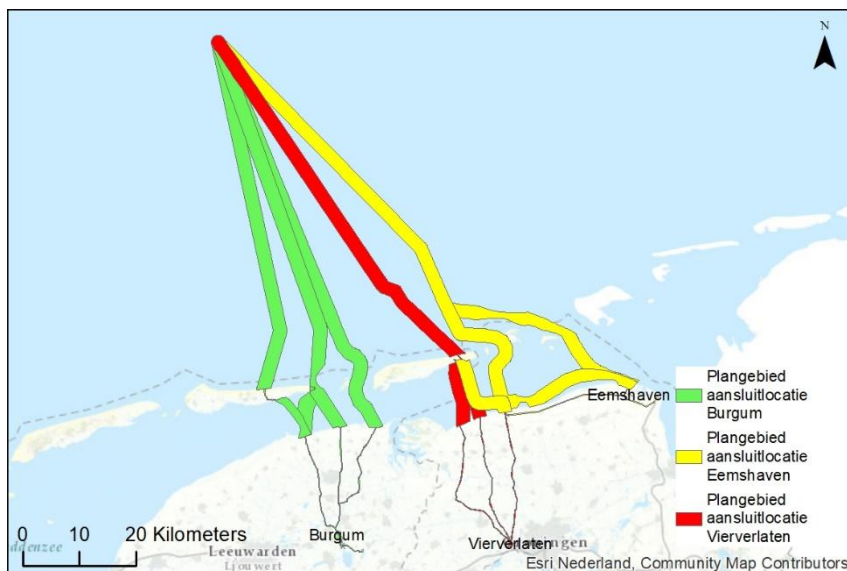
De referentiesituatie is de situatie in het plan- en studiegebied met autonome ontwikkelingen, maar zonder project. Autonome ontwikkelingen zijn die plannen in het plangebied die met grote zekerheid plaatsvinden tot het referentiejaar 2030. Het gaat daarbij om ontwikkelingen waarover reeds besluitvorming 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 stikstofdepositie in de huidige situatie. Paragraaf 3.4 beschrijft de autonome ontwikkeling.

#### 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 landkabels<sup>2</sup> 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 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

<sup>2</sup> 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. Aangezien de effecten van stikstofdepositie over grote afstanden kunnen optreden zijn alle Natura 2000-gebieden in de omtrek van 50 kilometer van de plangebieden beschouwd. Het RIVM berekent jaarlijks de totale depositie van stikstof in heel Nederland<sup>3</sup>. De berekeningen worden uitgevoerd zowel voor het gepasseerde jaar als voor verschillende toekomstjaren. Voor de beschrijving van de stikstofdepositie in de huidige situatie is gebruik gemaakt van de gegevens voor het gepasseerde jaar 2018<sup>4</sup> zoals deze zijn verwerkt in AERIUS Calculator. In bijlage 1 is de totale depositie in de huidige situatie op kaart weergegeven. In tabel 3-1 zijn de maximale waarden van de totale depositie van de Natura 2000-gebieden binnen 50 kilometer opgenomen. In bijlage 2 is voor de stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden binnen deze Natura 2000-gebieden opgenomen of er overschrijdingen zijn van de kritische depositiewaarde (KDW). Met uitzondering van het IJsselmeer en Noordzeekustzone zijn er in alle gebieden één of meerdere habitattypen/leefgebieden waarbij er een overschrijding van de KDW aanwezig is.

**Tabel 3-1 Maximale waarde van de totale depositie (mol N/ha/jaar) voor de Natura 2000-gebieden binnen 50 kilometer van de verschillende plangebieden in de huidige situatie**

Natura 2000-gebied	Totale depositie
Alde Feanen	2.123
Bakkeveense Duinen	2.218
De Wieden	3.183
Drents-Friese Wold & Leggelderveld	2.739
Drentsche Aa-gebied	2.838
Drouwenezand	1.959
Duinen Ameland	2.146
Duinen Schiermonnikoog	3.373
Duinen Terschelling	2.228
Dwingelderveld	3.388
Elperstroomgebied	2.079
Fochteloerveen	2.315
Holtingerveld	2.494
IJsselmeer	1.192
Lieftingsbroek	2.348
Mantingerbos	2.497
Mantingerzand	2.387
Noordzeekustzone	1.125
Norgerholt	2.323
Oudegaasterbrekken, Fluessen en omgeving	1.637
Rottige Meenthe & Brandemeer	1.849
Sneekermeergebied	1.314
Van Oordt's Mersken	1.802
Waddenzee	1.825
Weerribben	2.114
Wijnjeterper Schar	2.456
Witterveld	1.887

<sup>3</sup> R. Hoogerbrugge et al. (2019) Grootschalige concentratie- en depositiekaarten Nederland. Rapportage 2019. RIVM Rapport 2019-0091; <https://www.rivm.nl/gcn-qdn-kaarten>.

