

# VikingLink

nationalgrid | ENERGINET/DK

---

## Milieueffectrapport

### Viking Link

VKL-07-30-J800-026

Maart 2017



Medegefinancierd door de Europese Unie

De financieringsfaciliteit voor Europese verbindingen

© National Grid Viking Link Ltd. and Energinet.dk 2017. The reproduction or transmission of all or part of this report without the written permission of the owner, is prohibited and the commission of any unauthorised act in relation to the report may result in civil or criminal actions. National Grid Viking Link Ltd. and Energinet.dk asserts its moral right under the Copyright, Designs and Patents Act 1988 to be identified as the author of the report. National Grid Viking Link Ltd. and Energinet.dk will not be liable for any use which is made of opinions or views expressed within it.

# Inhoud

Begrippenlijst .....	9
<b>1 DEEL A – MILIEUEFFECTRAPPORT (MER) .....</b>	<b>1</b>
1.1 Inleiding .....	1
1.2 Nut en noodzaak van het project.....	2
1.3 Vergunningsprocedure .....	4
1.4 M.e.r.-procedure .....	5
1.5 Doel van Milieueffectrapport.....	9
1.6 Indeling van Milieueffectrapport .....	9
<b>2 WETTELIJK EN BELEIDSKADER .....</b>	<b>11</b>
2.1 Inleiding .....	11
2.2 Beleidskader.....	13
2.3 Wettelijk kader .....	16
<b>3 ONTWIKKELING VAN HET PROJECT EN VAN ALTERNATIEVEN.....</b>	<b>18</b>
3.1 Inleiding .....	18
3.2 Projectoverzicht.....	18
3.3 Ontwikkeling tracé zee kabel en overwogen alternatieven .....	18
3.4 Referenties .....	33
<b>4 PROJECTBESCHRIJVING .....</b>	<b>34</b>
4.1 Inleiding .....	34
4.2 Overzicht .....	34
4.3 Globale beschrijving van het kabelsysteem .....	37
4.4 Aan de aanleg voorafgaande werkzaamheden.....	39
4.5 Kabelaanleg.....	41
4.6 Kabelkruisingen .....	44
4.7 Kabelonderhoud en -reparatie.....	46
4.8 Emissies .....	47
4.9 Buitenbedrijfstelling .....	49
4.10 Planning.....	50
<b>5 BEOORDELINGSMETHODE EN OVERZICHT MILIEUEFFECTEN.....</b>	<b>52</b>
5.1 Inleiding .....	52
5.2 Bepaling van reikwijdte en detailniveau .....	53
5.3 Methodiek voor beoordeling van milieueffecten.....	53

5.4	Overzicht van effecten.....	62
<b>6</b>	<b>MITIGERENDE EN COMPENSERENDE MAATREGELEN.....</b>	<b>92</b>
6.1	Mitigerende maatregelen.....	92
6.2	Fysieke omgeving en hydro-morfologie .....	92
6.3	Ecologie.....	92
6.4	Archeologie.....	93
6.5	Scheepvaartveiligheid .....	94
6.6	Niet-Gesprongen Explosieven (NGE) .....	95
6.7	Overige zeegebruikers .....	96
<b>7</b>	<b>LEEMTEN IN KENNIS EN EVALUATIEPROGRAMMA .....</b>	<b>97</b>
7.1	Leemten in kennis .....	97
7.2	Voorstel voor een evaluatieprogramma .....	100
<b>8</b>	<b>FYSIEKE OMGEVING EN HYDRO-MORFOLOGIE .....</b>	<b>101</b>
8.1	Inleiding .....	101
8.2	Beoordelingskader.....	101
8.3	Wettelijk en beleidskader.....	102
8.4	Werkwijze en randvoorwaarden .....	103
8.5	Referentiesituatie.....	103
8.6	Beoordeling van effecten.....	111
8.7	Mitigerende en compenserende maatregelen.....	115
8.8	Leemten in kennis .....	115
8.9	Referenties .....	115
<b>9</b>	<b>ECOLOGIE.....</b>	<b>116</b>
9.1	Inleiding .....	116
9.2	Wettelijk en beleidskader.....	116
9.3	Ecologie van zeebodemdieren .....	120
9.4	Vis-, schaaldier- en schelpdierecologie.....	130
9.5	Zeezoogdieren.....	141
9.6	Zeevogels .....	162
9.7	Natura 2000-gebieden en nationaal aangewezen gebieden .....	174
9.8	Water Framework Directive (Europese Kaderrichtlijn Water, KRW).....	198
9.9	Marine Strategy Framework Directive (Europese Kaderrichtlijn Mariene Strategie, KRM) .....	198
9.10	Referenties .....	202
<b>10</b>	<b>ARCHEOLOGIE .....</b>	<b>211</b>
10.1	Inleiding .....	211
10.2	Toelichting beoordelingskader .....	211
10.3	Wettelijk en beleidskader.....	212



10.4	Werkwijze en randvoorwaarden .....	212
10.5	Overleg met RCE .....	214
10.6	Referentiesituatie.....	215
10.7	Beoordeling van effecten.....	219
10.8	Mitigerende en compenserende maatregelen.....	221
10.9	Leemten in kennis .....	221
10.10	Referenties .....	222
<b>11</b>	<b>SCHEEPVAARTVEILIGHEID .....</b>	<b>223</b>
11.1	Inleiding .....	223
11.2	Beoordelingskader.....	223
11.3	Wettelijk en beleidskader.....	224
11.4	Werkwijze en randvoorwaarden .....	224
11.5	Referentiesituatie.....	225
11.6	Beoordeling van effecten.....	227
11.7	Mitigerende en compenserende maatregelen.....	229
11.8	Leemten in kennis .....	229
11.9	Referenties .....	229
<b>12</b>	<b>NIET-GESPRONGEN EXPLOSIEVEN.....</b>	<b>230</b>
12.2	Toelichting beoordelingskader .....	230
12.3	Wettelijk en beleidskader.....	230
12.4	Gegevensbronnen .....	231
12.5	Referentiesituatie.....	231
12.6	Effectenbeoordeling.....	231
12.7	Mitigerende maatregelen.....	233
12.8	Leemten in kennis .....	233
12.9	Referenties .....	234
<b>13</b>	<b>OVERIGE ZEEGEBRUIKERS .....</b>	<b>235</b>
13.2	Toelichting beoordelingskader .....	235
13.3	Wettelijk en beleidskader.....	236
13.4	Werkwijze en randvoorwaarden .....	237
13.5	Inwinnen van advies bij belanghebbenden .....	238
13.6	Referentiesituatie.....	239
13.7	Beoordeling van effecten.....	240
13.8	Mitigerende en compenserende maatregelen.....	243
13.9	Leemten in kennis .....	244
13.10	Referenties.....	244
<b>14</b>	<b>SAMENVATTING EN CONCLUSIES .....</b>	<b>245</b>

14.1	Inleiding .....	245
14.2	Overzicht van resultaten.....	246
14.3	Overzicht van leemten in kennis .....	247
14.4	Overzicht van mitigerende maatregelen.....	247
14.5	Conclusies .....	248

## Lijst van tabellen

Tabel 1-1	Belanghebbenden	8
Tabel 1-2	Indeling van Milieueffectrapport	9
Tabel 2.1	Nationale bevoegde gezagen	11
Tabel 2.2	Overzicht benodigde vergunningen en toestemmingen in de vier rechtsgebieden	12
Tabel 3.1	In het kader van de bureaustudie onderzochte beperkingen	20
Tabel 3.2	Criteria voor tracéalternatieven en afwegingen	22
Tabel 4.1	Kabelconfiguratie voor elk rechtsgebied	37
Tabel 4.2	Kabels en pijpleidingen in de Nederlandse sector die worden gekruist door Viking Link	46
Tabel 4.3	Verwachte maximale elektrische en magnetische velden van de Viking Link-zeekabel uitgaande van een gebundelde kabelconfiguratie (0,2 m tussenruimte)	48
Tabel 5.1	Beoordelingskader	53
Tabel 5.2	Definities van factoren die de gevoeligheid bepalen	59
Tabel 5.3	Definities van factoren die de omvang van een effect bepalen	60
Tabel 5.4	Scoringssysteem	61
Tabel 5.5	Samenvatting van effectenbeoordeling	62
Tabel 8.1	Beoordelingskader voor fysieke omgeving en hydro-morfologie	101
Tabel 8.2	Samenvatting van beoordeling effecten op fysieke omgeving en hydro-morfologie	111
Tabel 9.1	Mogelijke effecten op de ecologie van zeebodemdieren langs het Nederlandse deel van de zeekabelcorridor	120
Tabel 9.2	Samenvatting van beoordeling effecten	129
Tabel 9.3	Mogelijke effecten op de vis-, schaaldier- en schelpdierecologie langs het Nederlandse deel van de zeekabelcorridor	130
Tabel 9.4	Samenvatting van beoordeling effecten	140
Tabel 9.5	Mogelijke effecten op zeezoogdieren en zeereptielen in Nederlandse wateren	142
Tabel 9.6	Samenvatting van beoordeling effecten	160
Tabel 9.10	Mogelijke effecten op zeevogels in het Nederlandse deel van het kabeltracé	162
Tabel 9.11	Belangrijkste zeevogelsoorten waargenomen in de nabijheid van het projectgebied in de noordwestelijke Nederlandse wateren, en periode waarin deze het meest voorkomen	164
Tabel 9.12	Samenvatting van beoordeling effecten	173
Tabel 9.13	Leemten in kennis over zeevogels en belang voor effectenbeoordeling	174
Tabel 9.14	Mogelijke effecten op aangewezen gebieden in Nederlandse wateren	190
Tabel 9.15	Relevante paragrafen met effectenbeoordelingen per aangewezen gebied	196
Tabel 10.1	Beoordelingskader voor archeologische kenmerken	211

Tabel 10.2 Overzicht van voorwerpen van mogelijk archeologisch belang ontdekt door middel van Side-Scan Sonar en Multi-Beam Echo Sounding (Periplus Archeomare, 2016b)	217
Tabel 10.3 Samenvatting van beoordeling effecten op archeologische kenmerken	219
Tabel 11.1 Beoordelingskader voor scheepvaartveiligheid	223
Tabel 11.2 Wettelijk en beleidskader voor scheepvaartveiligheid	224
Tabel 11.3 Samenvatting van beoordeling effecten op scheepvaartveiligheid	227
Tabel 13.1 Beoordelingskader voor overige zeegebruikers	236
Tabel 13.2 Wettelijk en beleidskader voor 'overige gebruikers'	236
Table 13.3 Overview of existing cables and pipelines to be crossed in the Dutch section of the Viking Link project.	239
Tabel 13.4 Samenvatting van beoordeling effecten op beroepsvisserij	240
Tabel 13.5 Samenvatting van beoordeling effecten op bestaande kabels en pijpleidingen	242

## Lijst van figuren

Figuur 1.1 Overzichtskaart van voorgestelde Viking Link-interconnector	2
Figuur 3.1 Vastgestelde kabeltracés en ernstige en beperkte beperkingen (van Rambøll, 2014)	21
Figuur 3.2 Viking Link – overzicht van de noordelijke tracéoptie	24
Figuur 3.3 Tracéopties 4 en 5	26
Figuur 3.4 Overzicht tracéoptie 5	27
Figuur 3.5 Aanpassing kabeltracé ter vermindering van een verhoogd gebied met een harde zeebodem in de Nederlandse EEZ	30
Figuur 3.6 Overzichtskaart van voorgestelde zeekabelcorridor van de Viking Link-interconnector	32
Figuur 4.1 Het Viking Link-project, inclusief het zeekabeltracé van het Verenigd Koninkrijk naar Denemarken, lopend door de EEZ van het Verenigd Koninkrijk, Nederland, Duitsland en Denemarken	35
Figuur 4.2 Schematisch overzicht van de Viking Link	36
Figuur 4.3 Schematisch overzicht van het Nederlandse deel van de Viking Link-kabel	36
Figuur 4.4 Indicatieve HVDC-kabelopties	38
Figuur 4.5 Dwarsdoorsnede kabelbundel	39
Figuur 4.6 Schematische weergave van gangbare methode voor kabelkruising	45
Figuur 4.7 Projectplanning	51
Figuur 8.1 Onderlinge samenhang tussen zeven aspecten van zeebodem en zeewater	104
Figuur 8.2 Overzicht van veranderingen in waterdiepte (zeebodemniveau) in het Nederlandse deel van de zeekabelcorridor tussen KP239.2 en KP403.4	105
Figuur 8.3 Aanpassing van zeekabeltracé [KP-punten invoegen] om 4 tot 5 meter hoge zeebodemstructuur te omzeilen, inclusief dwarsdoorsnede boven zandbank	107
Figuur 8.4 Overzicht van verdeling van sediment langs de zeekabelcorridor (gegevens afkomstig uit analyse van deeltjesdiameter) (Fugro 2016)	109
Figuur 9.1 Dichtheid van zwerfkeien in de Klaverbank. Overgenomen uit Periplus (2015); de dichtheid van zwerfkeien in een bepaald gebied wordt aangegeven door het cijfer bij elke isopleet.	123
Figuur 9.2 Locatie van zeekabelcorridor in SCANS-gebied U	145

Figuur 9.3 Waarnemingen van bruinvissen in Nederlandse EEZ in juli 2015 (Geelhoed et al., 2015) .....	146
Figuur 9.4 Verspreiding van gewone zeehonden in Nederlandse kustwateren (bron: <a href="https://www.verspreidingsatlas.nl">https://www.verspreidingsatlas.nl</a> ).....	149
Figuur 9.5 Voorspelde relatieve voorkeur van gewone zeehonden voor foerageren binnen de Nederlandse EEZ (Brasseur et al., 2012).....	150
Figuur 9.6 Verspreiding van grijze zeehonden in Nederlandse kustwateren.....	151
Figuur 9.7 Gemodelleerde voorkeursgebieden van zeehonden op basis van voorkeuren voor diverse omgevingskenmerken na eliminatie van het effect van afstand tot ligplaats (Brasseur et al., 2008). .....	152
Figuur 9.8 Locaties van Natura 2000-gebieden ten opzichte van zeekabelcorridor .....	176
Figuur 9.9 Locaties van nationaal aangewezen gebieden ten opzichte van zeekabelcorridor.....	177
Figuur 9.10 Gebiedsspecifieke video-analysebeelden langs de zeekabelcorridor in het Klaverbank-gebied .....	181
Figuur 9.11 Gebiedsspecifieke video-analysebeelden langs de zeekabelcorridor in het Klaverbank-gebied waarop de locatie van de westelijke rand van het gebied met grof sediment is te zien .....	182
Figuur 9.12 Gebiedsspecifieke video-analysebeelden langs de zeekabelcorridor in het Klaverbank-gebied waarop de locatie van de oostelijke rand van het gebied met grof sediment is te zien.....	183
Figuur 10.1 AMZ-cyclus.....	213
Figuur 10.2 Eerste beoordeling van prehistorische overblijfselen die mogelijk in gevaar komen als gevolg van de kabelaanleg (Periplus Archeomare, 2016b).....	216
Figuur 10.3 Mogelijke archeologische voorwerpen ontdekt met behulp van Side-Scan Sonar en magnetometeronderzoek (Periplus Archeomare, 2016b) .....	218
Figuur 11.1 Scheepvaartdichtheid (gemiddelde hoeveelheid op jaarbasis) aan de hand van AIS-gegevens in de Nederlandse sector van de EEZ in het Viking Link-gebied (ACRB, 2016) .....	226

## Lijst van bijlagen (separaat)

Annex I	Outline of the EIA procedure
Annex II	Marine Mammal Risk Assessment
Annex III	EMF Marine Ecological report
Annex IV	Archeological Assessment Report
Annex V	Table NCEA advice
Annex IV	Summary of the EIA

## Begrippenlijst

Benthische zone	Het gebied dat verband houdt met de zeebodem.
Biomassa	De totale massa aan levend materiaal in een monster, populatie of specifiek gebied.
Circalitorale zone	De zeeregio onder de algenzone die wordt gedomineerd door sessiele (vastzittende) organismen.
Elektromagnetisch (EM-)veld	Een elektromagnetisch veld is een veld dat wordt geproduceerd door elektrisch geladen deeltjes.
Fylum	De primaire onderverdeling van een taxonomisch rijk waarin alle klassen organismen zijn ondergebracht die hetzelfde bouwplan hebben.
Geogene riffen	Riffen die zijn gevormd door non-biogene substraten: rotsen, zwerfkeien en keistenen; het rif kan topografisch worden onderscheiden van de omringende zeebodem.
Geomorfologisch	Heeft betrekking op de vorm of het oppervlak van de aarde.
Hydrodynamica	De beweging van vloeistoffen en krachten die inwerken op in vloeistoffen ondergedompelde massieve objecten.
Infauna	Organismen die in het sediment leven.
Keileem	Grof, gesorteerd en heterogeen sediment dat direct door een gletsjer is achtergelaten.
MARPOL	MARPOL 73/78 is het Internationaal Verdrag ter voorkoming van verontreiniging door schepen (International Convention for the Prevention of Pollution From Ships) als gewijzigd door het Protocol van 1978. ('MARPOL' is de afkorting van 'marine pollution'; 73/78 verwijst naar de jaren 1973 en 1978.)
Monstername	Een techniek die wordt gebruikt om sediment en benthische fauna- en floramonsters van de zeebodem te verzamelen.
Ondergrondprofilering (Sub-Bottom Profiling – SBP)	Een akoestische methode om de verticale geologische structuur van de zeebodem te bepalen; SBP-apparatuur geeft laag-energetische, hoogfrequente, korte pulsen akoestische energie in de waterkolom af en meet de energie die door de zeebodem en de lagen daaronder wordt weerkaatst, zodat de verschillende fysische eigenschappen van deze lagen zichtbaar worden.
Permanent Threshold Shift (PTS)	Een permanente verschuiving van de gehoordrempel (de minimale intensiteit die nodig is om een geluid te kunnen horen) naar een bepaalde frequentie boven een eerder vastgesteld referentieniveau.

Programma Aanpak Stikstof (PAS)	Het Programma Aanpak Stikstof (PAS) is bedoeld om de effecten van stikstofdepositie op de natuur in kaart te brengen.
Sedimenttransport	De beweging van vaste deeltjes binnen de mariene omgeving.
Sessiele organismen	Organismen die zichzelf aan substraat vasthechten en die zich niet kunnen verplaatsen
Sonificatie	Het deel van de zeebodem dat akoestisch in kaart wordt gebracht tijdens een sonaronderzoek.
Stratificatie	De scheiding van een medium in individuele lagen; thermoclines en haloclines zijn voorbeelden van temperatuur- en zoutstratificatie.
Sublitorale zone	Voortdurend door zeewater bedekt gebied dat direct onder de eulitorale zone (intergetijdenzone) begint; over het algemeen aan getijdenstromen en energiedissipatie onderhevige kustregio's die zich uitstrekken tot de rand van het continentaal plat.
Taxa	Groepen van een of meer organismen die een specifieke taxonomische eenheid vormen.
Temporary threshold Shift (TTS)	Een tijdelijke verschuiving van de gehoordrempel (de minimale intensiteit die nodig is om een geluid te kunnen horen) naar een bepaalde frequentie, waarna de gehoordrempel geleidelijk terugkeert naar het niveau van vóór de blootstelling.