<sup>4</sup> AERIUS totale stikstofdepositie: <http://www.nationaalgeoregister.nl/geonetwork/srv/dut/catalog.search#/metadata/b5e7a6f3-aa6d-483b-bebc-c5f7ddd9a233>. Gedownload op 19-11-2019

### 3.4 Autonome ontwikkelingen

Deze paragraaf beschrijft de autonome ontwikkeling in het plangebied. Aangezien de effecten van stikstofdepositie over grote afstanden kunnen optreden zijn alle Natura 2000-gebieden in de omtrek van 50 kilometer van de plangebieden beschouwd. Het RIVM berekent jaarlijks de totale depositie van stikstof in heel Nederland<sup>5</sup>. De berekeningen worden uitgevoerd zowel voor het gepasseerde jaar als voor verschillende toekomstjaren. Voor de beschrijving van de totale depositie 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 3 is de totale depositie in de autonome ontwikkeling op kaart weergegeven. In tabel 3-2 zijn de maximale waarden van de totale depositie voor de stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden binnen 50 kilometer opgenomen. In alle gebieden is er in de autonome ontwikkeling sprake van een daling van de totale depositie.

**Tabel 3-2 Maximale waarde van de totale depositie (mol N/ha/jaar) voor de Natura 2000-gebieden binnen 50 kilometer van de verschillende plangebieden in de autonome ontwikkeling**

Natura 2000-gebied	Totale depositie 2020	Totale depositie 2025	Totale depositie 2030
Alde Feanen	1.571	1.498	1.442
Bakkeveense Duinen	2.117	1.999	1.914
De Wieden	2.328	2.196	2.110
Drents-Friese Wold & Leggelderveld	2.032	1.880	1.767
Drentsche Aa-gebied	1.965	1.844	1.755
Drouwenerzand	1.717	1.589	1.489
Duinen Ameland	1.763	1.702	1.650
Duinen Schiermonnikoog	2.199	2.130	2.074
Duinen Terschelling	1.603	1.559	1.512
Dwingelderveld	2.134	1.935	1.805
Elperstroomgebied	1.960	1.789	1.660
Fochteloerveen	1.916	1.776	1.669
Holtingerveld	2.006	1.854	1.740
IJsselmeer	1.741	1.665	1.615
Lieftingsbroek	1.556	1.436	1.335
Mantingerbos	1.542	1.424	1.342
Mantingerzand	2.049	1.858	1.754
Noordzeekustzone	1.300	1.233	1.170
Norgerholt	1.826	1.718	1.640
Oudegaasterbrekken, Fluessen en omgeving	2.091	2.000	1.933
Rottige Meenthe & Brandemeer	1.484	1.400	1.335
Sneekerveergebied	1.648	1.577	1.523
Van Oordt's Mersken	1.569	1.495	1.441
Waddenzee	1.763	1.702	1.650
Weerribben	1.544	1.433	1.362
Wijnjeterper Schar	1.439	1.353	1.288
Witterveld	1.655	1.539	1.462

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

## 4 Methodiek

Gedurende de uitvoering van het project ontstaan emissies van stikstof (NO<sub>x</sub> en NH<sub>3</sub>) door de inzet van schepen op zee, mobiele werktuigen op land en door het transport van vrachtverkeer van en naar de planlocatie. De emissies van stikstof zorgen voor een toename van de stikstofdepositie in de omliggende Natura 2000-gebieden. Hierdoor ontstaat vermisting/verzuring van stikstofgevoelige habitattypen/leefgebieden. Op basis van de inzet van het materieel (typen, aantallen, draaiuren etc.) zijn de emissies van stikstof bepaald. Op basis van deze emissies zijn de berekeningen van de stikstofdepositie uitgevoerd. Voor de berekeningen van de stikstofdepositie is gebruik gemaakt van het rekenprogramma AERIUS Calculator 2019A.

Voor de drie plangebieden is in de berekeningen onderscheid gemaakt in de effecten van de verschillende tracéalternatieven en de verschillende stationslocatiealternatieven. Voor de tracéalternatieven is daarbij een onderscheid gemaakt in het deel op zee (offshore), Noordzee en Waddenzee, en het deel op land (onshore).

### 4.1.1 Tracéalternatieven onshore

In bijlage 4 is voor de verschillende tracéalternatieven de inzet van materieel onshore en bijbehorende emissies opgenomen. De emissies van de mobiele werktuigen en van de transportbewegingen van het wegverkeer zijn bepaald aan de hand van het aantal uur inzet, het motorvermogen (kW), de belasting van het vermogen (%) en de emissiefactor (g/kWh) behorende bij het type materieel. In bijlage 4 zijn deze gegevens opgenomen. De emissies zijn ingevoerd als vlakbron met een uitstoothoogte van 4 meter, een spreiding van 4 meter en een warmte-inhoud van 0 MW.

### 4.1.2 Tracéalternatieven offshore

In bijlage 5 is voor de verschillende tracéalternatieven de inzet van materieel offshore en bijbehorende emissies opgenomen. De emissies van het materieel zijn bepaald aan de hand van het aantal uur inzet, het totale geïnstalleerde motorvermogen (kW) van het materieel dat per installatiemethode wordt ingezet, de belasting van het vermogen (%) en de emissiefactor (g/kWh) behorende bij het type materieel. In bijlage 5 zijn deze gegevens opgenomen. De inschatting van het materieel is gemaakt voor de aanleg van één kabel. Voor de aanleg van de twee kabels is als worst case uitgangspunt aangenomen dat de inzet van materieel ook twee keer nodig is. Voor de emissiefactoren van de schepen is uitgegaan van de IMO-norm Tier I<sup>6</sup>. De emissies zijn ingevoerd als lijnbron met een uitstoothoogte van 11 meter, een spreiding van 5.5 meter en een warmte-inhoud van 0,9 MW<sup>7</sup>.

### 4.1.3 Stationslocatiealternatieven

In bijlage 4 is voor de verschillende stationslocatiealternatieven de inzet van materieel en bijbehorende emissies opgenomen. De emissies van de mobiele werktuigen en van de transportbewegingen van het wegverkeer zijn bepaald aan de hand van het aantal uur inzet, het motorvermogen (kW), de belasting van het vermogen (%) en de emissiefactor (g/kWh) behorende bij het type materieel. In bijlage 4 zijn deze gegevens opgenomen. De inzet van materieel en de emissie is voor alle stationslocaties gelijk. De emissies zijn ingevoerd als vlakbron met een uitstoothoogte van 4 meter, een spreiding van 4 meter en een warmte-inhoud van 0 MW.

<sup>6</sup> MARIN (2019) Sea shipping emissions 2017 NCS and Port Areas.pdf, tabel A-7, Hierbij is uitgegaan van de emissiefactor behorende bij een toerental van > 2000 en 50% belasting van het vermogen.

<sup>7</sup> TNO (2013) Kentallen zeeschepen ten behoeve van emissie- en verspreidingsberekeningen in AERIUS. Hierbij is uitgegaan van varen in haven, Hoofdgroep 6: Sleepboten, werkschepen en overige, GT 5000-999

#### 4.1.4 Beoordelingsmethodiek

De beoordelingsmethodiek voor het criterium 'stikstofdepositie' is weergegeven in tabel 4-1.

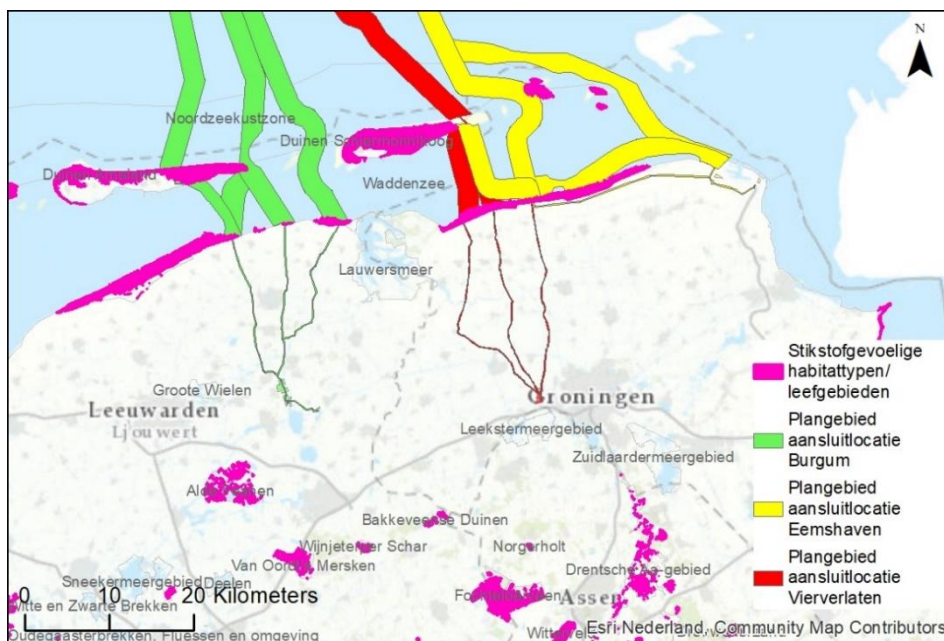
**Tabel 4-1 Beoordelingsmethodiek stikstofdepositie**

Score	Betekenis	Wanneer toegekend
-2	sterk negatief effect	Bij toename $\geq 0,01$ mol N/ha/jaar op een Natura 2000-gebied
-	negatief effect	Bij toename $< 0,01$ mol N/ha/jaar op een Natura 2000-gebied
0	geen effect	Geen effect ten opzichte van de referentiesituatie

## 5 Effectbeschrijving

Dit hoofdstuk beschrijft de effecten van de tracéalternatieven en stationslocatiealternatieven op de stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden. De hoogte van de stikstofdepositie is afhankelijk van de omvang van de emissies tijdens realisatie (zie bijlage 4 en 5) en de ligging ten opzichte van de stikstofgevoelige habitattypen/leefgebieden (zie figuur 5-1).