## Afkortingen

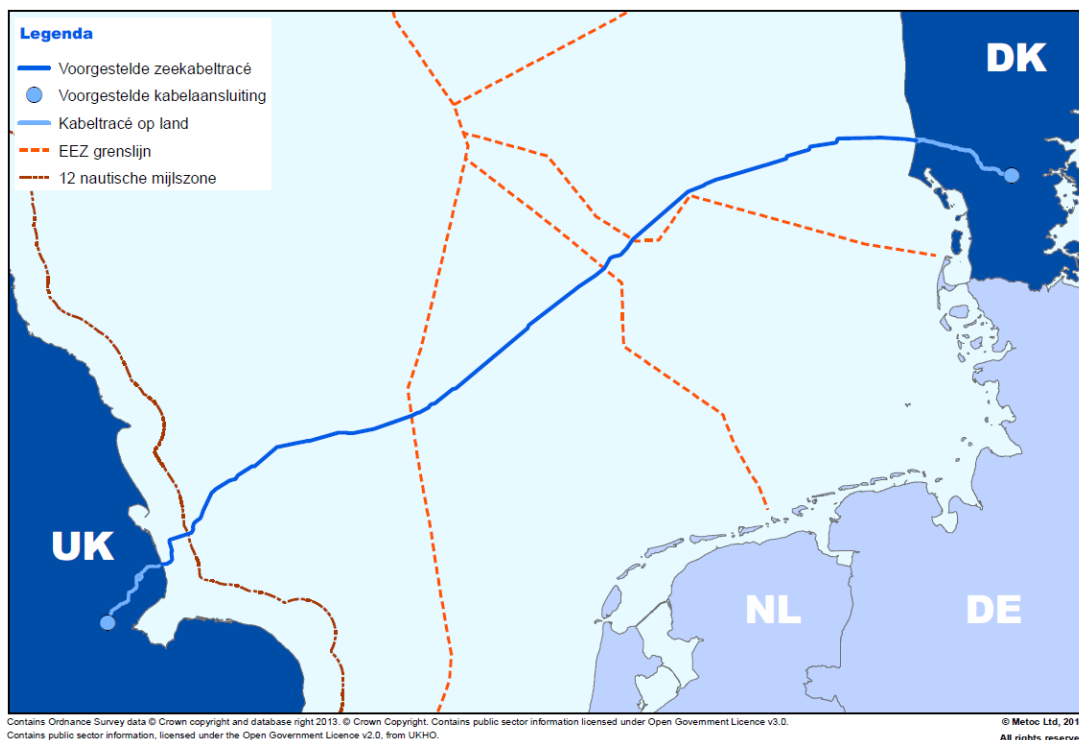
CLB	Cable Lay Barge (kabellegger)
CLV	Cable Lay Vessel (kabellegger)
PB	Passende Beoordeling
DP	Dynamic Positioning (dynamische positionering)
EEZ	Exclusieve Economische Zone
EU	Europese Unie
HVAC	High Voltage Alternative Current (hoogspanningswisselstroom)
HVDC	High Voltage Direct Current (hoogspanningsgelijkstroom)
ICPC	International Cable Protection Committee
IROPI	Imperative Reasons of Overriding Public Interest: zwaarwegende redenen van openbaar belang
MIND	Mass Impregnated Non Draining: massageïmpregneerde kabel
MBES	Multibeam Echo Sounder
NGE	Niet-Gesprongen Explosieven
NGVL	National Grid Viking Link Limited
NNN	Natuur Netwerk Nederland
OSPAR	Verdrag van <u>Oslo</u> en <u>Parijs</u>
PCI	Project of Common Interest (Project van Gemeenschappelijk Belang)
PLGR	Pre-Lay Grapnel Run (vrijmaken van de kabelroute)
PTS	Permanent Threshold Shift
SBP	Sub-Bottom Profiler
SCI	Site of Community Importance: gebied van communautair belang
SOPEP	Shipboard oil pollution emergency plans
TTS	Temporary Threshold Shift
Wnb	Wet natuurbescherming
Zol	Zone of Influence (Zone van invloed)

# 1 Deel A – Milieueffectrapport (MER)

## 1.1 Inleiding

- 1.1.1 Dit Milieueffectrapport (MER) beschrijft een beoordeling van de mogelijke milieueffecten van het Viking Link-project (hierna ook aangeduid als 'het project'). Het projectvoorstel omvat de aanleg van een hoogspanningsgelijkstroomverbinding (High-Voltage Direct-Current, HVDC) met een capaciteit van 1400 megawatt (MW) tussen het Britse en Deense elektriciteitsnet. Het voorgestelde kabeltracé loopt van Bicker Fen in het graafschap Lincolnshire (Verenigd Koninkrijk) naar Revsing in Jutland (Denemarken).
- 1.1.2 Deze grensoverschrijdende kabelverbinding (interconnector) zal het territorium van vier Europese landen doorkruisen: het Verenigd Koninkrijk, Nederland, Duitsland en Denemarken. Het Nederlandse Milieueffectrapport heeft betrekking op het onderzeese deel van de voorgestelde Viking Link-corridor in de Nederlandse Exclusieve Economische Zone (EEZ), bestaande uit twee onderzeese HVDC-kabels, een optionele glasvezelkabel voor beheerdoeleinden, optionele steenbestorting, kabelmoffen en diverse materialen om kruisingen met andere onderzeese pijpleidingen/kabels te realiseren.
- 1.1.3 De lengte van de voorgestelde zeekabelcorridor in de Nederlandse Exclusieve Economische Zone bedraagt ca. 170 kilometer. Het Viking Link-project wordt gezamenlijk ontwikkeld door National Grid door middel van National Grid Viking Link Limited (NGVL) en Energinet.dk (ENDK), de Deense hoogspanningsnetbeheerder.





**Figuur 1.1** Overzichtskaart van voorgestelde Viking Link-interconnector

## 1.2 Nut en noodzaak van het project

1.2.1 Het Viking Link-project sluit aan bij de doelstelling van de Europese Commissie om een geïntegreerde Europese energiemarkt te realiseren die een optimale prijs-kwaliteitverhouding biedt voor consumenten. De Viking Link-verbinding maakt efficiënter gebruik van hernieuwbare energiebronnen mogelijk en verbetert de leveringszekerheid van elektriciteit en de toegang tot hernieuwbare energiebronnen (duurzaam opgewekte elektriciteit). Daarmee komt het project de sociaal-economische situatie in zowel Denemarken als het Verenigd Koninkrijk ten goede.

### Europese context

1.2.2 De EU-lidstaten zijn een nieuw Klimaat- en Energiekader 2030 overeengekomen, waarin onder meer voor de gehele EU geldende streefcijfers en beleidsdoelen zijn opgenomen voor de periode 2020-2030. Deze doelstellingen zijn gericht op het realiseren van een meer concurrerende, veiligere en duurzamere energievoorziening en het bereiken van de langetermijndoelen voor de vermindering van de uitstoot van broeikasgassen in de periode tot 2050.

1.2.3 De doelstellingen voor 2030 zijn als volgt:

- Een afname van 40% in de uitstoot van broeikasgassen ten opzichte van het niveau van 1990.
- Hernieuwbare energiebronnen hebben een aandeel van ten minste 27% in het totale energieverbruik.

- Een energiebesparing van ten minste 27% ten opzichte van het 'Business as Usual'-scenario.
- 1.2.4 De inpassing van het toenemende aanbod van fluctuerende hernieuwbare energiebronnen vereist een sterker geïntegreerde Europese energiemarkt met voldoende reservecapaciteit, die zo nodig op regionaal niveau moet worden afgestemd.
- 1.2.5 Een van de voorgestelde maatregelen om de vastgestelde doelen te realiseren bestaat uit het vergroten van de capaciteit voor grensoverschrijdende elektriciteitsuitwisseling (interconnectiecapaciteit) tussen de verschillende EU-lidstaten. De lidstaten hebben aangegeven dat zij ernaar streven dat de grensoverschrijdende elektriciteitsuitwisseling in 2020 10% van de nationale opwekkingscapaciteit bedraagt. Het streven is om dit percentage tussen 2020 en 2030 verder te verhogen naar 15%.
- 1.2.6 Het Viking Link-project sluit aan bij de EU-doelstelling om een geïntegreerde energiemarkt te realiseren die een optimale prijs-kwaliteitverhouding biedt voor consumenten, en die meer mogelijkheden biedt om duurzame energie naar verbruikscentra te transporteren.
- 1.2.7 De EU heeft de Viking Link-verbinding daarom aangewezen als een project van gemeenschappelijk belang (Project of Common Interest, PCI). Vanwege deze PCI-status is Verordening (EU) nr. 347/2013 betreffende richtsnoeren voor de trans-Europese energie-infrastructuur (de zogeheten 'TEN-E-verordening') van toepassing op het Viking Link-project, naast de overige toepasselijke nationale wetgeving.
- 1.2.8 De TEN-E-verordening is gericht op de tijdige ontwikkeling en interoperabiliteit van trans-Europese energienetwerken, en voorziet in richtlijnen voor het stroomlijnen van de vergunningenprocedures voor grote energie-infrastructuurprojecten die bijdragen aan Europese energienetwerken.

#### Voordelen van het Viking Link-project

- 1.2.9 De voordelen van de Viking Link-verbinding kunnen als volgt worden samengevat:
- **Energiezekerheid:** Door elektriciteitshandel tussen het Verenigd Koninkrijk en Denemarken mogelijk te maken, draagt de Viking Link-interconnector bij aan de leveringszekerheid en de diversiteit van het elektriciteitsaanbod in beide landen.
  - **Elektriciteitsprijzen:** De grotere mogelijkheden voor het Verenigd Koninkrijk en Denemarken om handel te drijven op de Europese energiemarkten zullen bijdragen aan een drukkend effect op de groothandelsprijzen voor elektriciteit.
  - **Ondersteuning voor hernieuwbare energiebronnen:** Om de nationale en internationale doelstellingen op het gebied van duurzame energie en klimaatverandering te behalen, wekken het Verenigd Koninkrijk en Denemarken meer energie op uit hernieuwbare energiebronnen, waaronder offshore-windenergie. De opwekking van windenergie is van nature wisselend, en interconnectoren bieden een effectieve manier om met deze vraag- en aanbodschommelingen om te gaan.
- 1.2.10 Het koppelen van de Britse en Deense elektriciteitsnetten door middel van een interconnector biedt de volgende specifieke voordelen voor beide landen:

- Denemarken maakt deel uit van de Nord Pool-elektriciteitsmarkt en beschikt over uitstekende verbindingen met Zweden, Duitsland en Noorwegen. Hiermee krijgt het Verenigd Koninkrijk toegang tot een goed ontwikkelde lagekostenmarkt waar de prijzen worden bepaald door een gediversifieerde energiemix uit geheel Scandinavië en Noord-Duitsland.
- Een kabelverbinding met het Verenigd Koninkrijk geeft Deense elektriciteitsproducenten toegang tot een markt met hoge prijzen, waardoor de waarde van het fluctuerende aanbod van in Denemarken opgewekte windenergie toeneemt.
- De Viking Link-interconnector geeft Denemarken en het Verenigd Koninkrijk toegang tot een diverser aanbod van energiebronnen, en biedt dus meer mogelijkheden om nieuwe elektriciteitsmarkten te betreden. De marktwerking van vraag en aanbod zal leiden tot lagere prijzen tijdens periodes van piekverbruik.
- De windenergieproductieniveaus in het Verenigd Koninkrijk en in Denemarken vertonen slechts een geringe onderlinge correlatie, en het is onwaarschijnlijk dat periodes van piekproductie zich gelijktijdig zullen voordoen in beide landen. Energieoverschotten kunnen dan eenvoudig via de interconnector worden getransporteerd naar locaties waar de vraag groter is. Dit ondersteunt de markt voor duurzame energie in beide landen, vermindert de noodzaak om elektriciteitsopwekking te beperken tijdens productiepieken, en heeft een gunstige invloed op de marktprijzen.

### 1.3 Vergunningsprocedure

- 1.3.1 Het Viking Link-project is op 18 november 2015 opgenomen in de lijst van EU-projecten van gemeenschappelijk belang (Project of Common Interest, PCI). In de Gedelegeerde Verordening (EU) nr. 2016/89 van de Commissie<sup>1</sup> is deze lijst definitief vastgesteld, en Viking Link is daarmee officieel aangewezen als project van gemeenschappelijk belang.
- 1.3.2 De TEN-E-verordening is gericht op de tijdige ontwikkeling en interoperabiliteit van energienetwerken in EU-lidstaten en in de Europese Economische Ruimte (EER). Deze verordening bevat richtlijnen voor het stroomlijnen van de vergunningsprocedures voor grote energie-infrastructureurprojecten die bijdragen aan Europese energienetwerken.
- 1.3.3 Het Ministerie van Economische Zaken is het nationale bevoegde gezag voor de TEN-E-verordening in Nederland.
- 1.3.4 Een watervergunning (waar dit milieuraapport bij hoort) en een vergunning op grond van de Wet natuurbescherming zijn van toepassing op de aanleg en exploitatie van de Viking Link-verbinding. De procedures voor de watervergunning en de vergunning op grond van de Wet natuurbescherming, evenals de PCI-procedure, worden gecoördineerd door het Ministerie van Economische Zaken.
- 1.3.5 Dit Milieueffectrapport is opgesteld om informatie te bieden over de mogelijke milieueffecten waarmee rekening moet worden gehouden in het besluitvormingsproces over de toepasselijke vergunningen.

---

<sup>1</sup> <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R0089&from=EN>

## 1.4 M.e.r.-procedure

- 1.4.1 De Wet milieubeheer en het Besluit milieueffectrapportage onderscheiden m.e.r.-plichtige activiteiten en m.e.r.-beoordelingsplichtige activiteiten (in het laatste geval zullen de beoogde activiteiten naar verwachting niet leiden tot significante effecten). Bijlage C bevat een overzicht van m.e.r.-plichtige activiteiten en Bijlage D bevat een overzicht van m.e.r.-beoordelingsplichtige activiteiten. Een m.e.r.-beoordeling is een procedure om te bepalen of er al dan niet een volledig milieueffectrapport moet worden opgesteld voor de beoogde activiteit.
- 1.4.2 De aanleg en exploitatie van een onderzeese kabelverbinding met een spanningsniveau van 150 kV of meer is opgenomen in Categorie 24.2 in Bijlage D bij het Besluit milieueffectrapportage, hetgeen betekent dat deze activiteit m.e.r.-beoordelingsplichtig is. Het toepasselijke criterium heeft betrekking op het doorkruisen van een gevoelig gebied over een lengte van 5 kilometer of meer. De Viking Link-zeekabelcorridor doorkruist het Natura 2000-gebied Klaverbank over een lengte van meer dan 5 kilometer. Op basis van deze kenmerken is het Viking Link-project een m.e.r.-beoordelingsplichtige activiteit. Om te voorkomen dat er in een later stadium een volledige m.e.r.-procedure moet worden uitgevoerd, heeft de Viking Link-projectorganisatie besloten om een volledig milieueffectrapport op te stellen voor het project.
- 1.4.3 Dit Milieueffectrapport wordt opgesteld als integraal onderdeel van de aanvraag van de watervergunning.
- 1.4.4 De m.e.r.-procedure omvat een aantal vereisten die kunnen worden onderverdeeld in de onderstaande negen stappen. Voor meer informatie over de m.e.r.-procedure wordt verwezen naar Bijlage 1. Het Viking Link-project bevindt zich momenteel in stap 6.
1. Mededeling aan het bevoegd gezag (artikel 7.27 lid 1 Wet milieubeheer)
  2. Kennisgeving en zienswijzen (artikel 7.27 Wet milieubeheer)
  3. Raadplegen van adviseurs en bestuursorganen over de reikwijdte en het detailniveau (artikel 7.27 Wet milieubeheer)
  4. Definitieve notitie reikwijdte en detailniveau (artikel 7.27 Wet milieubeheer)
  5. Inhoud van het Milieueffectrapport (artikel 7.23 Wet milieubeheer)
  6. Opstellen en publiceren van Milieueffectrapport (artikel 7.30 Wet milieubeheer) en inspraakprocedure ontwerpvergunning Waterwet en Milieueffectrapport (artikel 7.26a Wet milieubeheer)
  7. Advies van de Commissie voor de m.e.r. ('Commissie m.e.r.') (artikel 7.26b Wet milieubeheer)
  8. Definitief besluit en mogelijkheden voor beroep (artikel 7.35 tot en met 7.37 Wet milieubeheer)
  9. Evaluatie (artikel 7.39 tot en met 7.42 Wet milieubeheer)
- 1.4.5 De voortgang van de m.e.r.-procedure hangt onder meer af van de noodzaak om bepaalde stappen en procedures uit te voeren. De specifieke m.e.r.-procedures die van toepassing zijn op

het Viking Link-project worden hieronder besproken. Het gaat hierbij om passende beoordeling, raadpleging (d.w.z. inspraak), advies, en publicatie van het Milieueffectrapport.

#### Voortoets en beoordeling van eventuele verslechteringseffecten

- 1.4.6 Een voortoets is uitgevoerd om te bepalen of het Viking Link-project significante effecten heeft op het aangewezen Natura 2000-gebied Klaverbank (dat door de voorgenomen route wordt doorkruist) en de Doggersbank (extern effect). Aangezien hierin is geconcludeerd dat er geen significante negatieve effecten worden verwacht, heeft het bevoegd gezag bevestigd dat er geen passende beoordeling (PB) vereist is. Ter ondersteuning van de voortoets is echter tevens een verslechteringstoets uitgevoerd en is een vergunning aangevraagd in het kader van de Wet natuurbescherming.

#### Inspraak en advies

- 1.4.7 Er zijn twee soorten reacties ontvangen inzake de Notitie Reikwijdte en Detailniveau. Aan burgers is de gelegenheid geboden om zienswijzen en bezwaren in te dienen, en de Commissie m.e.r. heeft tegelijkertijd advies gegeven over de Notitie Reikwijdte en Detailniveau.
- 1.4.8 Belanghebbenden en burgers hebben de gelegenheid gehad om te reageren op het voorgenomen project evenals de reikwijdte en het detailniveau van de milieueffectrapportage, en om eventuele zorgen te uiten die zij van belang achten voor de m.e.r.-procedure.
- 1.4.9 De Notitie Reikwijdte en Detailniveau werd gepubliceerd op 02 september 2016 en lag ter inzage vanaf deze datum tot en met 13 oktober 2016.
- 1.4.10 De belangrijkste punten die werden aangedragen tijdens de inspraakperiode van de Notitie Reikwijdte en Detailniveau zijn de volgende:
- De Viking Link-projectorganisatie werd verzocht om rekening te houden met de mogelijkheid om de verbinding te combineren met een kunstmatig eiland op de Doggersbank (een plan van TenneT), en met het transport van elektriciteit opgewekt door geplande grote offshore-windparken in dat gebied.
  - Een eigenaar van een pijpleiding verzocht de Viking Link-projectorganisatie om in het Milieueffectrapport aandacht te besteden aan de effecten van de onderzeese Viking Link-kabel op deze pijpleiding, en om te bevestigen dat het ontwerp van kruisingen zal voldoen aan de vereisten van NEN 3656.
- 1.4.11 Het inspraakrapport, dat samen met dit rapport wordt ingediend, biedt een overzicht van de inspraakprocedure. Het inspraakrapport biedt informatie over de voorbereidingen en de bevindingen en resultaten van het inspraakproces (inclusief de inspraakperiode van 1 juli tot en met 18 augustus 2016) voor het Viking Link-project in Nederland, conform de vereisten van artikel 9 lid 4 van de TEN-E-verordening.
- 1.4.12 De ontvangen reacties hadden betrekking op:

- de geschiktheid van de Viking Link-kabel voor het aansluiten van andere offshore-windparken;
- het ontwerp van kabelkruisingen;
- een verzoek om gegevens van de verkenning door archeologische experts te laten bekijken;
- het mogelijke effect op de investeringsbeslissing van de uittreding van het Verenigd Koninkrijk uit de Europese Unie;
- voldoende begraafdiepte voor veilig vissen, en het voorkomen van overlast voor de visserij.