In bijlage 7 zijn de AERIUS Calculator rekenresultaten van de verschillende berekeningen opgenomen. In bijlage 6 is per Natura 2000-gebied de maximale en gemiddelde depositie per stikstofgevoelig habitatype/ leefgebied samengevat voor de verschillende aansluitlocaties en alternatieven.



Figuur 5-1 Ligging tracéalternatieven en stationslocatiealternatieven ten opzichte van stikstofgevoelige habitattypen/leefgebieden

### 5.1 Tracéalternatieven

#### 5.1.1 Offshore

In tabel 5-1 zijn voor het offshore gedeelte van de tracéalternatieven de maximale waarden van de stikstofdepositie opgenomen voor de stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden met de hoogste depositie bij de verschillende tracéalternatieven. Voor elk van de alternatieven is de hoogste waarde van de stikstofdepositie oranje gemarkeerd in de tabel.

Tabel 5-1 Maximale waarde stikstofdepositie (mol N/ha/jaar) ten gevolge van de tracéalternatieven offshore

Natura 2000-gebied	BGM W	BGM M	BGM MW	BGM O	VVL W	VVL M	VVL O	EEM W	EEM M	EEM O
Waddenzee	873,50	35,50	41,60	5,07	4,72	4,09	11,33	4,25	14,46	1,71
Noordzeekustzone	3,72	14,02	14,18	3,31	4,72	4,09	5,75	4,25	6,56	0,59
Duinen Schiermonnikoog	1,06	5,38	4,80	6,43	1,51	1,49	2,21	1,57	2,86	0,70

BGM = Burgum, VVL = Vierverlaten, EEM = Eemshaven

W = West, M = Midden, O = Oost, MW = Midden West

### Burgum

Voor de aansluitlocatie Burgum heeft het tracéalternatief Burgum West de hoogste toename van de stikstofdepositie. De toename bedraagt hier 873,50 mol N/ha/jaar op het Natura 2000-gebied Waddenzee. Het tracéalternatief Burgum Oost geeft de laagste maximale toename. Deze maximale toename bedraagt hier 6,43 mol N/ha/jaar op het Natura 2000-gebied Duinen Schiermonnikoog. Voor Burgum Midden en Burgum Midden West is de maximale toename respectievelijk 35,50 mol N/ha/jaar en 41,60 mol N/ha/jaar op het Natura 2000-gebied Waddenzee.

### Vierverlaten

Voor de aansluitlocatie Vierverlaten heeft het tracéalternatief Vierverlaten Oost de hoogste toename van de stikstofdepositie. De toename bedraagt hier 11,33 mol N/ha/jaar op het Natura 2000-gebied Waddenzee. Het tracéalternatief Vierverlaten Midden geeft de laagste maximale toename. Deze maximale toename bedraagt hier 4,09 mol N/ha/jaar op de Natura 2000-gebieden Waddenzee en Noordzeekustzone. Voor Vierverlaten West is de maximale toename 4,72 mol N/ha/jaar op de Natura 2000-gebieden Waddenzee en Noordzeekustzone.

### Eemshaven

Voor de aansluitlocatie Eemshaven heeft het tracéalternatief Eemshaven Midden de hoogste toename van de stikstofdepositie. De toename bedraagt hier 14,46 mol N/ha/jaar op het Natura 2000-gebied Waddenzee. Het tracéalternatief Eemshaven Oost geeft de laagste maximale toename. Deze maximale toename bedraagt hier 1,71 mol N/ha/jaar op het Natura 2000-gebied Waddenzee. Voor Eemshaven West is de maximale toename 4,25 mol N/ha/jaar op de Natura 2000-gebieden Waddenzee en Noordzeekustzone.

#### 5.1.2 Onshore

In tabel 5-2 zijn voor het onshore gedeelte van de tracéalternatieven de maximale waarden van de stikstofdepositie opgenomen voor de stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden met de hoogste depositie bij de verschillende tracéalternatieven. Voor elk van de alternatieven is de hoogste waarde van de stikstofdepositie oranje gemarkeerd in de tabel.