1.4.13 De projectorganisatie heeft de Commissie m.e.r. verzocht om advies over de voorgestelde inhoud van het Milieueffectrapport. De Commissie m.e.r. heeft geadviseerd over de achtergrondinformatie en de beleidskaders die moeten worden opgenomen in het Milieueffectrapport. De commissie heeft tevens aanbevelingen gedaan over het opnemen van informatie over de beoogde activiteiten, tracé-alternatieven en verwachte milieueffecten. Het volledige advies van de Commissie m.e.r. over de Notitie Reikwijdte en Detailniveau voor het Milieueffectrapport is opgenomen als Bijlage II. Hierin is tevens beschreven hoe het advies is meegewogen in de relevante paragrafen van het Milieueffectrapport. De belangrijkste punten van het advies zijn als volgt:

- Er moet een duidelijke beschrijving en onderbouwing worden gegeven van de verschillende alternatieven, met speciale aandacht voor de juridische randvoorwaarden (bijvoorbeeld in verband met de vier betrokken rechtsgebieden).
- Er moet worden verwezen naar de Kaderrichtlijn Mariene Strategie (Marine Strategy Framework Directive, MSFD), dat een juridisch kader biedt voor het beschermen en herstellen van de Europese zeeën en oceanen in de periode tot 2020.
- Er moet worden verwezen naar het OSPAR-verdrag inzake de bescherming van het mariene milieu in het noordoostelijk deel van de Atlantische Oceaan.
- Er moet worden verwezen naar het ASCOBANS-verdrag inzake de bescherming van kleine walvisachtigen in de Oostzee, het noordoostelijk deel van de Atlantische Oceaan, de Ierse Zee en de Noordzee.
- Met ingang van 1 januari 2017 is de Wet natuurbescherming in werking getreden, die onder meer de Natuurbeschermingswet 1998 en de Flora- en faunawet heeft vervangen.
- Er moet inzicht worden gegeven in het risico op blootlegging en beschadiging van de kabel en in eventuele mitigerende maatregelen, evenals een beschrijving van de effecten van deze maatregelen.
- Er moet een beschrijving worden gegeven van de effecten op de Natura 2000-gebieden Doggersbank en Klaverbank, op de Centrale Oestergronden en op beschermde plant- en diersoorten.
- Er moet worden voorzien in een samenvatting van het Milieueffectrapport die toegankelijk is voor het publiek, inclusief duidelijke en recente kaarten.

### Publicatie van Milieueffectrapport

- 1.4.14 Dit Milieueffectrapport wordt gepubliceerd in het kader van de procedure watervergunning, ten behoeve van inspraak en feedback. Het Milieueffectrapport wordt voor een periode van zes weken ter inzage gelegd (artikel 7.32 Wet milieubeheer).
- 1.4.15 Als u wilt reageren op het Milieueffectrapport, kunt u uw zienswijze onder vermelding van ‘Viking Link-interconnector’ sturen naar Inspraakpunt, Postbus 248, 2250 AE Voorschoten vóór 1 augustus 2017. Voor informatie over de beroepstermijn en overige relevante informatie wordt verwezen naar de officiële bekendmaking inzake het Milieueffectrapport en de ontwerpbesluiten. Kijk voor meer informatie over het Viking Link-project op de volgende websites: [www.bureau-energieprojecten.nl](http://www.bureau-energieprojecten.nl) en [www.viking-link.nl](http://www.viking-link.nl).

### Initiatiefnemers, bevoegde gezagen en belanghebbenden

- 1.4.16 Tabel 1.1 biedt een overzicht van de belanghebbenden bij het Nederlandse offshore-deel van het Viking Link-project.

<b>Tabel 1-1 Belanghebbenden</b>	
<b>Initiatiefnemers</b>	<b>Beschrijving</b>
National Grid en Energinet.dk	Het Viking Link-project wordt gezamenlijk ontwikkeld door National Grid Viking Link Limited (NGVL) – een volledige dochteronderneming van National Grid Group – en Energinet.dk (ENDK) – de eigenaar, exploitant en ontwikkelaar van het Deense elektriciteits- en gasnet.
<b>Bevoegde gezagen</b>	
Ministerie van Economische Zaken	Het nationale bevoegde gezag coördineert de toepasselijke vergunningsprocedures voor elk rechtsgebied. De watervergunning (inclusief het Milieueffectrapport) en de vergunning op grond van de Wet natuurbescherming zijn van toepassing op het Viking Link-project. Deze twee vergunningsprocedures worden gecoördineerd door het Ministerie van Economische Zaken.  Het Ministerie van Economische Zaken is tevens het bevoegde gezag voor de vergunning op grond van de Wet natuurbescherming.
Ministerie van Infrastructuur en Milieu	Het Ministerie van Infrastructuur en Milieu is het bevoegde gezag voor de watervergunning.
Rijkswaterstaat	Rijkswaterstaat (RWS) is het uitvoerende agentschap van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu.
<b>Belanghebbenden</b>	
Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed	Adviseur van Rijkswaterstaat op het gebied van maritiem erfgoed en archeologie.
Eigenaren van	De eigenaren van kabels en pijpleidingen die worden gekruist door Viking Link.

**Tabel 1-1 Belanghebbenden**

Initiatiefnemers	Beschrijving
kabels en pijpleidingen in het projectgebied	
Licentiehouders van exploratieblokken	Kruisingen van Viking Link met kabels en pijpleidingen. In de Nederlandse sector zijn er een aantal licentiehouders van blokken. Dit is een juridische kwestie voor Viking Link en is niet relevant voor dit MER.
VisNed, Nederlandse belangenorganisatie voor visserij	Brancheorganisatie voor de kottervisserij.

## 1.5 Doel van Milieueffectrapport

- 1.5.1 Het doel van een Milieueffectrapport is om ervoor te zorgen dat er rekening wordt gehouden met milieubelangen in het besluitvormingsproces rond plannen en projecten. Het Milieueffectrapport biedt daarom informatie over de milieueffecten van een project of activiteit, evenals de redelijke alternatieven<sup>2</sup>. Deze worden op een systematische, transparante en objectieve manier weergegeven; waar nodig worden maatregelen beschreven om de risico's te beperken of eventuele negatieve gevolgen van het project te compenseren. De beoordelingen omvatten tevens cumulatieve effecten met andere projecten evenals grensoverschrijdende effecten.
- 1.5.2 Het Ministerie van Infrastructuur en Milieu en het Ministerie van Economische Zaken hebben de milieu-informatie in het Milieueffectrapport nodig om officiële beslissingen in de vergunningsprocedure te nemen.

## 1.6 Indeling van Milieueffectrapport

- 1.6.1 Tabel 1.2 biedt een overzicht van de indeling van het Milieueffectrapport.

**Tabel 1-2 Indeling van Milieueffectrapport**

Hoofdstuk	Inhoud
2	Deel A bevat een overzicht van de eerste hoofdstukken van het Milieueffectrapport. Hoofdstuk 2 beschrijft het toepasselijke wettelijk en beleidskader binnen het Nederlandse rechtsgebied en de overige drie rechtsgebieden (Denemarken, Duitsland en het Verenigd Koninkrijk) voor zover deze relevant zijn voor het Nederlandse deel van het kabeltracé.

<sup>2</sup> Bron: <http://www.infomil.nl/onderwerpen/ruimte/mer/procedurehandleiding/index/doel/>



**Tabel 1-2 Indeling van Milieueffectrapport**

Hoofdstuk	Inhoud
3	Hoofdstuk 3 biedt een overzicht van de ontwikkeling van het project en de beschouwde alternatieven.
4	Hoofdstuk 4 beschrijft de specificaties en configuratie van de zeekabel, en biedt informatie over de kabelaanleg en de kruisingen met reeds bestaande infrastructuur in de Nederlandse sector van de Noordzee.
5	Hoofdstuk 5 biedt een overzicht van de mogelijke milieueffecten van het voorkeustracé. Deel B van het Milieueffectrapport bevat de technische hoofdstukken waarin de mogelijke milieueffecten in detail worden beschreven.
6	Hoofdstuk 6 beschrijft de voorgestelde mitigerende maatregelen.
7	Hoofdstuk 7 beschrijft de leemten in kennis en het evaluatieprogramma.
8	Hoofdstuk 8 biedt een overzicht van de gevolgen van het project voor de fysieke omgeving en de hydro-morfologie.
9	Hoofdstuk 9 bevat een beoordeling van de ecologische effecten van het project.
10	Hoofdstuk 10 bevat een beoordeling van de effecten van het project op archeologie.
11	Hoofdstuk 11 bevat een beoordeling van de effecten van het project op de nautische veiligheid.
12	Hoofdstuk 12 bevat een beoordeling van de effecten van het project op niet-gesprongen explosieven.
13	Hoofdstuk 13 bevat een beoordeling van de effecten van het project op andere functies.
14	Hoofdstuk 14 biedt een overzicht van de resultaten en conclusies.
15	Hoofdstuk 15 bevat de referenties.

## 2 Wettelijk en beleidskader

### 2.1 Inleiding

- 2.1.1 Dit hoofdstuk beschrijft het wettelijk en beleidskader dat van toepassing is op het Nederlandse rechtsgebied. Waar relevant zal ook het juridische kader voor het verlenen van toestemming aan het project in Denemarken, Duitsland en het Verenigd Koninkrijk worden beschreven.
- 2.1.2 Verordening (EU) Nr. 347/2013 van het Europees Parlement en de Raad betreffende richtsnoeren voor de trans-Europese energie-infrastructuur ("de TEN-E-verordening") geldt als overkoepelend wetgevend kader voor het project. De TEN-E-verordening is van toepassing in alle vier de rechtsgebieden. Ieder land beschikt over een eigen bevoegd gezag, dat de toepasselijke vergunningsprocedures voor elk rechtsgebied coördineert, zoals hieronder aangegeven in Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Nationale bevoegde gezagen		
Grondgebied	Nationale bevoegde gezag	Contactpersoon
<b>Verenigd Koninkrijk</b>	Marine Management Organisation (MMO) <sup>3</sup>	Ms. Alice Jamieson <a href="mailto:alice.jamieson@marinemanagement.org.uk">alice.jamieson@marinemanagement.org.uk</a> (+ 44) (0) 2082258269
<b>Denemarken</b>	Energistyrelsen (Deens Energieagentschap)	Ms. Ane-Katrine Zink Sørensen <a href="mailto:akzs@ens.dk">akzs@ens.dk</a> (+45) 3392 6744
<b>Duitsland</b>	Bundesnetzagentur (Duits federaal agentschap voor netwerken) One-stop-shop	Ms. Bahareh Haghighatpoor <a href="mailto:bahareh.haghighatpoor@bnetza.de">bahareh.haghighatpoor@bnetza.de</a> (+ 49) (0) 228 14 - 5507 Mobiel (+ 49) (0) 173 3084835 of Dhr. Robin Dornauf <a href="mailto:Robin.dornauf@bnetza.de">Robin.dornauf@bnetza.de</a> (+49) (0) 228 14 5504 of onestopshop@BNetzA.de
<b>Nederland</b>	Ministerie van Economische Zaken	Mw. M.J.P. Botman <a href="mailto:m.j.p.botman@minez.nl">m.j.p.botman@minez.nl</a> 070-379 6350

<sup>3</sup> De Marine Management Organisation (MMO) is in het Verenigd Koninkrijk door het Department for Business, Energy & Industrial Strategy aangewezen als gedelegeerde instantie voor offshore projecten.

- 2.1.3 De nationale bevoegde gezagen coördineren de toepasselijke (planologische) vergunningsprocedures voor elk rechtsgebied.
- 2.1.4 In Nederland zijn een watervergunning (inclusief milieueffectrapport) en een vergunning op grond van de Wet natuurbescherming vereist. Deze twee vergunningsprocedures worden gecoördineerd door het Ministerie van Economische Zaken. Het Ministerie van Economische Zaken is tevens het bevoegde gezag voor de vergunning op grond van de Wet natuurbescherming; het Ministerie van Infrastructuur en Milieu (RWS) is het bevoegde gezag voor de watervergunning.
- 2.1.5 Tabel 2.2 geeft een overzicht van de benodigde vergunningen en toestemmingen voor de aanleg en exploitatie van een kabel in de vier rechtsgebieden.

Tabel 2.2 Overzicht benodigde vergunningen en toestemmingen in de vier rechtsgebieden				
Project-onderdeel	Verenigd Koninkrijk	Nederland	Duitsland	Denemarken
Op zee	Mariene vergunning op grond van Marine and Coastal Access Act (MCAA) 2009	Watervergunning (Rijkswaterstaat) Vergunning op grond van de Wet natuurbescherming (in werking getreden op 1 januari 2017)	Twee vergunningen op grond van de Mijnbouwwet (LBEG) (BSH)	Vergunning op grond van § 4 en § 4a Offshore vergunning voor de aanleg van een onderzeese kabel op grond van wetgeving voor Energinet.dk (DEA)
Aan land	Planologische vergunning op grond van de Town and Country Planning Act 1990	<i>N.v.t.</i>	<i>N.v.t.</i>	Planologische vergunningen op grond van Wet op de ruimtelijke ordening (gemeentelijk) M.e.r.-vergunning op grond van toepasselijke voorschriften (Deens agentschap voor water en natuurbeheer)

- 2.1.6 De Viking Link-interconnector moet voldoen aan het wettelijk en beleidskader in Groot-Brittannië, Duitsland en Denemarken voor de delen van de onderzeese kabels die zich bevinden in de rechtsgebieden van deze landen. Eventuele eisen in andere landen (zoals kabelspecificaties) kunnen van invloed zijn op de configuratie van de kabel in de Nederlandse sector. Zo kan de toepassing van verschillende kabelspecificaties vanuit technisch oogpunt niet mogelijk zijn.
- 2.1.7 Externe grensoverschrijdende effecten als gevolg van de aanleg, buitenbedrijfstelling, exploitatie en het onderhoud van de zeekabel in de buurlanden kunnen van belang zijn voor de Nederlandse sector en moeten daarom in aanmerking worden genomen. Dit geldt bijvoorbeeld voor dergelijke EEZ-grensoverschrijdende kabelactiviteiten (de Klaverbank bevindt zich bijvoorbeeld vlakbij de Britse grens). Soortgelijke effecten als gevolg van de aanleg, exploitatie en buitenbedrijfstelling van de zeekabel in de Nederlandse sector kunnen zich ook daarbuiten voordoen. In de milieueffectrapportage wordt rekening gehouden met dergelijke aspecten.

## 2.2 Beleidskader

- 2.2.1 Dit hoofdstuk beschrijft het toepasselijke beleidskader voor het Nederlandse rechtsgebied en de overige drie rechtsgebieden (Denemarken, Duitsland en het Verenigd Koninkrijk) voor zover deze relevant zijn voor het Nederlandse deel van het kabeltracé. Dit omvat:

### Europees beleid

- De Kaderrichtlijn Mariene Strategie (Marine Strategy Framework Directive, MSFD).
- De Europese Kaderrichtlijn Water (Water Framework Directive, WFD).
- Het OSPAR-verdrag inzake de bescherming van het mariene milieu in het noordoostelijk deel van de Atlantische Oceaan.
- Het ASCOBANS-verdrag inzake de bescherming van kleine walvisachtigen in de Oostzee, het noordoostelijk deel van de Atlantische Oceaan, de Ierse Zee en de Noordzee.

### Nederlands beleid

- Nationaal Waterplan 2016-2021 (NWP2) en de Beleidsnota Noordzee 2016-2021.

### Europese Kaderrichtlijn mariene strategie (2008/56/EG)

- 2.2.2 Op grond van artikel 13.4 van de Europese Kaderrichtlijn mariene strategie, 2008/56/EG (Marine Strategy Framework Directive, 2008/56/EC) zijn de EU-lidstaten verplicht tot de ontwikkeling van een samenhangend en representatief netwerk van beschermde mariene gebieden die bijdragen aan de instandhouding van mariene ecosystemen. Dit geldt ook voor speciale beschermingszones op grond van de Habitatrichtlijn, speciale beschermingszones op grond van de Vogelrichtlijn, en voor beschermde mariene gebieden. Deze eis vanuit de Kaderrichtlijn mariene strategie ondersteunt ook de ambitie van het Verdrag inzake Biologische Diversiteit

(Convention on Biological Diversity, BD) om ten minste 10% van de kustgebieden en oceanische gebieden aan te wijzen als beschermd gebied in 2020.

2.2.3 Op grond van de Kaderrichtlijn mariene strategie zijn de EU-lidstaten verplicht om de nodige maatregelen te nemen om een 'goede milieutoestand' van het mariene milieu te bereiken of te behouden. De kaderrichtlijn omvat elf beschrijvende elementen voor een goede milieutoestand van de mariene omgeving:

- De biologische diversiteit wordt behouden. De kwaliteit en het voorkomen van habitats en de verspreiding en dichtheid van soorten zijn in overeenstemming met de heersende fysiografische, geografische en klimatologische omstandigheden.
- Door menselijke activiteiten geïntroduceerde niet-inheemse soorten komen voor op een niveau waarbij het ecosysteem niet verandert.
- 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.
- 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 lange termijn en het behoud van hun volledige voortplantingsvermogen garanderen.
- Door de mens teweeggebrachte eutrofiëring is tot een minimum beperkt, met name de schadelijke effecten ervan zoals verlies van de biodiversiteit, aantasting van het ecosysteem, schadelijke algenbloei en zuurstofgebrek in de bodemwateren.
- Integriteit van de zeebodem is zodanig dat de structuur en de functies van de ecosystemen gewaarborgd zijn en dat met name benthische ecosystemen niet onevenredig worden aangetast.
- Permanente wijziging van de hydrografische eigenschappen berokkent de mariene ecosystemen geen schade.
- Concentraties van vervuilende stoffen zijn zodanig dat geen verontreinigingseffecten optreden.
- Vervuilende stoffen in vis en andere visserijproducten voor menselijke consumptie overschrijden niet de grenzen die door communautaire wetgeving of andere relevante normen zijn vastgesteld.
- De eigenschappen van, en de hoeveelheden zwerfvuil op zee veroorzaken geen schade aan het kust- en mariene milieu.  
Dit betreft tevens afbraakproducten als (micro)deeltjes van plastic. Het streven is om de hoeveelheid zwerfvuil op zee op termijn terug te brengen.
- De toevoer van energie, waaronder onderwatergeluid, is op een niveau dat het mariene milieu geen schade berokkent. Luide impuls geluiden, als gevolg van menselijke activiteiten, met een lage en middelhoge hoge frequentie en continue geluiden met een lage frequentie veroorzaken geen negatieve effecten voor ecosystemen.