**Tabel 5-2 Maximale waarde stikstofdepositie (mol N/ha/jaar) ten gevolge van de tracéalternatieven onshore**

Natura 2000-gebied	BGM W	BGM M	BGM O	BGM WK	VVL W	VVL M	VVL O	EEM W	EEM M	EEM O
Duinen Ameland	37,71	0,20	0,18	0,01	0,11	0,08	0,07	0,07	0,01	0,01
Waddenzee	14,69	8,10	10,55	0,02	8,60	9,85	11,47	14,75	0,14	0,15
Alde Feanen	0,17	0,15	0,16	0,04	0,11	0,07	0,07	0,05	0,01	0,01

BGM = Burgum, VVL = Vierverlaten, EEM = Eemshaven

W = West, M = Midden, O = Oost, WK = Westkern Kootstertille

### Burgum

Voor de aansluitlocatie Burgum heeft het tracéalternatief Burgum West de hoogste toename van de stikstofdepositie. De toename bedraagt hier 37,71 mol N/ha/jaar op het Natura 2000-gebied Duinen Ameland. Het tracéalternatief Burgum Midden geeft de laagste maximale toename. Deze maximale toename bedraagt hier 8,10 mol N/ha/jaar op het Natura 2000-gebied Waddenzee. Voor Burgum Oost is de maximale toename 10,55 mol N/ha/jaar op het Natura 2000-gebied Waddenzee. Het tracéalternatief Burgum West kern Kootstertille geeft een maximale toename van 0,04 mol N/ha/jaar op het Natura 2000-gebied Alde Feanen.



### Vierverlaten

Voor de aansluitlocatie Vierverlaten heeft het tracéalternatief Vierverlaten Oost de hoogste toename van de stikstofdepositie. De toename bedraagt hier 11,47 mol N/ha/jaar op het Natura 2000-gebied Waddenzee. Het tracéalternatief Vierverlaten West geeft de laagste maximale toename. Deze maximale toename bedraagt hier 8,60 mol N/ha/jaar op het Natura 2000-gebied Waddenzee. Voor Vierverlaten Midden is de maximale toename 9,85 mol N/ha/jaar op het Natura 2000-gebied Waddenzee.

### Eemshaven

Voor de aansluitlocatie Eemshaven heeft het tracéalternatief Eemshaven West de hoogste toename van de stikstofdepositie. De toename bedraagt hier 14,75 mol N/ha/jaar op het Natura 2000-gebied Waddenzee. Het tracéalternatief Eemshaven Midden heeft de laagste toename. De maximale toename bedraagt hier 0,14 mol N/ha/jaar op het Natura 2000-gebied Waddenzee. Het tracéalternatief Eemshaven Oost heeft een maximale toename van 0,15 mol N/ha/jaar op het Natura 2000-gebied Waddenzee.

## 5.2 Stationslocatiealternatieven

In tabel 5-3 zijn voor de stationslocatiealternatieven de maximale waarden van de stikstofdepositie opgenomen voor de stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden met de hoogste depositie bij de verschillende alternatieven. Voor elk van de alternatieven is de hoogste waarde van de stikstofdepositie oranje gemarkeerd in de tabel.

**Tabel 5-3 Maximale waarde stikstofdepositie (mol N/ha/jaar) ten gevolge van de stationslocatiealternatieven**

Natura 2000-gebied	BGM K	BGM S	BGM W	VVL W	EEM M	EEM W
Alde Feanen	0,07	0,06	0,07	0,02	0,01	0,01
Drentsche Aa-gebied	0,02	0,02	0,02	0,06	0,01	0,01
Waddenzee	0,04	0,04	0,04	0,04	0,11	0,07

*BGM K = Burgum Koumarweg, BGM S = Burgum Schwarzenbergerbos, BGM W = Burgum Westkern Kootstertille, VVL W = Vierverlaten Westpoort, EEM M = Eemshaven Middenweg, EEM W = Eemshaven Waddenweg*

Het stationslocatietracéalternatief Eemshaven Middenweg heeft de hoogste toename van de stikstofdepositie. De toename bedraagt hier 0,11 mol N/ha/jaar op het Natura 2000-gebied Waddenzee. De alternatieven Burgum Schwarzenbergerbos en Vierverlaten Westpoort hebben de laagste maximale toename. Deze maximale toename bedraagt hier 0,06 mol N/ha/jaar elk op verschillende Natura 2000-gebieden. Voor Burgum Schwarzenbergerbos is de hoogste toename berekend voor Alde Faenen en voor Vierverlaten Westpoort is dit Drentsche Aa-gebied. Voor Burgum Koumarweg, Burgum Westkern Kootstertille en Eemshaven Waddenweg is de maximale toename 0,07 mol N/ha/jaar. Voor Burgum Koumarweg en voor Burgum Westkern Kootstertille is de hoogste toename berekend voor Alde Faenen. Voor Eemshaven Waddenweg is dit het Natura 2000-gebied Waddenzee.

## 5.3 Natura 2000-gebieden Duitsland

In onderstaande tabellen 5-4 tot en met 5-6 zijn de effecten van de verschillende tracéalternatieven en stationslocatiealternatieven weergegeven voor de 4 Natura 2000-gebieden die het meest dichtbij het plangebied zijn gelegen. Voor elk van de alternatieven is de hoogste waarde van de stikstofdepositie oranje gemarkeerd in de tabel.