2.2.4 Op 10 juni 2016 heeft de Minister van Infrastructuur en Milieu een Kamerbrief gestuurd (Ministerie van IenM, brief van 10 juni 2016 over bescherming van de zeebodem van het Friese

Front en de Centrale Oestergronden, IENM/BSK-2016/109642), met een voorstel voor gebiedsaanwijzing met twee scenario's, beide met inbegrip van delen van de Centrale Oestergronden. Dit voorstel voldoet aan de verplichting op grond van artikel 13.10 van de Kaderrichtlijn mariene strategie voor lidstaten om erop toe te zien dat het programma van maatregelen (Deel 3 van de Richtlijn) uiterlijk eind 2016 operationeel is. Op 10 november 2016 heeft de Minister van Infrastructuur en Milieu een Kamerbrief gestuurd (Ministerie van IenM, brief van 10 november 2016, Kamerstuk 33450 nr. 50) met een voorstel ter bescherming van 2.400 km<sup>2</sup>. Aan de hand van een advies van de North Sea Advisory Council zal de Europese Commissie een definitief besluit over dit voorstel nemen. In 2017 wordt deze aanwijzing formeel van kracht. De waarschijnlijke uitkomst is dat delen van de Centrale Oestergronden worden afgesloten voor de bodemberoerende visserij, maar dat andere activiteiten – waaronder aanleg en reparatie van zeekeblen – niet zullen worden beperkt.

- 2.2.5 De effecten van de aanleg, exploitatie en buitenbedrijfstelling van de kabel worden meegenomen in de milieueffectrapportage. In de aanvraag Watervergunning is de impact op de Centrale Oestergronden beoordeeld.

#### Europese Kaderrichtlijn Water (Water Framework Directive, WFD).

- 2.2.6 Het doel van de Europese Kaderrichtlijn Water is het beschermen van aquatische ecosystemen, het faciliteren van duurzaam gebruik van water en het voorkomen van achteruitgang van de chemische of ecologische situatie van het water.

#### OSPAR-verdrag

- 2.2.7 Het Verdrag inzake de bescherming van het mariene milieu in het noordoostelijk deel van de Atlantische Oceaan (Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic) of OSPAR-verdrag trad in werking op 25 maart 1998. Het OSPAR-Verdrag heeft als doel het beschermen van het noordoostelijk deel van de Atlantische Oceaan tegen de nadelige effecten van menselijke activiteiten met uitzondering van visserij en scheepvaart, waarvoor de Internationale Maritieme Organisatie (IMO) de primaire verantwoordelijkheid draagt. Het Verdrag omvat richtlijnen (Bijlagen) voor de volgende gebieden:

1. voorkoming en beëindiging van de verontreiniging uit landbronnen;
2. voorkoming en beëindiging van de verontreiniging ten gevolge van storting of verbranding;
3. voorkoming en beëindiging van de verontreiniging uit offshore-bronnen;
4. beoordeling van de kwaliteit van het mariene milieu;
5. bescherming en behoud van de ecosystemen en de biologische diversiteit van het zeegebied.

- 2.2.8 In het bijzonder de Bijlagen 4 en 5 zijn relevant voor het Viking Link- project en zijn meegenomen in de milieueffectrapportage.

### ASCOBANS-verdrag

- 2.2.9 Het ASCOBANS-verdrag inzake de instandhouding van kleine walvisachtigen in de Noord- en Oostzee en het noordoostelijk deel van de Atlantische Oceaan en de Ierse Zee trad in werking in 1994. Zeezoogdieren als bruinvissen en hun habitats worden beschermd door het ASCOBANS-verdrag. De landen die het ASCOBANS-verdrag hebben ondertekend en geratificeerd (waaronder Nederland) hebben afgesproken samen te werken om een gunstige staat van instandhouding van kleine walvisachtigen te bereiken en te behouden.
- 2.2.10 De effecten van het project op kleine walvisachtigen zijn in de m.e.r.-procedure in kaart gebracht.

### Nationaal Waterplan 2016-2021 (NWP2) en de Beleidsnota Noordzee 2016-2021

- 2.2.11 Het NWP2 schept de kaders en richtlijnen voor onderwerpen van nationaal belang, zoals zandwinning en kabels en pijpleidingen. Het plan schetst ook de strategische routekaart voor de Noordzee, in combinatie met andere gebruikers, in de Nederlandse EEZ. Deze nota wordt gebruikt als ruimtelijk toetsingsinstrument voor het Viking Link-project.
- 2.2.12 Op grond van het NWP2 en de geïntegreerde Beleidsnota Noordzee moet Viking Link bij het ontplooiën van activiteiten op zee rekening houden met maritieme ecosystemen. Dit houdt in dat schadelijke gevolgen voor het milieu tot een minimum moeten worden beperkt en dat een vergunning vereist is indien negatieve milieueffecten niet kunnen worden uitgesloten. Het NWP2 verwijst naar milieuwetgeving (zoals de Wet natuurbescherming) en beleidsdocumenten (zoals de Kaderrichtlijn mariene strategie). Deze wetgevings- en beleidsdocumenten maken deel uit van de m.e.r.-procedure. Het NWP2 brengt dan ook geen aanvullende implicaties met zich mee voor Viking Link.

## **2.3 Wettelijk kader**

- 2.3.1 Dit hoofdstuk beschrijft het toepasselijke beleidskader voor het project binnen het Nederlandse rechtsgebied. Dit betreft onder meer de volgende Nederlandse wetgeving:
- Wet milieubeheer
  - Waterwet
  - Wet natuurbescherming

### Wet milieubeheer

- 2.3.2 Dit Milieueffectrapport is opgesteld als integraal onderdeel van de aanvraag van de watervergunning. De Wet milieubeheer bevat regelgeving voor de bescherming van het milieu. Hoofdstuk 7 van de Wet milieubeheer is van toepassing op Viking Link. Dit hoofdstuk geeft een overzicht van de vereisten voor de verschillende m.e.r.-procedures. Bijlage C van het Besluit milieueffectrapportage geeft de activiteiten weer waarvoor een MER verplicht is. Bijlage D van het Besluit bevat activiteiten waarvoor beoordeeld moet worden of een MER gemaakt moet

worden. Ten aanzien van het Viking Link-project wordt een uitgebreide m.e.r.-procedure uitgevoerd. Bijlage I van het Besluit schetst de contouren van de m.e.r.-procedure.

### Waterwet

- 2.3.3 De Waterwet bevat regelgeving over het beheer en gebruik van het watersysteem en valt onder de verantwoordelijkheid van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu. De Waterwet is uitgewerkt in een aantal besluiten en verordeningen; de belangrijkste daarvan zijn het Waterbesluit en de Waterregeling. De hoofddoelen van de Waterwet zijn:
- het voorkomen en waar nodig beperken van overstromingen, waterverontreiniging en waterschaarste;
  - beschermen en verbeteren van de chemische en ecologische kwaliteit van watersystemen;
  - voldoen aan maatschappelijke functies die zijn toegekend aan watersystemen.
- 2.3.4 Om bovenstaande doelstellingen te verwezenlijken, legt de Waterwet een aantal voorwaarden aan aanvragers op. Voor Viking Link is een watervergunning vereist. Deze vergunning is noodzakelijk voor de aanleg, exploitatie (inclusief onderhoud en reparatie) en buitenbedrijfstelling van kabels in de Noordzee (onderdeel van de Nederlandse EEZ). De ontgraving van de zeebodem en de effecten op grondwater op zee maken ook deel uit van deze procedure.

### Wet natuurbescherming

- 2.3.5 De Wet natuurbescherming is in werking getreden op 1 januari 2017. Deze wet vervangt drie wetten: de Natuurbeschermingswet 1998, de Boswet en de Flora- en faunawet. Het Ministerie van Economische Zaken is het bevoegde gezag voor deze wetgeving. Ten aanzien van habitats en soorten die bescherming genieten in het kader van de Wet natuurbescherming moeten milieustudies worden uitgevoerd, zoals een voortoets en een soortenbeschermingstoets.
- 2.3.6 Ecologisch onderzoek (in dit geval als onderdeel van de m.e.r.-procedure) moet uitwijzen of een vergunning op grond van de nieuwe Natuurbeschermingswet vereist is. Bij de uitvoering van de soortenbeschermingstoets wordt rekening gehouden met de soorten die onder de Natuurbeschermingswet vallen.
- 2.3.7 De Natuurbeschermingswet bevat regels voor bescherming van de natuur en het landschap. Onder deze wet is een vergunning noodzakelijk voor activiteiten die significante negatieve effecten hebben voor Natura 2000-gebieden. Het alternatief voor de voorgenomen route in Nederlandse wateren kruist de Klaverbank. Aangezien dit een Natura 2000-gebied is, zijn de effecten op de beschermde kenmerken ervan in kaart gebracht. Om na te gaan of een passende beoordeling en een vergunning in het kader van de Natuurbeschermingswet noodzakelijk zijn, wordt een voortoets uitgevoerd. Dit betekent dat rekening wordt gehouden met gebieden die onder de Natuurbeschermingswet vallen. Ten aanzien van de Viking Link-interconnector is een zogeheten voortoets uitgevoerd. In dit kader is geconcludeerd dat Viking Link geen significante negatieve effecten op Natura 2000-habitats heeft.



## 3 Ontwikkeling van het project en van alternatieven

### 3.1 Inleiding

3.1.1 Dit hoofdstuk geeft een overzicht van de ontwikkeling van de voorgestelde zeekabelcorridor in de Nederlandse EEZ, met inbegrip van de overwogen alternatieve tracés en een onderbouwing van het voorkeustracé voor de onderzeese kabelverbinding. Bij de ontwikkeling van het tracé van de Viking Link-interconnector is gekozen voor een integrale benadering. Het tracé is dus niet slechts de optelsom van de uitkomsten voor de verschillende nationale rechtsgebieden. Eventuele aanpassingen van het kabeltracé binnen rechtsgebieden van andere landen hebben derhalve implicaties gehad voor de ontwikkeling van het tracé in de Nederlandse EEZ.

3.1.2 Het voorgestelde tracé van de zeekabel is vastgesteld aan de hand van diverse voorbereidende tracéstudies, waarbij op basis van de mogelijke aansluitlocaties in het Verenigd Koninkrijk en Denemarken alternatieve opties zijn onderzocht. Door de zorgvuldig vastgestelde tracékeuze worden gevoelige gebieden vermeden. Hierdoor kunnen mogelijke milieueffecten door de aanleg en exploitatie van de kabel worden gemitigeerd. Bij de definitieve vaststelling van het Nederlandse tracédeel is rekening gehouden met milieukundige en technische randvoorwaarden, de uitkomsten van gedetailleerd locatieonderzoek en de feedback die werd ontvangen in het consultatieproces.

### 3.2 Projectoverzicht

3.2.1 Het project omvat de voorgenomen aanleg van een hoogspanningsgelijkstroomverbinding (High Voltage Direct Current, HVDC) met een capaciteit van ca. 1400 megawatt (MW) tussen het Britse en Deense elektriciteitsnet. Energie kan in beide richtingen stromen op verschillende momenten van de dag, afhankelijk van vraag en aanbod in beide landen.

### 3.3 Ontwikkeling tracé zeekabel en overwogen alternatieven

3.3.1 Dit onderdeel beschrijft de studies die zijn uitgevoerd voor de vaststelling van het tracé en de randvoorwaarden waarmee rekening is gehouden.

#### Tracé- en locatiestudies

3.3.2 Het hoofddoel van de tracéstudies is om technisch en economisch haalbare alternatieven en varianten in kaart te brengen, waarbij verstoringen voor mens en milieu wordt geminimaliseerd. Om te komen tot een optimale oplossing voor het project zijn er een aantal studies uitgevoerd.

Hierbij is gekeken naar diverse milieukundige, technische en economische randvoorwaarden die van invloed zijn op de ontwikkeling van het project. Dit betreft onder meer de volgende studies:

- Viking Link Offshore Desktop Route study (Rambøll, 2014)
- Viking HVDC Link Submarine Cable Route Development Final Report (Red Penguin, 2015)
- Route Review Report (Intertek, 2016)

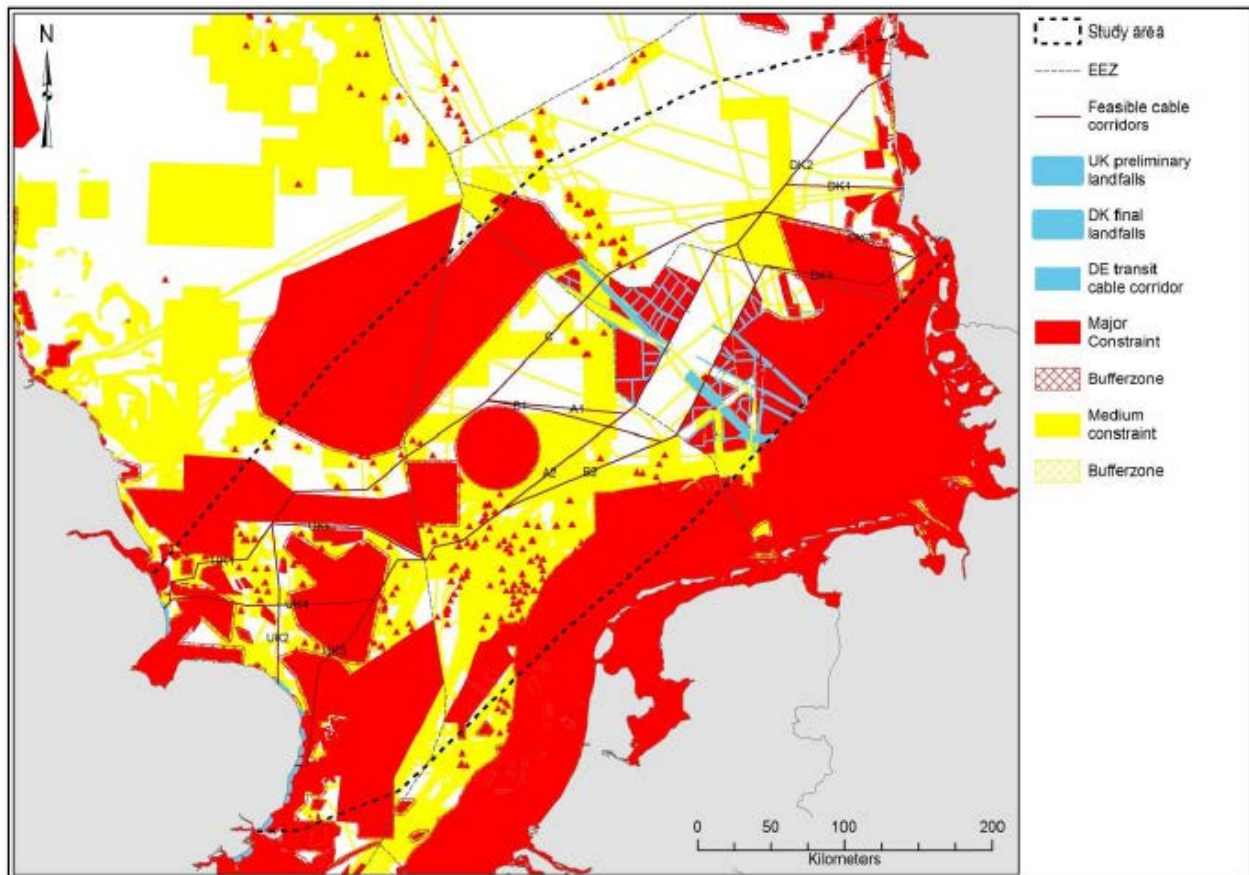
Viking Link Offshore Desktop Route study (Rambøll, 2014)

- 3.3.3 In 2014 is een prehaalbaarheidsstudie verricht met als doel om mogelijke tracés in het studiegebied en de geschiktheid ervan in kaart te brengen. Op basis van algemeen beschikbare gegevens werden in het rapport een aantal mogelijke kabeltracés voorgesteld.
- 3.3.4 De randvoorwaarden werden in kaart gebracht aan de hand van landspecifieke gegevens, waarbij rekening is gehouden met de vier EEZ. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen milieukundige, fysieke en menselijke beperkingen, waarbij deze als volgt werden gecategoriseerd: alle ('either'), geen ('none'), gering ('minor'), beperkt ('medium') of ernstig ('major'). De als beperkt of ernstig aangemerkte beperkingen zijn in aanmerking genomen bij het tracéonderzoek, waarbij adequate bufferzones werden ingesteld om nadelige effecten te voorkomen (Tabel 3.1).

**Tabel 3.1 In het kader van de bureaustudie onderzochte beperkingen**

Beperkte beperkingen	Ernstige beperkingen
Gesteldheid van de zeebodem en geologische risico's ('geohazards')	Natura 2000-gebieden
Geologie van de zeebodem en sediment aan de oppervlakte	Ramsargebieden
UK – aanbevolen mariene beschermingsgebieden	DK, DE – beschermde natuurgebieden
Internationale vogelgebieden	OSPAR – Beschermde mariene gebieden
Pijpleidingen	Bestaande windparken
Kabels	Locaties voor winning van aggregaten uit zee
Scheepvaartroutes	Stortlocaties
Vergunningsgebieden voor gasopslag, CO <sub>2</sub> -opslaggebieden en verkennings- en productiegebieden voor olie en gas	Aquacultuurlocaties
	Munitie-stortlocaties
	Militaire oefengebieden
	Vergunningsgebieden voor windenergie- en grondstofwinning
	Wetgeving in Duitsland

3.3.5 In totaal zijn er 48 mogelijke zee kabelcorridors (elk 500 meter breed) in kaart gebracht voor het project. Deze opties zijn nader beoordeeld; hierbij zijn een economische analyse van de tracécorridors en risicofactoren meegewogen.



**Figuur 3.1 Vastgestelde kabeltracés en ernstige en beperkte beperkingen (van Rambøll, 2014)**

3.3.6 In het Rambøll-rapport zijn twee mogelijke hoofdtracés aangewezen: een zuidelijke variant en een noordelijke variant. De zuidelijke variant doorkruist bestaande Duitse zee kabelcorridors en heeft een grotere tracélengte in de Nederlandse sector; bij de noordelijke variant wordt gestreefd naar een zo gering mogelijke tracélengte in de Duitse wateren en de Nederlandse sector doordat het smalle noordwestelijke deel van de Duitse EEZ wordt doorkruist.

Viking HVDC Link Submarine Cable Route Development Final Report (Red Penguin Associates, 2015)

3.3.7 In het kader van de tracéontwikkeling zijn de resultaten van de Viking Link Offshore Desktop Route study (Rambøll, 2014) uitgewerkt tot specifiekere tracévarianten. Bij dit proces is het kortst mogelijke tracé in kaart gebracht, rekening houdend met milieuaspecten, belemmeringen, beschermde gebieden, installaties van derden, activiteiten en exclusieve zones (zie Tabel 3.2).

**Tabel 3.2 Criteria voor tracéalternatieven en afwegingen**

criterium	Relevante randvoorwaarden
Ontwikkeling van het kortst mogelijke tracé om de kabellengte en daarmee de productie- en installatiekosten van de kabel zo veel mogelijk te beperken	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Het bereiken van een optimale balans tussen het kortst mogelijke tracé en een tracé waarin bestaande infrastructuur, topografische en geologische waarden worden vermeden c.q. waarin de risico's binnen de perken blijven.</li> </ul>
Waar mogelijk het vermijden van gebieden waar technische installatie en/of onderhoud van kabels vanwege de gronddekking onoverkomelijke problemen oplevert.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tracélengte geminimaliseerd in intergetijdegebieden.</li> <li>- Tracélengte geminimaliseerd in water met een diepte van minder dan 10 meter.</li> <li>- Doorkruisen geminimaliseerd van zandbanken en zandgolven.</li> <li>- Vermijden van harde ondergrond, versteende lagen, continue blootstelling aan rotsen, pockmarks, velden met zwerfkeien en steile hellingen.</li> <li>- Vermijden van veenrijke afzettingen en/of het minimaliseren van de tracélengte in dergelijke gebied.</li> <li>- Vermijden van gebieden met een sterke stroming, transport van sediment (ontgronding/erosie en spanningspotentie).</li> </ul>
Vermijden van gebieden die reeds in gebruik zijn, voor zover dit leidt tot een vergroot risico op beschadiging van de kabel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vermijden van ankerplaatsen, baggergebieden, stortplaatsen en munitie-stortlocaties.</li> <li>- Waar mogelijk vermijden van visgebieden en scheepsvaartroutes (indien vermijden niet mogelijk is: doorkruising van deze gebieden zo kort mogelijk houden).</li> </ul>
Vermijden van gebieden met bestaande of voorgestelde bestemming van de zeebodem.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vermijden van olie- en gasinfrastructuur, havenontwikkeling, gebaggerde scheepvaartroutes en bestaande windparken.</li> <li>- Overwogen is of voorgestelde windparken moeten worden vermeden en of het tracé nabij bestaande infrastructuur kan worden gerealiseerd.</li> </ul>
Vermijden van bekende wrakken.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vermijden van wrakken met een afstand van 100 meter.</li> </ul>
Vermijden van gebieden met een archeologisch belang.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vermijden van gebieden met een archeologisch belang met de afstand zoals vastgelegd in nationale regelgeving of met een bufferzone van 100 meter.</li> </ul>
Interactie met bestaande infrastructuur.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Een afstand van 250 meter van aanwezige bekabeling en van 500 meter van aanwezige pijpleidingen. Waar de kabel dichtbij bestaande infrastructuur komt, moet dit indien mogelijk worden aangegeven.</li> <li>- Pijpleidingen en kabels worden in een rechte hoek gekruist.</li> </ul>

**Tabel 3.2 Criteria voor tracéalternatieven en afwegingen**

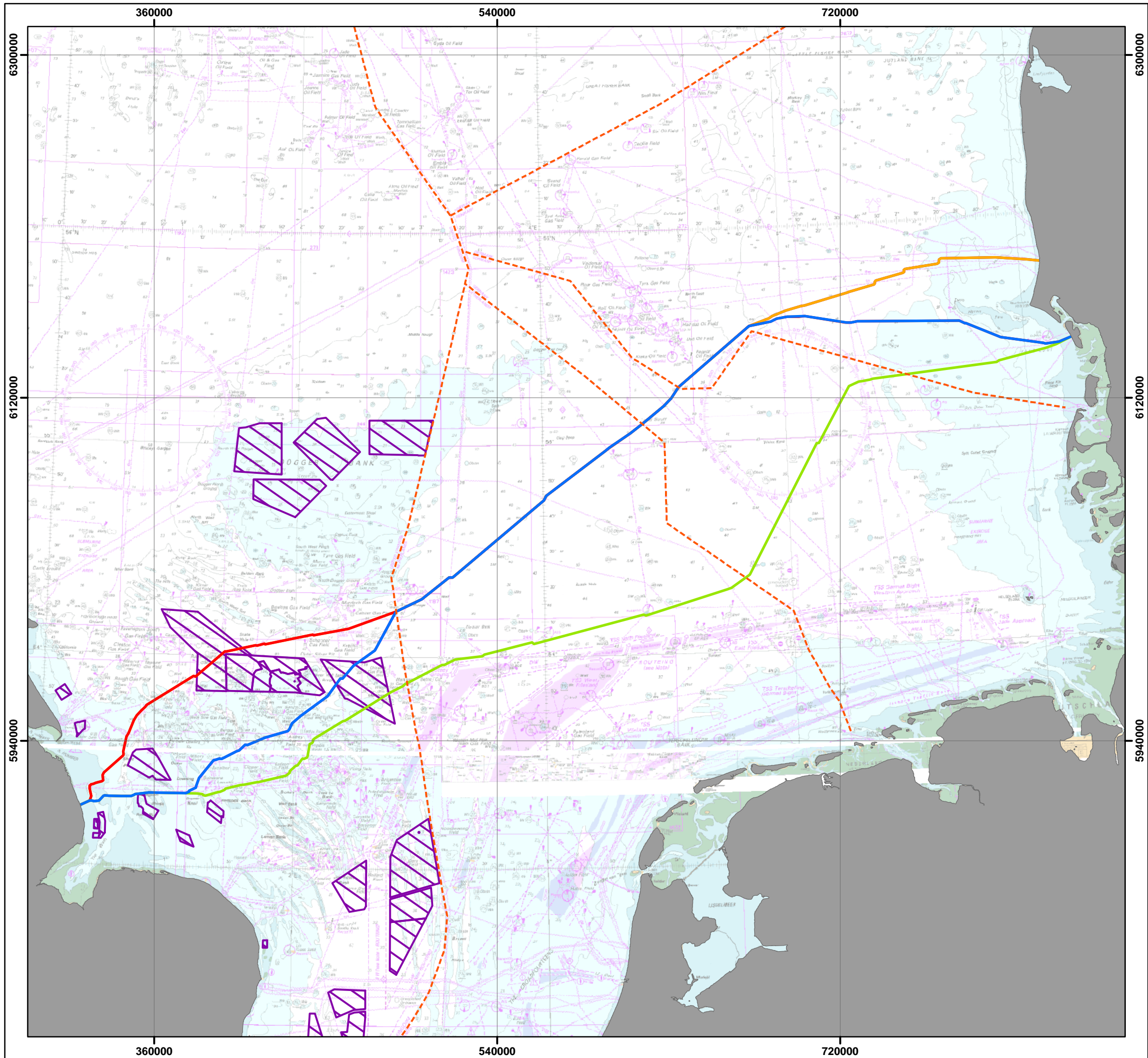
criterium	Relevante randvoorwaarden
Vermijden van reeds bestaande beschermde natuurgebieden.	- Vermijden of minimaliseren van doorkruising van beschermde gebieden, zoals instandhoudingsgebieden, speciale beschermingszones, Ramsargebieden, gebieden van bijzonder wetenschappelijk belang, nationale natuurreservaten of Natura 2000-gebieden.
Vermijden van gebieden met nationale restricties.	- Vermijden van gebieden met restricties opgelegd door nationale overheden of het minimaliseren van blootstelling aan dergelijke restricties.

3.3.8 In 2015 is met de Nederlandse en Duitse overheidsinstanties overleg gevoerd over de tracéopties. Hieruit bleek dat dat de noordelijke variant om een aantal redenen de voorkeur heeft:

- De noordelijke zeekabelcorridor bevindt zich ten noorden van de Duitse bestemmingszone voor offshore windparken en heeft daarmee de voorkeur boven zuidelijker gelegen varianten.
- De Nederlandse overheid heeft aangegeven dat de zuidelijke tracévariant dicht in de buurt van beoogde Nederlandse scheepvaartroutes ligt en tevens in een gebied dat is aangemerkt voor mogelijke olie- en gaswinning. De voorkeur van Nederland gaat daarom uit naar het tracé dat het verst is afgelegen van de Nederlandse kust, aangezien wordt verondersteld dat in dit gebied sprake is van minder concurrerende belangen.

3.3.9 Op grond van de aangegeven voorkeur werden vier varianten voor het noordelijke tracé vastgesteld, met daarbinnen alternatieven voor de sector van resp. het VK en Denemarken (niet voor de Nederlandse en Duitse sectoren) (Figuur 3.2).





Milieueffectrapport Viking Link

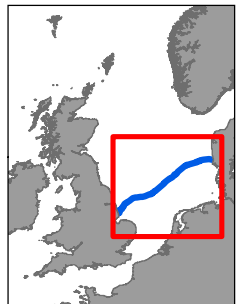


Figure 3-2: Viking Link - Overzicht noordelijke route optie

Legenda

Route Optie

- Optie 1
- Optie 2
- Optie 3
- Optie 4
- Optie 5
- EEZ grenslijn
- Windmolenpark

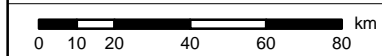


NOTE: Not to be used for Navigation

Date	Monday, March 6, 2017 14:02:20
Projection	ETRS_1989_UTM_Zone_31N
Spheroid	GRS_1980
Datum	D_ETRS_1989
Data Source	Viking, CDA, GEBCO, ESRI, TCE
File Reference	J:\P1996\Mxd\NL_EIA\Dutch\Fig_3_2_Route_Option_Overview.mxd
Created By	Jennifer Arthur
Reviewed By	Richard Marlow
Approved By	Eric Houston



Valued Quality. Delivered.

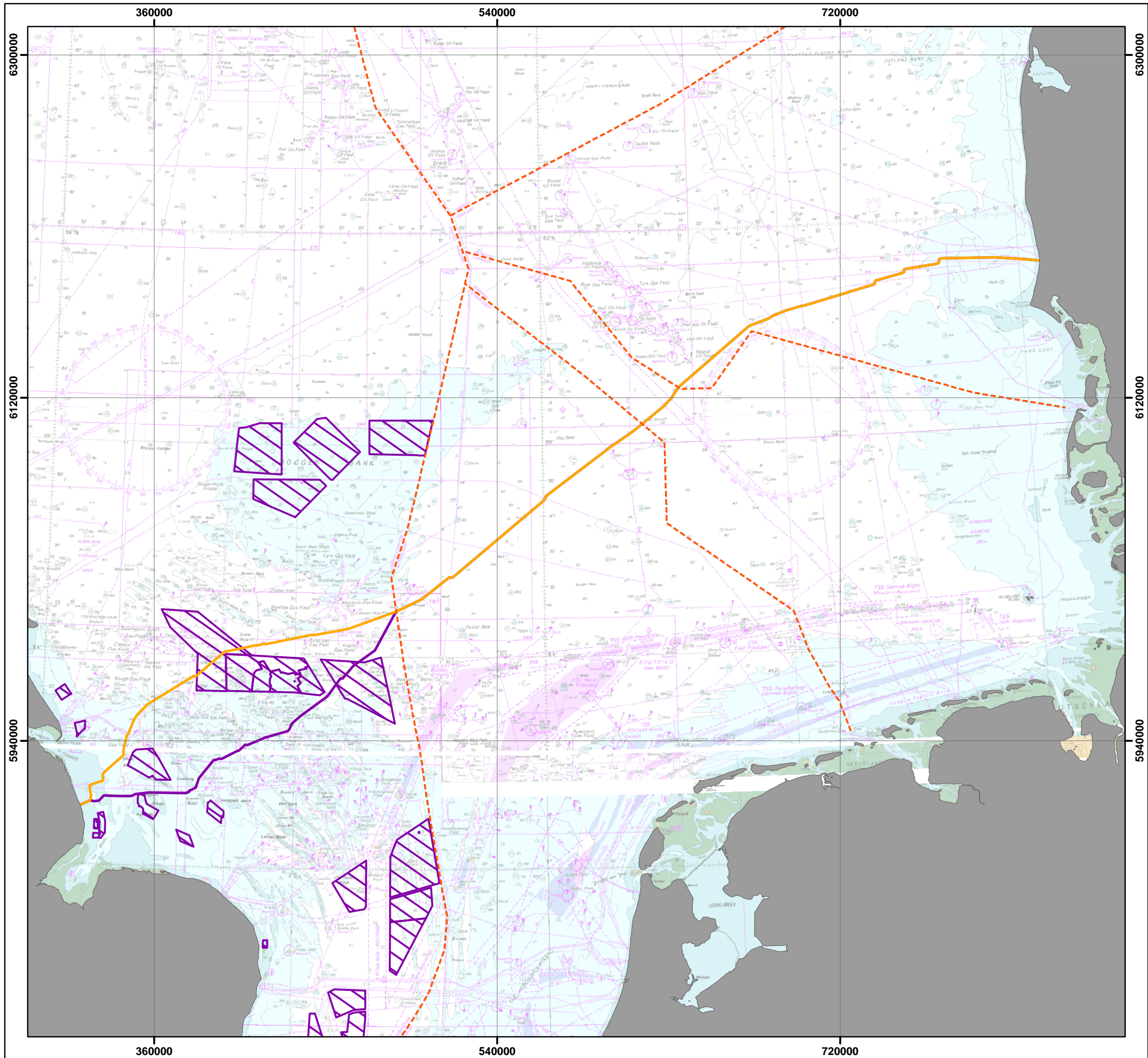


© Metoc Ltd, 2017. All rights reserved.

Contains Ordnance Survey data © Crown copyright and database right 2013. © Crown Copyright. Contains public sector information licensed under Open Government Licence v3.0. © The GEBCO Digital Atlas published by the British Oceanographic Data Centre on behalf of IOC and IHO, 2003. Charts from MarineFIND.co.uk © Crown Copyright, 2015. All rights reserved. Licence No: EK001-1001-WEB105. Not to be used for Navigation. © Crown Copyright [2017].

- 3.3.10 Talrijke relevante fysieke aspecten werden in kaart gebracht. Met name in de Britse EEZ is sprake van een aanzienlijke infrastructuur – zowel bestaand als gepland – voor de winning van olie en gas en windenergie. Bij alle tracéopties was sprake van een groot aantal onvermijdelijke kruisingen met bestaande infrastructuur.
- 3.3.11 Twee van de noordelijke tracés werden aangemerkt als voorkeurstracé voor de zee kabelcorridor (tracéopties 4 en 5) (Figuur 3.3 en Figuur 3.4). Bij beide noordelijke tracés worden de belangrijkste belemmeringen bij de aanlanding in het Verenigd Koninkrijk vermeden; bovendien voldoen ze aan de door de Nederlandse en Duitse overheid aangegeven voorkeur. Beide tracés maken gebruik van dezelfde route in de Nederlandse EEZ.





# Milieu-effectrapport Viking Link



Figure 3-3: Viking Link - Route opties 4 en 5

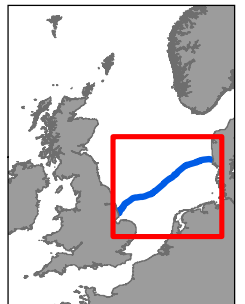
## Legenda

### Route Optie

- Optie 4
- Optie 5

- - - EEZ grenslijn

  Windmolenpark



NOTE: Not to be used for Navigation

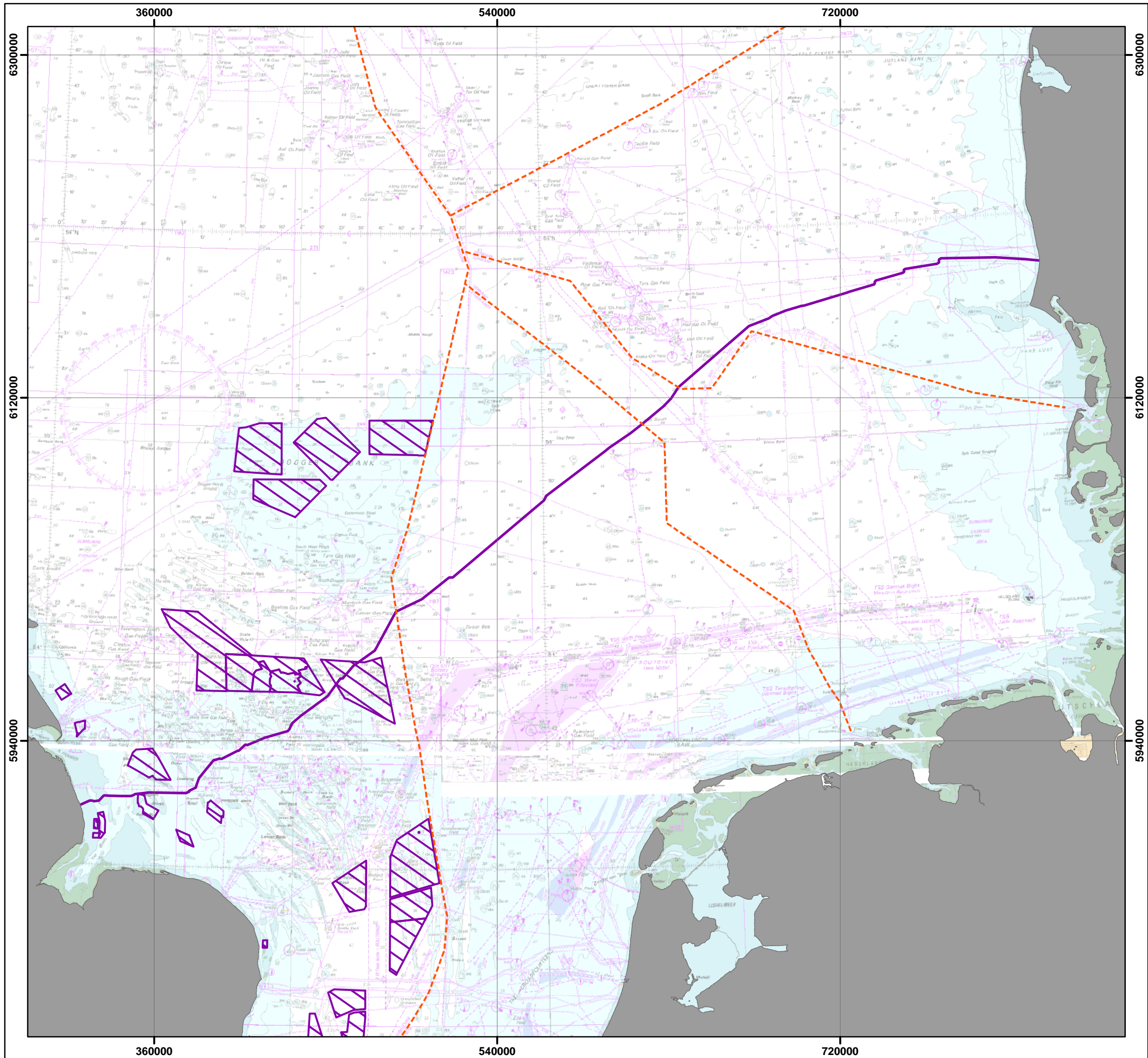
<b>Date</b>	Monday, March 6, 2017 14:04:40
<b>Projection</b>	ETRS_1989_UTM_Zone_31N
<b>Spheroid</b>	GRS_1980
<b>Datum</b>	D_ETRS_1989
<b>Data Source</b>	Viking, CDA, GEBCO, ESRI
<b>File Reference</b>	J:\P1996\Mxd\NL_EIA\Dutch\Fig_3_3_Route_Options_4_5.mxd
<b>Created By</b>	Jennifer Arthur
<b>Reviewed By</b>	Richard Marlow
<b>Approved By</b>	Eric Houston

Valued Quality. Delivered.