**Tabel 5-4 Maximale waarde stikstofdepositie (mol N/ha/jaar) ten gevolge van de tracéalternatieven offshore in Natura 2000-gebieden in Duitsland**

Natura 2000-gebied	BGM W	BGM M	BGM MW	BGM O	VVL W	VVL M	VVL O	EEM W	EEM M	EEM O
Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer Nationalpark	0,33	1,30	1,17	1,10	0,90	0,93	2,40	0,99	3,31	2,68
Niedersächsisches Wattenmeer	0,33	1,30	1,17	1,10	0,88	0,89	2,40	0,99	3,31	2,68
Hund und Paapsand	0,15	0,47	0,44	0,39	0,28	0,28	0,59	0,31	0,99	0,42
Unterems und Außenems	0,15	0,48	0,44	0,39	0,28	0,28	0,59	0,32	1,02	0,46

BGM = Burgum, VVL = Vierverlaten, EEM = Eemshaven

W = West, M = Midden, O = Oost, MW = Midden West

Voor het offshore gedeelte bij de aansluitlocatie Burgum heeft het alternatief Burgum Midden de hoogste toename van de depositie tot gevolg en Burgum West de laagste toename. Bij de aansluitlocatie Vierverlaten is de hoogste toename berekend bij het alternatief Vierverlaten Oost en de laagste toename bij Vierverlaten West. Bij de aansluitlocatie Eemshaven geeft het alternatief Eemshaven Midden de hoogste toename van de depositie en het alternatief Eemshaven West de laagste toename.

**Tabel 5-5 Maximale waarde stikstofdepositie (mol N/ha/jaar) ten gevolge van de tracéalternatieven onshore in Natura 2000-gebieden in Duitsland**

Natura 2000-gebied	BGM W	BGM M	BGM O	BGM WK	VVL W	VVL M	VVL O	EEM W	EEM M	EEM O
Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer Nationalpark	0,07	0,07	0,08	0,01	0,17	0,14	0,17	0,64	0,38	0,41
Niedersächsisches Wattenmeer	0,07	0,07	0,08	0,01	0,17	0,14	0,17	0,64	0,38	0,41
Hund und Paapsand	0,03	0,03	0,04	0,00	0,10	0,08	0,11	0,54	0,34	0,36
Unterems und Außenems	0,03	0,03	0,04	0,00	0,09	0,08	0,10	0,46	0,27	0,29

BGM = Burgum, VVL = Vierverlaten, EEM = Eemshaven

W = West, M = Midden, O = Oost, WK = Westkern Kootstertille

Voor het onshore gedeelte bij de aansluitlocatie Burgum heeft het alternatief Burgum Oost de hoogste toename van de depositie tot gevolg en Burgum Midden en Burgum West beide de laagste toename. Het alternatief naar Burgum Westkern Kootstertille geeft nog een extra maximum toename van 0,01 mol/ha/jaar. Bij de aansluitlocatie Vierverlaten is de hoogste toename berekend bij de alternatieven Vierverlaten West en Vierverlaten Oost en de laagste toename bij Vierverlaten Midden. Bij de aansluitlocatie Eemshaven geeft het alternatief Eemshaven West de hoogste toename van de depositie en het alternatief Eemshaven Midden de laagste toename.

**Tabel 5-6 Maximale waarde stikstofdepositie (mol N/ha/jaar) ten gevolge van de stationslocatiealternatieven in Natura 2000-gebieden in Duitsland**

Natura 2000-gebied	BGM K	BGM S	BGM W	VVL W	EEM M	EEM W
Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer	0,01	0,01	0,02	0,02	0,29	0,88
Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer	0,01	0,01	0,02	0,02	0,29	0,88
Hund und Paapsand	0,01	0,01	0,01	0,02	0,12	0,70
Unterems und Außenems	0,01	0,01	0,01	0,02	0,11	0,66

*BGM K = Burgum Koumarweg, BGM S = Burgum Schwarzenbergerbos, BGM W = Burgum Westkern Kootstertille, EEM M = Eemshaven Middenweg, EEM W = Eemshaven Waddenweg*

Voor de stationslocatiealternatieven bij de aansluitlocatie Burgum heeft het alternatief Burgum Westkern Kotstertille de hoogste toename van de depositie tot gevolg en Burgum Koumarweg en Burgum Schwarzenbergerbos de laagste toename. Bij de aansluitlocatie Eemshaven geeft het alternatief Eemshaven Waddenweg de hoogste toename van de depositie en het alternatief Eemshaven Middenweg de laagste toename.

## 6 Effectbeoordeling per alternatief

Dit hoofdstuk presenteert per tracéalternatief en per stationslocatie de effectbeoordeling voor stikstofdepositie. Hierbij is de beoordelingsmethodiek voor het criterium 'stikstofdepositie' van tabel 4-1 toegepast.

### 6.1 Tracéalternatieven

#### 6.1.1 Offshore

In tabel 6-1 is voor de tracéalternatieven offshore de effectbeoordeling opgenomen. Bij alle alternatieven is er een toename  $\geq 0,01$  mol N/ha/jaar op meerdere stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden. Hiermee scoren alle alternatieven sterk negatief (--).

**Tabel 6-1 Effectbeoordeling tracéalternatieven offshore**

Tracéalternatief	Effectbeoordeling
Burgum west	--
Burgum midden	--
Burgum oost	--
Vierverlaten west	--
Vierverlaten midden	--
Vierverlaten oost	--
Eemshaven west	--
Eemshaven midden	--
Eemshaven oost	--

#### 6.1.2 Onshore

In tabel 6-2 is voor de tracéalternatieven onshore de effectbeoordeling opgenomen. Bij alle alternatieven is er een toename  $\geq 0,01$  mol N/ha/jaar op meerdere stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden. Hiermee scoren alle alternatieven sterk negatief (--).

**Tabel 6-2 Effectbeoordeling tracéalternatieven onshore**

Tracéalternatief	Effectbeoordeling
Burgum west	--
Burgum midden	--
Burgum oost	--
Vierverlaten west	--
Vierverlaten midden	--
Vierverlaten oost	--
Eemshaven west	--
Eemshaven midden	--
Eemshaven oost	--

### 6.2 Stationslocatiealternatieven

In tabel 6-3 is voor de stationslocatiealternatieven de effectbeoordeling opgenomen. Bij alle alternatieven is er een toename  $\geq 0,01$  mol N/ha/jaar op meerdere stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden. Hiermee scoren alle alternatieven sterk negatief (--).

**Tabel 6-3 Effectbeoordeling stationslocatiealternatieven**

<b>Aansluitlocatie</b>	<b>Stationslocatiealternatief</b>	<b>Effectbeoordeling</b>
Burgum	Schwarzenbergerbos	--
Burgum	Koumarweg	--
Burgum	Westkern Kootstertille	--
Vierverlaten	Westpoort	--
Eemshaven	Waddenweg	--
Eemshaven	Middenweg	--

## 7 Optimalisaties tracéalternatieven en stationslocatiealternatieven

Dit hoofdstuk beschrijft mogelijke tracéoptimalisaties om effecten op de stikstofdepositie 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

De hoogte van de stikstofdepositie kan worden beperkt door de aanleg van het tracé en stationlocatie waar mogelijk op een zo'n groot mogelijk afstand van de stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden van soorten te realiseren.

### 7.2 Maatregelen

Tijdens de aanleg wordt er gewerkt met verschillend materieel. In dit onderzoek is voor de inzet van het materieel als worst case uitgangspunt uitgegaan van materieel dat niet voldoet aan de meest recente emissienormen. Indien materieel wordt ingezet dat wel voldoet aan de meest recente emissienormen, gebruik wordt gemaakt van emissie reducerende maatregelen (bv. SCR op de werkschepen) of gebruik wordt gemaakt van geheel elektrisch materieel, kunnen de emissies van stikstof aanzienlijk worden verlaagd ten opzichte van de inzet van materieel dat voldoet aan oudere emissienormen. Hiermee zullen de toenames van de depositie ook veel lager uitvallen. Hiermee kunnen voor enkele tracéalternatieven en stationslocatiealternatieven er zelfs geen toenames > 0,00 mol N/ha/jaar optreden.

Bijlage 1 Totale depositie huidige situatie

Bijlage 2 Overschrijding KDW huidige situatie



Bijlage 3 Totale depositie autonome ontwikkeling

Bijlage 4    Uitgangspunten tracéalternatieven onshore en  
stationslocatiealternatieven

Bijlage 5    Uitgangspunten tracéalternatieven offshore

Bijlage 6 Maximale en gemiddelde stikstofdepositie per  
habitatype en leefgebied