© Metoc Ltd, 2017.  
All rights reserved.

Contains Ordnance Survey data © Crown copyright and database right 2013. © Crown Copyright. Contains public sector information licensed under Open Government Licence v3.0. © The GEBCO Digital Atlas published by the British Oceanographic Data Centre on behalf of IOC and IHO, 2003. Charts from MarineFIND.co.uk © Crown Copyright, 2015. All rights reserved. Licence No: EK001-1001-WEB105. Not to be used for Navigation.





Milieu-effectrapport Viking Link

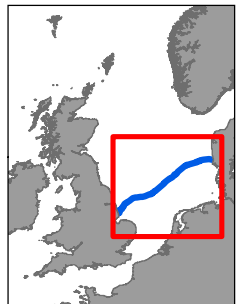


Figure 3-4: Viking Link - Overzicht route optie 5

Legenda

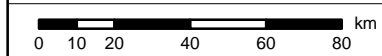
Route Optie

- Optie 5
- - - EEZ grenslijn
- Windmolenpark



NOTE: Not to be used for Navigation

Date	Monday, March 6, 2017 14:06:51
Projection	ETRS_1989_UTM_Zone_31N
Spheroid	GRS_1980
Datum	D_ETRS_1989
Data Source	Viking, CDA, GEBCO, ESRI
File Reference	J:\P1996\Mxd\NL_EIA\Dutch\Fig_3_4_Route_Option_5_Overview.mxd
Created By	Jennifer Arthur
Reviewed By	Richard Marlow
Approved By	Eric Houston



© Metoc Ltd, 2017. All rights reserved.

Contains Ordnance Survey data © Crown copyright and database right 2013. © Crown Copyright. Contains public sector information licensed under Open Government Licence v3.0. © The GEBCO Digital Atlas published by the British Oceanographic Data Centre on behalf of IOC and IHO, 2003. Charts from MarineFIND.co.uk © Crown Copyright, 2015. All rights reserved. Licence No: EK001-1001-WEB105. Not to be used for Navigation.

### Tracéonderzoek Viking Link

- 3.3.12 Het tracéonderzoeksrapport fungeerde als werkdocument gedurende de ontwikkeling van het voorkeurstracé voor de zee kabel. Het oorspronkelijke rapport bevatte aanbevelingen voor het zee kabeltracé die konden worden uitgewerkt bij het onderzoek van de zee bodem. Beide voorkeursopties (Optie 4 en Optie 5) werden bestudeerd en nader uitgewerkt tot een aantal varianten die zowel technisch uitvoerbaar als economisch haalbaar zijn, terwijl de verstoring van de mens en het milieu wordt beperkt. Bij de ontwikkeling van het tracé richtte de aandacht zich vooral op de aanlanding van het Verenigd Koninkrijk, waarvoor vijf varianten werden opgesteld.
- 3.3.13 In deze tracéopties werden – waar mogelijk – gevoelige gebieden en bekende scheepswrakken vermeden en werden de belangrijkste scheepvaartroutes in een rechte hoek gekruist. Ten aanzien van de Britse wateren waren er zes tracéafwijkingen, in de Duitse wateren één. Voor de Nederlandse en Deense wateren waren tracéafwijkingen niet noodzakelijk.
- 3.3.14 Aanbevolen werd om ten aanzien van Optie 4 een zee bodemonderzoek (Figuur 3.3) uit te voeren en om een volledige risicoinventarisatie uit te voeren ten aanzien van de kabel en de gestelde eisen aan het ingraven daarvan (ACRB, 2016).

### **Tracéonderzoek Viking Link (Versie 1 met Bijlage A)**

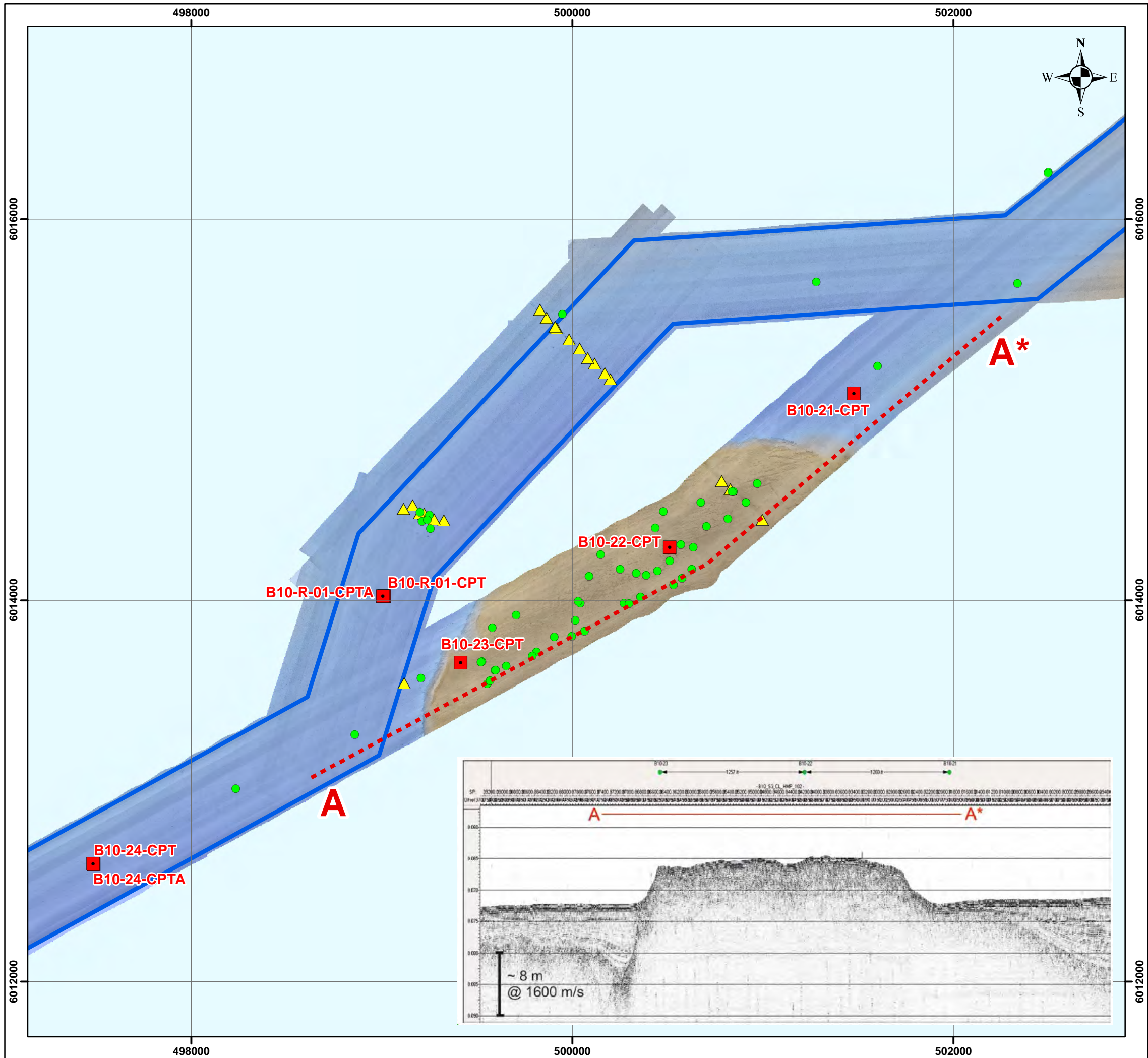
- 3.3.15 Uit aanvullende adviezen en nader onderzoek – waaronder een kwantitatieve analyse – bleek dat het kostenplaatje van beide tracéopties nagenoeg hetzelfde was (een onderling verschil van slechts 6 à 7%), waardoor de specifieke risico's van de betreffende opties extra gewicht in de schaal legden. De ingewonnen adviezen en het uitgevoerde onderzoek waren geen beletsel om Optie 4 voor te dragen voor een onderzoek van de zee bodem.

### **Tracéonderzoek Viking Link (Versie 2 met Bijlage B)**

- 3.3.16 Aan de hand van overleg met belanghebbenden werd het tracé voorafgaand aan het onderzoek op plaatsen aangepast. Geen van deze wijzigingen had betrekking op de Nederlandse EEZ. Langs de voorgestelde zee kabelcorridor (Figuur 3.3 **Error! Reference source not found.**) zijn geotechnische, geofysische en benthische onderzoeken uitgevoerd, met als doel:
- het in kaart brengen van kenmerken van de zee bodem die gedurende de aanleg of exploitatie een gevaar voor de kabel kunnen meebrengen;
  - het vaststellen van de locatie en omvang van zee bodems die vanuit natuurbeschermingsoogpunt van belang zijn (bijv. op basis van Bijlage I van de Habitatrichtlijn), zodat het leggen van de kabel in dergelijke gebieden zo veel mogelijk moet worden beperkt;
  - Het verzamelen van gegevens om de impact van de aanleg van de kabel op mariene archeologische waarden te kunnen vaststellen.
- 3.3.17 Tijdens deze onderzoeken werden een aantal aanpassingen van het kabeltracé uitgevoerd, onder meer om problematische gebieden te vermijden. Daarnaast werd de kabelcorridor op plaatsen verbreed om micro-routing te kunnen toepassen. Binnen de Nederlandse EEZ werd het

tracé op één plaats aangepast. Dit werd gedaan om een verhoogd gebied te vermijden met een harde zeebodem, waardoor problemen bij de aanleg zouden ontstaan (Figuur 3.5).





Milieueffectrapport Viking Link



Figure 3-5 Re-routing van het zeekabeltracé rondom gebied met hard substraat in de Nederlandse EEZ

Legenda

- ▭ Voorgestelde zeekabeltracé
- SSS Contacten\_keien
- ▲ Magnetische anomalieën
- CPT Locaties



NOTE: Not to be used for Navigation

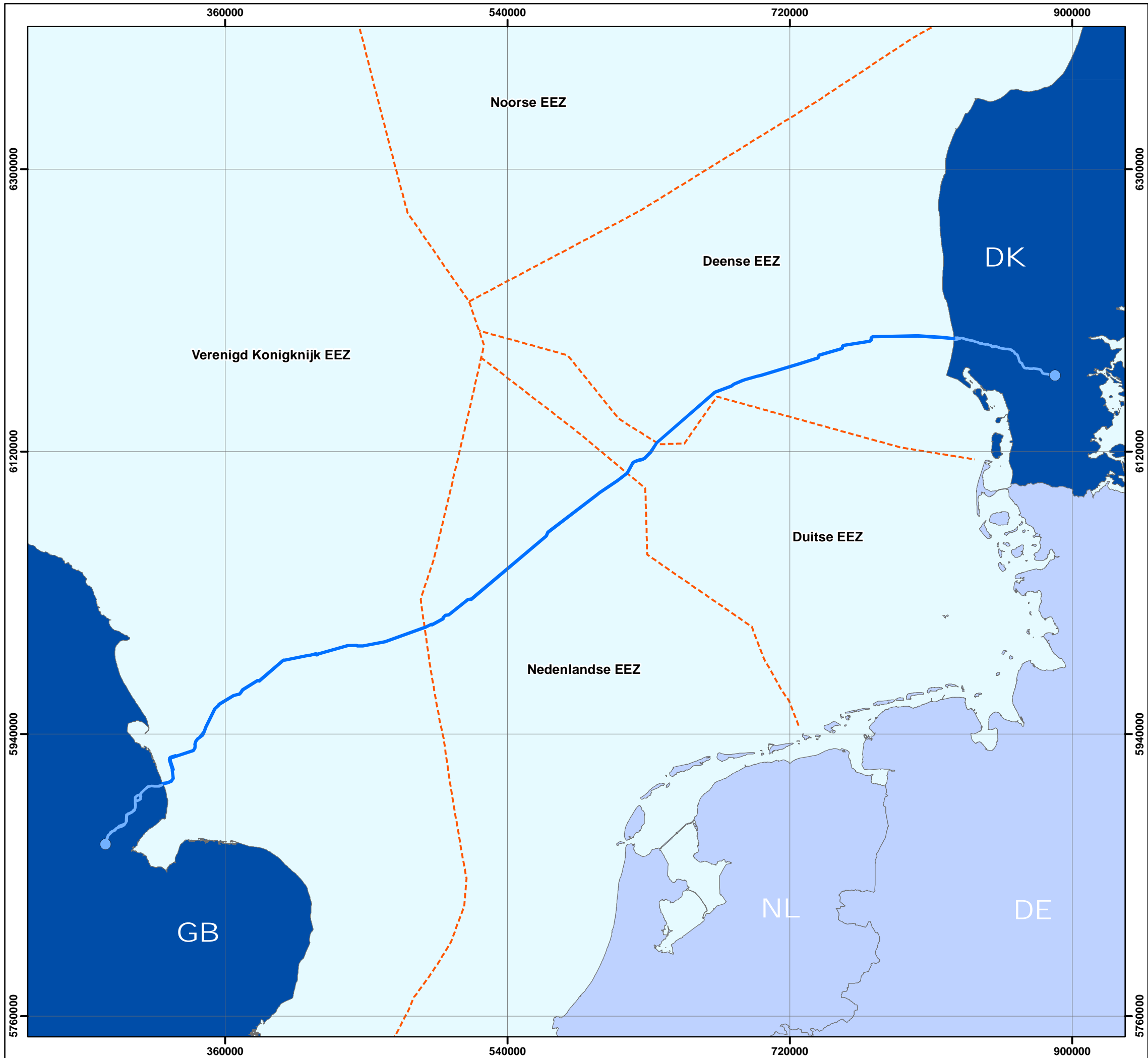
Date	Monday, March 6, 2017 14:25:48
Projection	ETRS_1989_UTM_Zone_31N
Spheroid	GRS_1980
Datum	D_ETRS_1989
Data Source	Viking, Fugro EMU Ltd, GEBCO, ESRI
File Reference	J:\P1996\Mxd\NL_EIA\Dutch\Fig_3_5_Cable_Re-Route.mxd
Created By	Jennifer Arthur
Reviewed By	Richard Marlow
Approved By	Eric Houston

Valued Quality. Delivered.

© Metoc Ltd, 2017.  
All rights reserved.

### Voorkeurstracé voor zeekabel

- 3.3.18 De zeekabel komt aan land bij Blåbjerg aan de westkust van Jutland (Denemarken) en bij Boygrift in het graafschap Lincolnshire (Verenigd Koninkrijk). Het totale tracé van de zeekabel is ca. 635 km lang, waarbij in de Nederlandse EEZ een afstand van ca. 170 km wordt afgelegd.
- 3.3.19 Aan de hand van overleg met belanghebbenden werd het tracé voorafgaand aan het onderzoek op plaatsen aangepast. Geen van deze wijzigingen had betrekking op de Nederlandse EEZ. Langs de voorgestelde zeekabelcorridor (Figuur 3.3) zijn geotechnische, geofysische en benthische onderzoeken uitgevoerd om deze fysieke omstandigheden in aanmerking te kunnen nemen bij de aanleg van de kabel.



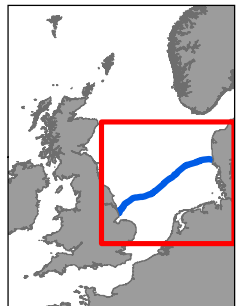
Milieueffectrapport Viking Link



Figure 3-6: Project overzicht

Legenda

- Voorgestelde zeekabeltracé
- Voorgestelde kabelaansluiting
- Kabeltracé op land
- - - EEZ grenslijn



NOTE: Not to be used for Navigation

Date	Monday, March 6, 2017 14:31:17
Projection	ETRS_1989_UTM_Zone_31N
Spheroid	GRS_1980
Datum	D_ETRS_1989
Data Source	Viking, CDA, GEBCO, ESRI
File Reference	J:\P1996\Mxd\NL_EIA\Dutch\Fig_3_6_Route_Overview.mxd
Created By	Jennifer Arthur
Reviewed By	Richard Marlow
Approved By	Eric Houston

© Metoc Ltd, 2017.  
All rights reserved.

#### Update vastgestelde beperkingen

- 3.3.20 In september 2016 werd door de Commissie m.e.r. bekendgemaakt dat de noordelijke begrenzing van het Natura 2000-gebied Klaverbank zich verder in noordelijke richting bevindt. Hierdoor doorkruist het project het aangewezen gebied nu in de noordwestelijke hoek over een afstand van ca.19 km (zie aanvullende notitie bij de Notitie Reikwijdte en Detailniveau). In het opnieuw vastgestelde Natura 2000-gebied Klaverbank heeft al een tracéaanpassing plaatsgevonden ter vermijding van een gebied met een harde ondergrond dat is vastgesteld in het zeebodemonderzoek (Figuur 3.6).
- 3.3.21 Nader onderzoek van het aangewezen gebied door middel van locatiespecifiek onderzoek, sedimentmodellering en eerder uitgevoerde habitatkarteringen (Intertek, 2016; PeriPlus, 2016) wees uit dat het Natura 2000-gebied Klaverbank is aangemerkt als habitattypen H1170 (Riffen van open zee), waarbij overwegend sprake is van een stenige, rotsachtige bodem. Dit type zeebodem is geconcentreerd in zes gebieden binnen het Natura 2000-gebied, waarbij geen ervan wordt doorkruist door de zee kabelcorridor of daar enige impact van ondervindt. Dit betekent dat er geen potentiële negatieve effecten zijn voor de rifstructuren (zie Hoofdstuk 9 - beoordeling van het ecosysteem van de zeebodem en van beschermde gebieden). Daarom is in overleg met de betrokken overheidsinstantie (Ministerie van Economische Zaken) geconcludeerd en overeengekomen dat het niet noodzakelijk is om nog andere tracéwijzigingen door te voeren. (Ministerie van Economische Zaken, communicatie, november 2016.)

### **3.4 Referenties**

ACRB (2016) *Risk Based Depth of cover Viking Link cables*. ITT Version, rev. 0, 22 december 2016.



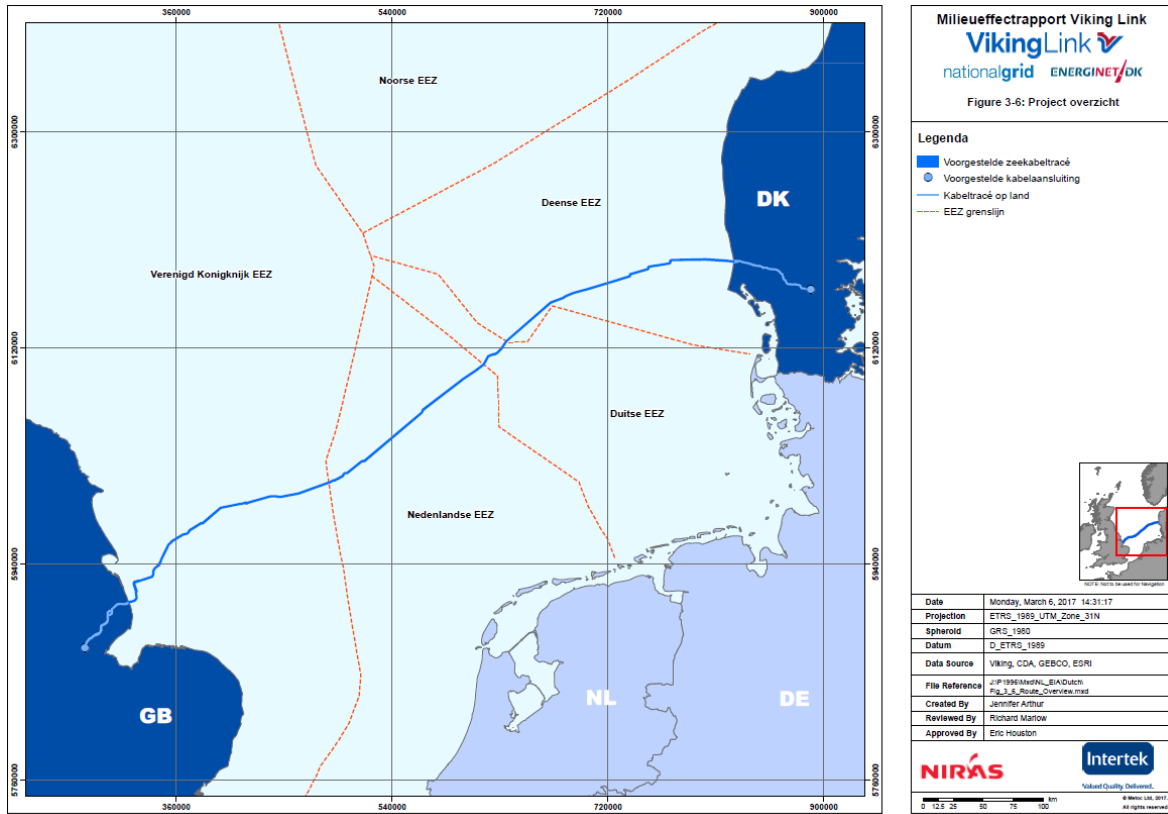
## 4 Projectbeschrijving

### 4.1 Inleiding

- 4.1.1 Dit hoofdstuk biedt een beschrijving van de mariene elementen van het voorgestelde project binnen de Nederlandse EEZ, van de mediaan Verenigd Koninkrijk/Nederland tot de mediaan Nederland/Duitsland. Het beschrijft de aspecten van het project met betrekking tot de aanleg, exploitatie (inclusief onderhoud en reparatie) en buitenbedrijfstelling van de zee kabels, waaronder:
- 4.1.2 **Aanleg:** Opties voor het aanlegproces van de zee kabel, waaronder de aan de aanleg voorafgaande onderzoeken, de diverse in te zetten schepen en de verschillende aanlegtechnieken die zouden kunnen worden toegepast bij het leggen, lassen en ingraven van de kabels.
- 4.1.3 **Exploitatie:** De fysieke kenmerken van de zee kabels, waaronder informatie over het ontwerp, werking, onderhoud en reparatie.
- 4.1.4 **Buitenbedrijfstelling:** De herstel- en ontmantelingsactiviteiten waarvan sprake is bij buitenbedrijfstelling van een gangbare zee kabel aan het einde van de operationele levensduur.

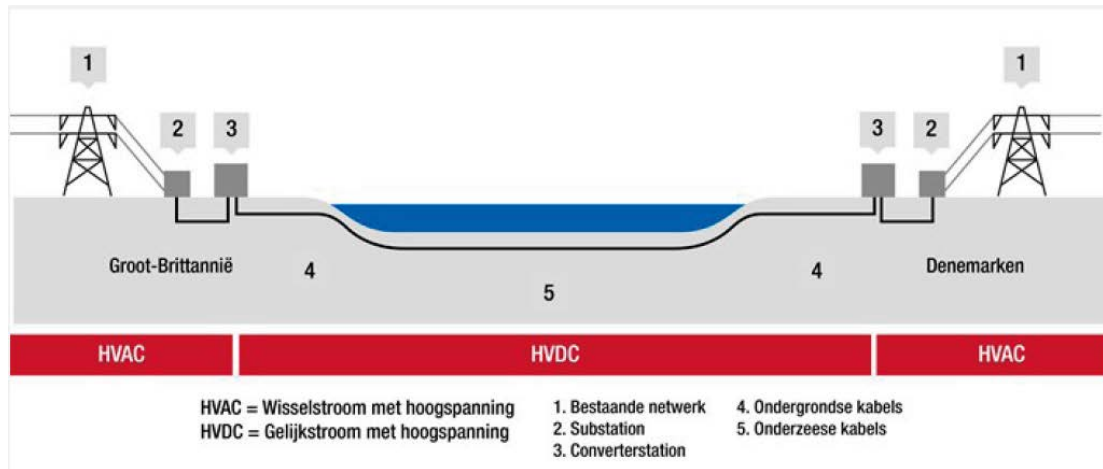
### 4.2 Overzicht

- 4.2.1 Het voorgestelde project betreft een hoogspanningsgelijkstroomverbinding (High Voltage Direct Current, HVDC) met een capaciteit van ca. 1400 megawatt (MW) waarmee elektriciteit zal worden overgedragen tussen de transportsystemen van Denemarken en het Verenigd Koninkrijk. Deze verbinding doorkruist de Exclusieve Economische Zones (EEZ) van het Verenigd Koninkrijk, Nederland, Duitsland en Denemarken.
- 4.2.2 Het project is zodanig geconfigureerd dat elektriciteit afwisselend in beide richtingen kan stromen, afhankelijk van vraag en aanbod in beide landen.
- 4.2.3 Het project betreft de bouw van een converterstation in Denemarken en het Verenigd Koninkrijk en de aanleg van zee- en landkabels tussen de converterstations in beide landen. De voorgestelde verbindingpunten zijn Bicker Fen in het graafschap Lincolnshire (Verenigd Koninkrijk) en Revsing in Jutland (Denemarken). De totale lengte van de zee kabel is 635 km, waarvan 170 km zich bevindt in Nederlandse wateren (zie figuur 4.1).



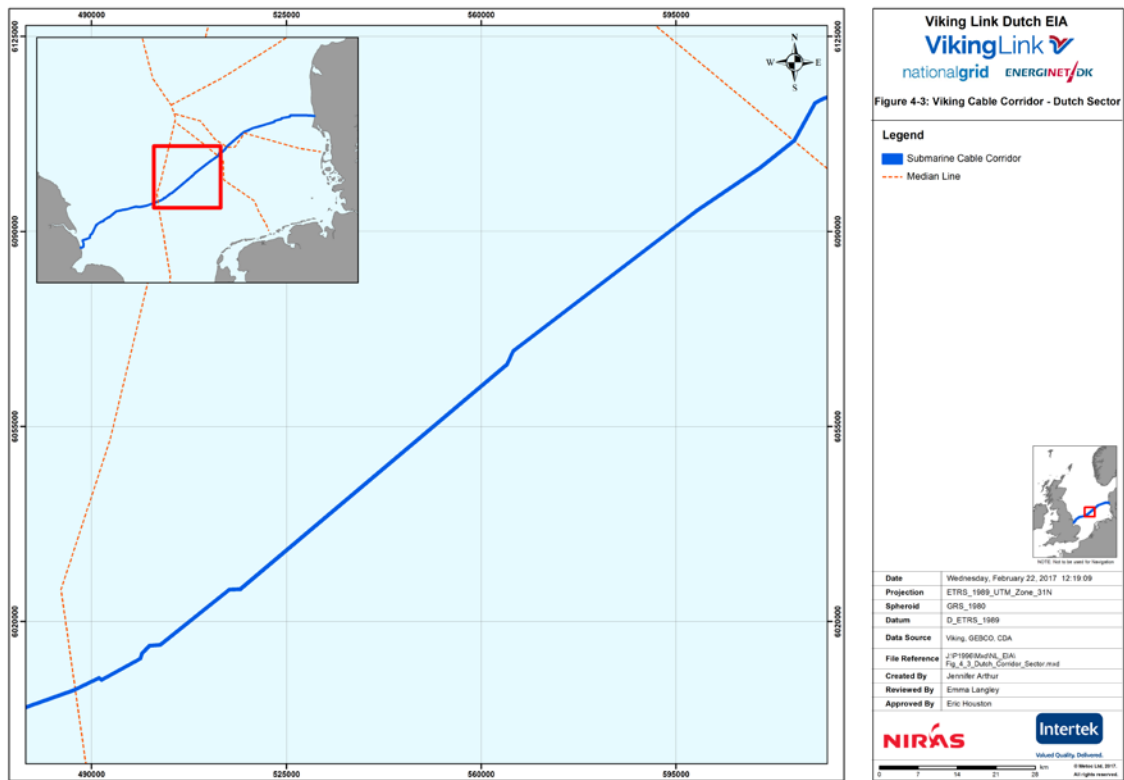
**Figuur 4.1 Het Viking Link-project, inclusief het zee kabeltracé van het Verenigd Koninkrijk naar Denemarken, lopend door de EEZ van het Verenigd Koninkrijk, Nederland, Duitsland en Denemarken**

- 4.2.4 Een HVDC-verbinding vormt de meest efficiënte en effectieve manier om elektriciteit over deze afstand te transporteren. De hoogspanningsnetten in het Verenigd Koninkrijk en Denemarken maken gebruik van hoogspanningswisselstroom (High Voltage Alternating Current, HVAC). Voor het transport van elektriciteit door de zee kabel moet de hoogspanningswisselstroom eerst worden omgezet in hoogspanningsgelijkstroom (High Voltage Direct Current, HVDC). Nadat de elektriciteit over de zee bodems van het Verenigd Koninkrijk, Nederland, Duitsland en Denemarken is getransporteerd, wordt de HVDC bij de aanlandingspunten in het andere land weer omgezet in HVAC om daar verder te worden vervoerd.
- 4.2.5 De voorgestelde verbinding heeft de status van ‘project van gemeenschappelijk belang’ (Project of Common Interest, PCI) gekregen. Voor een PCI-project zijn de richtsnoeren voor de trans-Europese energie-infrastructuur (TEN-E), Verordening (EU) Nr. 347/2013 van toepassing.
- 4.2.6 Figuur 4.2 toont een schematische weergave van de Viking Link.



**Figuur 4.2 Schematisch overzicht van de Viking Link**

4.2.7 De voorgestelde zeekabelcorridor in de Nederlandse EEZ is vastgesteld aan de hand van voorbereidend technisch en onderzees onderzoek naar het kabeltracé en bestaat uit een corridor die 170 km lang en 450 meter breed is, zie Figuur 4-3. Coördinaten van de hartlijn van het zeekabeltracé zijn opgenomen in Bijlage I van de watervergunning waarvan dit m.e.r. integraal onderdeel van is.



**Figuur 4.3 Schematisch overzicht van het Nederlandse deel van de Viking Link-kabel**

De vergunningsaanvragen in elk land hebben betrekking op het zeekabeltracé. Daarbij moet worden opgemerkt dat hoewel het zeekabeltracé in de Nederlandse EEZ 450 meter breed is, er voor de uiteindelijke kabelconfiguratie slechts een klein deel van deze breedte nodig is voor de kabels en de aanleg ervan. Een representatieve breedte van de kabelsleuf is 1 meter, met een maximale voetafdruk voor de installatieapparatuur van ca. 5-15 meter, en tot 50 meter op kruispunten van kabels waar steenbestorting wordt toegepast. Voorgesteld wordt om de exacte positie van de zeekabels binnen het tracé na toekenning van de vergunningen maar voor aanvang van de aanleg definitief te bepalen. Dat maakt het mogelijk de uiteindelijk gelegde zeekabels te optimaliseren om uitdagingen op technisch en milieugebied te minimaliseren, onder meer het vermijden van niet-gesprongen explosieven (NGE).

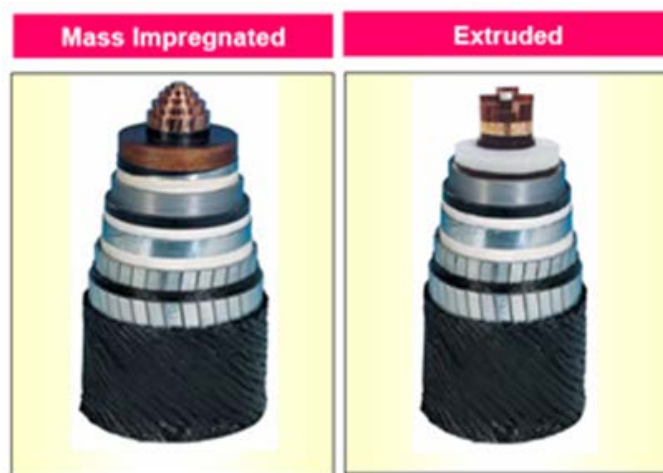
### 4.3 Globale beschrijving van het kabelsysteem

- 4.3.1 Het zeekabelsysteem is een zogenaamd tweefasekabelsysteem. Tweefasesystemen transporteren elektriciteit door een gesloten circuit van twee naast elkaar gelegen HVDC-zeekabels. Op dit moment worden er twee typen HVDC-kabel voor het project overwogen: massa-geïmpregneerde kabels (Mass-Impregnated Non-Draining, MIND) en geëxtrudeerde kabels (Extruded Insulation). Het basisontwerp van de kabels is vergelijkbaar, met als voornaamste verschil de gebruikte isolatie. Deze kabels hebben doorgaans een diameter van 150 mm en een maximale bedrijfsspanning van ca. 525 kV.
- 4.3.2 De kabellegconfiguraties die voor elk rechtsgebied worden overwogen worden geschetst in tabel 4.1 hieronder.

Tabel 4.1 Kabelconfiguratie voor elk rechtsgebied				
Begrip	VK-sector	NL-sector	DU-sector	DE-sector
HVDC-kabelaanleg	Afzonderlijk gelegd of in het kader van één uitvoeringstraject. Kabels in dezelfde sleuf of tot 50 m uit elkaar.	Afzonderlijk gelegd of in het kader van één uitvoeringstraject, maar in dezelfde sleuf.		Afzonderlijk gelegd of in het kader van één uitvoeringstraject. Kabels in dezelfde sleuf of tot 50 m uit elkaar.
Aanleg glasvezelkabel	Kan tegelijk met de gebundelde HVDC-kabels worden gelegd.			
Kabellassen	Tussen de 12 en 30 zeekabellassen op de gehele onderzeese route.			
Versterkers voor de glasvezelkabel	Te plaatsen om de circa 150 km vlakbij een kabellias om het optische signaal te versterken (niet binnen de begrenzing van de Klaverbank)			

### Geëxtrudeerde kabel

- 4.3.3 Voor de geëxtrudeerde kabel wordt de isolatie geëxtrudeerd over een koperen of aluminium geleider. Deze wordt omhuld door een waterdichte mantel, meestal uit geëxtrudeerd naadloos lood, en door nog een beschermende plastic laag. De zeekabels hebben een extra laag in de vorm van draadwapening uit gegalvaniseerd staal die de treksterkte vergroot. Op deze manier is de kabel beter bestand tegen de belastingen van onderzeese aanleg. Dit is meestal een enkele laag van draden die spiraalsgewijs rond de kabel zijn gewonden en omhuld worden door een corrosiewerende mantel van met bitumen geïmpregneerd polypropyleengaren.



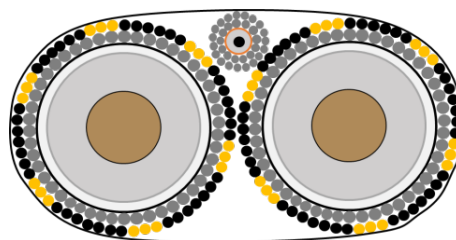
**Figuur 4.4** Indicatieve HVDC-kabelopties

### Massageïmpregneerde kabel (Mass Impregnated Non-Draining (MIND) Cable)

- 4.3.4 De MIND-kabel heeft een centrale uit hoeksteenvormige draden samengestelde afgeschermd koperen kern. De isolatie is van papier geïmpregneerd met hoogviskeuze minerale olie. Deze kabel staat niet onder druk zoals met een vloeistofgevulde kabel (laagviskeuze olie) en lekt daarom geen olie in geval van een kabelmantelbreuk. Dit zorgt voor mechanische sterkte gedurende de verwerking en installatie van de kabel en voor bescherming tegen beschadiging van buitenaf. De wapeningsdraden zijn ingebed in een laag gebituminiseerde jutedraden.
- 4.3.5 De kern van een massa-geïmpregneerde kabel heeft een concentrische constructie bestaande uit een centrale, uit hoeksteenvormige draden samengestelde afgeschermd koperen (of aluminium) geleider met lage weerstand afgeschermd met isolatielagen uit geïmpregneerd papier. Aan de buitenzijde heeft de kabel een diëlektrisch scherm bestaande uit halfgeleidend papier. De kabelkern is ingepakt in een loden mantel om de isolatie te beschermen tegen water; vervolgens is deze bedekt met een mantel van geëxtrudeerd polyethyleen tegen corrosie. Eén, en soms twee, wapeningslagen uit gegalvaniseerd staaldraad zijn spiraalvormig aangebracht. Dit zorgt voor mechanische sterkte gedurende de verwerking en installatie van de kabel en voor bescherming tegen beschadiging van buitenaf. De wapeningsdraden zijn ingebed in een laag gebituminiseerde jutedraden.

### Kabellegconfiguratie

- 4.3.6 In de Nederlandse EEZ zullen de zeekabels in dezelfde sleuf worden gelegd, hetzij apart of als gebundeld kabelpaar. Ook kan een glasvezelkabel voor besturings- en communicatiedoeleinden worden gelegd.
- 4.3.7 Er moet worden opgemerkt dat hoewel de zeekabelcorridor 450 m breed is, er slechts een klein deel van deze breedte (1 m) nodig is voor de aanleg van de kabels. Nadat de vergunningen zijn toegekend zal een gedetailleerd tracéonderzoek en optimalisatie plaatsvinden. Figuur 4.5 toont een gangbare oplossing van twee bij elkaar gelegde HVDC-kabels en een glasvezelkabel. Informatie over het aanlegproces is te vinden in § 4.5.



Figuur 4.5 Dwarsdoorsnede kabelbundel

## 4.4 Aan de aanleg voorafgaande werkzaamheden

### Onderzoeken

- 4.4.1 Langs het zeekabeltracé zijn mariene onderzoeken verricht ten behoeve van het technisch ontwerp en de uitgangskarakterisering van de kabel. Waarschijnlijk zal meer onderzoek vereist zijn om het kabeltracé binnen de brede corridor te optimaliseren. Het onderzoekswerk had betrekking op:
- Nearshore intergetijdeonderzoeken – MBES (Multi-Beam Echo Sounding), ondergrondprofilering, magnetometer, SSS (Side-Scan Sonar) en benthosmonsternamen
  - Offshore geofysische onderzoeken – MBES, SSS, magnetometer, ondergrondprofilering, benthosmonsternamen
  - Nearshore/offshore geotechnische onderzoeken – Vibrocorer-onderzoeken en diepsonderingen
  - Onderzoeken met Remotely Operated Vehicles (ROV's) – MBES, video-opnames en filmfoto's
  - Benthosonderzoeken – beelden van de zeebodem, sedimentmonsternamen, waterprofilering en 2 m (onderzoeks) boomkor.
- 4.4.2 De aannemer die de kabels aanlegt zal voor aanvang van de kabelaanleg ook nog onderzoeken verrichten. Daartoe zullen waarschijnlijk de volgende onderdelen behoren: bathymetrie, SSS, ondiepe ondergrondprofilering en magnetometer. Het primaire doel van deze onderzoeken is te bevestigen dat er sinds de uitvoering van de zeeonderzoeken geen nieuwe belemmeringen zijn ontstaan, de zeebodemcondities van het voorgestelde zeekabeltracé te bevestigen en mogelijk

NGE-onderzoek te verrichten. Daarnaast kunnen geotechnische onderzoeken worden verricht om de bodemcondities te verifiëren. De resultaten van zeebodemonderzoeken zorgen voor verfijning van de voorgestelde gronddekking en aanlegtechnieken voor de kabel. We wijzen erop dat in de Nederlandse nearshore en kustwateren doorgaans een minimale gronddekking van 1 m vereist is.