## Bijlage 7 AERIUS Calculator rekenresultaat

### *Nederlandse gebieden*

AERIUS\_20200202150449\_0\_Offshore\_kabel\_Burgum\_midden.gml  
AERIUS\_20200202160438\_0\_Offshore\_kabel\_Burgum\_midden\_west.gml  
AERIUS\_20200202170741\_0\_Offshore\_kabel\_Burgum\_oost.gml  
AERIUS\_20200225102640\_0\_Offshore\_kabel\_Burgum\_west.gml  
AERIUS\_20200202192447\_0\_Offshore\_kabel\_Eemshaven\_midden.gml  
AERIUS\_20200202203821\_0\_Offshore\_kabel\_Eemshaven\_oost.gml  
AERIUS\_20200202214708\_0\_Offshore\_kabel\_Eemshaven\_west.gml  
AERIUS\_20200202225020\_0\_Offshore\_kabel\_Vierverlaten\_midden.gml  
AERIUS\_20200202235556\_0\_Offshore\_kabel\_Vierverlaten\_oost.gml  
AERIUS\_20200203010142\_0\_Offshore\_kabel\_Vierverlaten\_west.gml  
AERIUS\_20200203010320\_0\_Onshore\_kabel\_Burgum\_Kootstertille.gml  
AERIUS\_20200203010647\_0\_Onshore\_kabel\_Burgum\_midden.gml  
AERIUS\_20200203011106\_0\_Onshore\_kabel\_Burgum\_oost.gml  
AERIUS\_20200225094534\_0\_Onshore\_kabel\_Burgum\_west.gml  
AERIUS\_20200203011656\_0\_Onshore\_kabel\_Eemshaven\_midden.gml  
AERIUS\_20200203011755\_0\_Onshore\_kabel\_Eemshaven\_oost.gml  
AERIUS\_20200203012119\_0\_Onshore\_kabel\_Eemshaven\_west.gml  
AERIUS\_20200203012526\_0\_Onshore\_kabel\_Vierverlaten\_midden.gml  
AERIUS\_20200203012926\_0\_Onshore\_kabel\_Vierverlaten\_oost.gml  
AERIUS\_20200203013352\_0\_Onshore\_kabel\_Vierverlaten\_west.gml  
AERIUS\_20200203013527\_0\_Onshore\_station\_Burgum\_Koumarweg.gml  
AERIUS\_20200203013631\_0\_Onshore\_station\_Burgum\_Swartsenbergbos.gml  
AERIUS\_20200203053537\_0\_Onshore\_station\_Burgum\_Westkern\_Kootstertille.gml  
AERIUS\_20200203052743\_0\_Onshore\_station\_Eemshaven\_Middenweg.gml  
AERIUS\_20200203052846\_0\_Onshore\_station\_Eemshaven\_Waddenweg.gml  
AERIUS\_20200203053006\_0\_Onshore\_station\_Vierverlaten\_Westpoort.gml

### *Duitse gebieden*

AERIUS\_20200203070624\_0\_Offshore\_kabel\_Burgum\_midden.gml  
AERIUS\_20200203070725\_0\_Offshore\_kabel\_Burgum\_midden\_west.gml  
AERIUS\_20200203070827\_0\_Offshore\_kabel\_Burgum\_oost.gml  
AERIUS\_20200315094317\_0\_Offshore\_kabel\_Burgum\_west.gml  
AERIUS\_20200203071038\_0\_Offshore\_kabel\_Eemshaven\_midden.gml  
AERIUS\_20200203071133\_0\_Offshore\_kabel\_Eemshaven\_oost.gml  
AERIUS\_20200203071232\_0\_Offshore\_kabel\_Eemshaven\_west.gml  
AERIUS\_20200203071332\_0\_Offshore\_kabel\_Vierverlaten\_midden.gml  
AERIUS\_20200203071433\_0\_Offshore\_kabel\_Vierverlaten\_oost.gml  
AERIUS\_20200203071536\_0\_Offshore\_kabel\_Vierverlaten\_west.gml  
AERIUS\_20200203071613\_0\_Onshore\_kabel\_Burgum\_Kootstertille.gml  
AERIUS\_20200203071715\_0\_Onshore\_kabel\_Burgum\_midden.gml  
AERIUS\_20200203071817\_0\_Onshore\_kabel\_Burgum\_oost.gml  
AERIUS\_20200315100116\_0\_Onshore\_kabel\_Burgum\_west.gml  
AERIUS\_20200203072020\_0\_Onshore\_kabel\_Eemshaven\_midden.gml  
AERIUS\_20200203072121\_0\_Onshore\_kabel\_Eemshaven\_oost.gml  
AERIUS\_20200203072225\_0\_Onshore\_kabel\_Eemshaven\_west.gml  
AERIUS\_20200203072322\_0\_Onshore\_kabel\_Vierverlaten\_midden.gml  
AERIUS\_20200203072422\_0\_Onshore\_kabel\_Vierverlaten\_oost.gml  
AERIUS\_20200203072525\_0\_Onshore\_kabel\_Vierverlaten\_west.gml

AERIUS\_20200203072623\_0\_Onshore\_station\_Burgum\_Koumarweg.gml  
AERIUS\_20200203072724\_0\_Onshore\_station\_Burgum\_Swartsenbergsbos.gml  
AERIUS\_20200203072825\_0\_Onshore\_station\_Burgum\_Westkern\_Kootstertille.gml  
AERIUS\_20200203072926\_0\_Onshore\_station\_Eemshaven\_Middenweg.gml  
AERIUS\_20200203073027\_0\_Onshore\_station\_Eemshaven\_Waddenweg.gml  
AERIUS\_20200203073128\_0\_Onshore\_station\_Vierverlaten\_Westpoort.gml