#### Tracévoorbereiding

- 4.4.3 De volgende tracévoorbereidingswerkzaamheden kunnen eventueel worden uitgevoerd voor aanvang van de aanleg van het zeekabelsysteem:
- Vrijmaken van het kabeltracé
  - Vrijmaken van NGE (waarschijnlijk niet nodig)
- 4.4.4 Daarnaast is het mogelijk dat delen van de zeebodem met een hoog kleiaandeel worden voorbereid door het uitbaggeren van een sleuf waar de kabels in worden gelegd. Een alternatieve benadering voor deze delen zou zijn om een speciale ploeg te gebruiken – een oplossing die wellicht kosteneffectiever is.
- 4.4.5 Voor gebieden met grote stenen en/of zwerfkeien langs de route kan het nodig zijn om deze objecten uit de weg te halen zodat de zeeapparatuur in het tracé kan worden ingezet. Om een vrij traject voor de aanleg en ingraving van de kabel te realiseren, wordt een ploeg over de zeebodem getrokken die de zwerfkeien opzij duwt. Een baan van 5 tot 15 m breed zal worden vrijgemaakt van zwerfkeien.

#### Vrijmaken van het kabeltracé

- 4.4.6 Voor aanvang van de zeekabelinstallatie is het essentieel te waarborgen dat het kabeltracé vrij is van belemmeringen die de installatiewerkzaamheden kunnen hinderen. Afval op de zeebodem, zoals afgedankte werptrossen en netten of scheepskraandraden die mogelijk in zee zijn afgeworpen, communicatiekabels die niet meer in gebruik zijn en ander afval kan schadelijk zijn voor de graafmachine. Voor aanvang van de aanlegwerkzaamheden kan de zeekabelcorridor worden onderzocht met een magnetometer om te bepalen of er draden en kabels liggen die kunnen worden verwijderd.
- 4.4.7 Om de route te ontdoen van gedetecteerd en eventueel niet-gedetecteerd afval zal een klein vaartuig worden ingezet om dit te verwijderen in een operatie die wordt aangeduid met het begrip Pre-Lay Grapnel Run (PLGR). Het PLGR-schip vaart met een sleepkabel met daaraan een speciaal gevormde haak, een dreg, over de hartlijn van de kabelcorridor totdat het afval tegenkomt. De PLGR-dreg wordt zo ontworpen dat deze tot circa 1 m in de zeebodem dringt. De dreg heeft een maximale breedte van circa 200 mm.
- 4.4.8 Eventueel aangetroffen afval wordt aan dek gehaald om aan wal op gepaste wijze te worden afgevoerd. Oude communicatiekabels kunnen kilometers lang zijn. Het schip haalt een deel van de kabel los en verwijdert deze om een voldoende grote doorgang voor het ingraven te

realiseren. Beide losse uiteinden van de resterende kabeldelen worden van gewichten voorzien (conform de door de International Cable Protection Committee (ICPC) gepubliceerde richtlijnen) om ze te beveiligen tegen verplaatsing alvorens men de kabeldelen weer naar de zeebodem laat zakken.

- 4.4.9 De PLGR-werkzaamheden kunnen gefaseerd worden uitgevoerd om voorafgaand aan elk kabelaanlegproject te waarborgen dat de route volledig vrij is van recent gedeponeed afval.

## 4.5 Kabelaanleg

- 4.5.1 De kabels zullen over de gehele lengte worden ingegraven, behalve op plekken waar dit onmogelijk is, bijvoorbeeld bij kruisingen met bestaande kabels of pijpleidingen, of waar de gesteldheid van de zeebodem dit niet toelaat.

- 4.5.2 Binnen de Nederlandse EEZ bedraagt de voorgestelde aanlegdiepte (de afstand tussen de bovenzijde van de kabels en het onberoerde zeebodemoppervlak) van het kabelsysteem minimaal 1,0 m. Een eerste interpretatie van de gegevens uit zeebodemonderzoek voor de zeekabelcorridor wijst erop dat deze aanlegdiepte haalbaar lijkt met de momenteel verkrijgbare graafwerktuigen. De gronddekking van het kabelsysteem bedraagt 1 m.

- 4.5.3 Het zeebodemonderzoek omvatte een combinatie van niet-verstorend onderzoek over de hele lengte van het zeekabeltracé in de Nederlandse EEZ met verstorend onderzoek op specifieke locaties op de route. Daarom bestaat de mogelijkheid dat de feitelijke bodemcondities minder gunstig zullen zijn voor het ingraven van de kabel en dat een aanlegdiepte van 1 m zeer lokaal onmogelijk zal blijken. Men kan op onverwachte belemmeringen (zoals begraven keien of stukken harde klei) stuiten, wat voorkomen kan worden door middel van technisch tracé-onderzoek. Viking Link zal de begraafdiepte langs de route monitoren en gebieden waar 1,0 m begraafdiepte onmogelijk is als zodanig aanmerken.

- 4.5.4 Het kabelaanlegproces omvat de volgende elementen:

- kabelbescherming d.m.v. ingraven en eventueel aanbrengen van steenbestorting; en
- kruisingen van andere zeekabels en pijpleidingen.

- 4.5.5 Alle werkzaamheden worden uitgevoerd op 24-uursbasis om de overige scheepvaart zo min mogelijk te hinderen en om de efficiënte benutting van gunstige weersomstandigheden en tijd van ingezette schepen en werktuigen te maximaliseren. Met het oog op de scheepvaart- en operationele veiligheid zullen meldingen worden uitgebracht conform de wettelijk voorgeschreven procedures.

### Kabelleggers

- 4.5.6 Het gebruik van specifieke hulpmiddelen, zoals kabelleggers, is afhankelijk van de onderneming waaraan het kabellegcontract wordt gegund en vervolgens van de beschikbaarheid van het betreffende vaartuig.

- 4.5.7 De bij het leggen van de kabel betrokken schepen zijn waarschijnlijk:



- Kabellegger: een kabellegger is een gespecialiseerd schip dat is ontworpen voor het transporteren en verwerken van lange lengtes zware elektriciteitskabels. Kabelleggers zijn uitgerust met dynamische-positioneringssystemen (DP-systemen) die het schip in staat stellen haar positie zeer nauwkeurig te handhaven, ongeacht de effecten van stromingen en wind.
- Wachtschip: waar dit nodig wordt geacht, zal de kabellegger worden vergezeld van een of meer wachtschepen. De wachtschepen zullen rond de kabellegger de wacht houden om te zorgen dat andere schepen uit de buurt van de installatie blijven om het risico van aanvaring te vermijden en de kabel te beschermen voordat deze wordt ingegraven.
- Steenstortschip: er zal steenbestorting worden aangebracht ter bescherming van delen van de zee kabels en voor kruisingen met bestaande kabels en pijpleidingen. Steenstortschepen hebben een grote hopper voor het transport van de rotsblokken en een mechanisme om deze ter plaatse te deponeren.

### Kabelleggen

- 4.5.8 Het zeeoppervlak dat een kabellegformatie beslaat is afhankelijk van de vraag of er wordt gewerkt met gelijktijdig leggen en ingraven, dan wel of het ingraven na het leggen plaatsvindt. In het eerste geval kan de kabellegger de graafapparatuur inzetten. Dit kan ook worden gedaan door een ander schip dat er vlak achter vaart, waarmee in wezen één enkele formatie ontstaat. In het laatste geval kan het achteropkomende schip dat de kabel ingraaft zich op enige afstand, zelfs enkele dagen, achter de kabellegger bevinden, waarbij sprake is van twee aparte operaties die fysiek en eventueel in de tijd van elkaar gescheiden zijn.
- 4.5.9 Het benutte zeeoppervlak bestaat uit dat van het schip, of in geval van samenwerking de schepen, en de omringende veiligheidszone, hetgeen neerkomt op een 'beperkt manoeuvreerbaar schip'. Een grote kabellegger is doorgaans tot 150 m lang. Het project staat in verbinding met andere vaartuigen en zal deze verzoeken op een 'veilige' afstand (bijv. 500 m) van de installatieschepen te blijven, zodat het werk ongehinderd kan doorgaan. Deze afstand is groter (mogelijk tot 2 km) als de kabellegger ankers heeft.
- 4.5.10 Het tijdseffect van de formatie is afhankelijk van het element met de laagste snelheid, doorgaans de ingraafformatie. Vanuit het perspectief van de overige scheepvaart zal deze stil lijken te liggen. Het kabelleggen verloopt met snelheden tussen de 100 en 300 m per uur.

### Kabellassen

- 4.5.11 Omdat een kabellegger niet de gehele lengte aan kabel kan vervoeren die nodig is voor het volledige tracé, zal het nodig zijn de kabel in een aantal delen aan te leggen. Er zullen lassen nodig zijn om de delen samen te voegen, hoewel niet van tevoren kan worden bepaald hoeveel en op welke locaties er lassen zullen komen. Dit is pas mogelijk nadat een aannemer voor de installatie is aangewezen.

- 4.5.12 Kabellassen worden aan boord van de kabellegger gemaakt en nemen elk ongeveer een week in beslag. In die tijd ligt het schip waarschijnlijk verankerd om haar positie te handhaven. Zodra de kabellas aan boord van het schip is voltooid, wordt het kabelleggen weer voortgezet.
- 4.5.13 Voor het lasproces is voor beide kabeldelen extra kabellengte van tweemaal de waterdiepte nodig. Bij het neerlaten van de lassen op de zeebodem worden ze in een lusformatie gelegd, die vanwege haar vorm 'omega' wordt genoemd. De lusgrootte en -vorm worden geregeld terwijl de kabels op de zeebodem worden neergelaten om te waarborgen dat aan de vereiste minimumbuigradius van de kabel wordt voldaan.
- 4.5.14 Viking Link waarborgt dat eventuele kabellassen voor zover mogelijk niet zullen komen te liggen in gevoelige gebieden, zoals vaarwegen en ankergronden, waar langdurige ligging van de installatieformatie onwenselijk is. Op dit moment wordt verwacht dat er geen kabellassen zullen voorkomen binnen het Natura 2000-gebied Klaverbank.

#### Kruisingen van kabels en pijpleidingen

- 4.5.15 Viking Link kruist twee soorten infrastructuur van derden: buiten gebruik en in bedrijf. Kabels die buiten gebruik zijn worden meestal doorgesneden met toestemming van de eigenaar en worden beveiligd conform ICPC-richtlijnen.
- 4.5.16 Met eigenaren van in bedrijf zijnde kabels en pijpleidingen die door het project worden gekruist, worden kruisingsovereenkomsten gesloten. Alle partijen zijn geïnformeerd over de mogelijkheid van een kabelkruising.
- 4.5.17 Het fysieke ontwerp van de kruising kan variëren afhankelijk van onder meer de afmetingen, het type, de locatie en mate van ingraving van de te kruisen infrastructuur. Over het algemeen kruisen kabels andere infrastructuur via een 'brug' die uit een geaggregeerde afdekking van HDPE-kunststof of uit betonnen blokkenmatten bestaat. Dit gedeelte wordt vervolgens afgedekt met een beschermlaag van steenbestorting. Het ontwerp van een kruising voor elke te kruisen kabel/leiding vermeldt de voetafdruk van de impact op de zeebodem. De branchenorm is echter een 7 m brede brug over bestaande kabels.
- 4.5.18 De voetafdruk van kabelkruisingen is ca. 100 m (steenbestorting of betonnen blokkenmat langs de zeekabels) bij 30-50 m (breedte van brug over bestaande kabel of pijpleiding).

#### Kabelbescherming

- 4.5.19 Nadat de kabels op de zeebodem zijn gelegd, moeten ze worden ingegraven of op een andere manier worden beschermd tegen het risico van externe beschadiging door bijvoorbeeld ankers of visserijactiviteiten. De aard van de zeebodem langs de zeekabelcorridor varieert en kan bestaan uit zand, klei en grind. De keuze voor een bepaalde ingraaftechniek of beschermingsmethode hangt af van de gesteldheid van de zeebodem ter plaatse. In uitzonderlijke omstandigheden kan aanbrengen van steenbestorting nodig zijn.
- 4.5.20 Er zijn drie generieke typen werktuigen voor het leggen van kabels in de zeebodem:

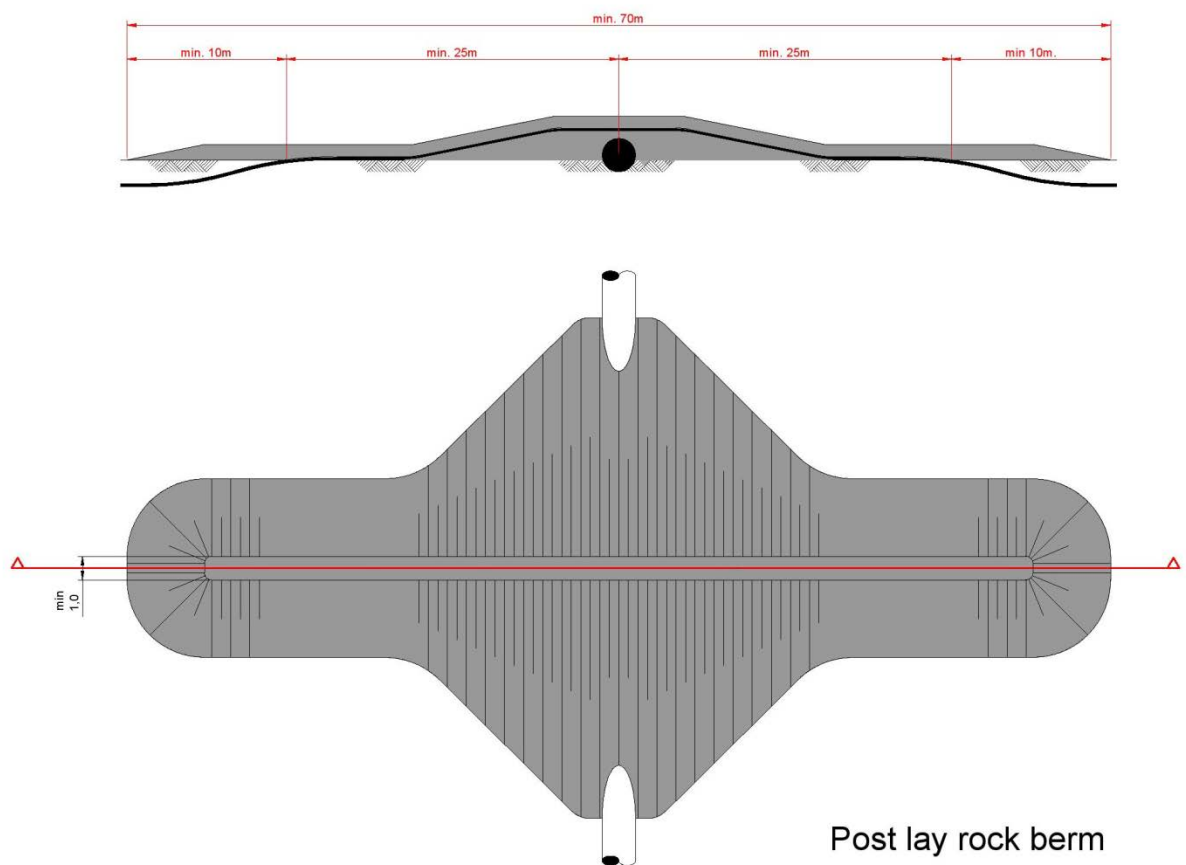
- Ploegen (gesleept): maken een open, V-vormige sleuf waarin de kabel wordt gelegd, en zijn geschikt voor de meeste soorten sediment, waaronder gesteente. De ploeg kan een sleuf tot 5 m breed (of breder) maken en de voetafdruk van de ploeg zelf kan tot ca. 10 m bedragen. Vanwege de grote omvang kunnen dergelijke werktuigen alleen worden gebruikt in water met een minimale diepte van 10 m.
- Inspuitingsmachines: zijn meestal zelfstuwende, op afstand bestuurbare voertuigen die vanaf de kabellegger of een ander ondersteuningsschip worden bestuurd. Inspuitingsmachines maken gebruik van waterstralen om de zeebodem onder de kabel los te maken, waardoor een sleuf gevuld met vloeibaar materiaal ontstaat. De kabel zakt door het eigen gewicht door het vloeibare materiaal heen in de sleuf of wordt in de sleuf geleid door een 'stinger' of 'depressor'. Het gebruik van waterstralen leidt tot iets meer troebelheid dan zou ontstaan bij een ploeg, die geen sediment verplaatst.
- Mechanische trenchers: zijn meestal gemonteerd op rupsbandvoertuigen en gebruiken kettingzagen of wielen gewapend met tanden uit wolfram-koolstofstaal om een strakke sleuf te creëren. Deze machines zijn geschikt voor vrijwel elk type sediment, inclusief sedimenten met hoge schuifsterkte en zelfs moedergesteente. Een mechanische trencher maakt een sleuf van 0,5 tot 1 m breed.

4.5.21 Verwacht wordt dat de inspuitings- of ploegmethode zal worden gebruikt langs het Nederlandse deel van de kabelcorridor om een 1 meter brede sleuf te maken. Daarbij zullen werktuigen worden gebruikt met een voetafdruk van 2 meter aan weerszijden van de sleuf. Rekening houdend met een marge voor de verschillende graafwerktuigen wordt uitgegaan van een voetafdruk die 5-15 breed is.

4.5.22 Het aanbrengen van steenbestorting wordt toegepast om zee kabels te beschermen door deze af te dekken in een geprofileerde berm van breukstenen. De berm vormt een sterke beschermlaag en voorkomt eventueel aanstoten of vasthaken, en waarborgt tevens de stabiliteit doordat de kabel wordt afgeschermd van de zeestroming. De afmetingen van de berm en de benodigde gradatie van de bestorting zijn afhankelijk van de stroming en de golfbelasting.

## 4.6 Kabelkruisingen

4.6.1 Er worden kruisingsovereenkomsten gesloten met eigenaren van kabels en pijpleidingen die door het project worden gekruist. Alle partijen zijn geïnformeerd over de mogelijkheid van een kabelkruising. Deze overeenkomsten zetten het fysieke ontwerp van de kruising uiteen en beschrijven de rechten en verantwoordelijkheden van beide partijen om integriteitsbehoud van de kabels/leidingen te waarborgen. Figuur 4.6 hieronder toont een gangbaar ontwerp voor een kabelkruising.



**Figuur 4.6 Schematische weergave van gangbare methode voor kabelkruising**

4.6.2 Het project kruist in de Nederlandse sector tien kabels en pijpleidingen op negen kruisingslocaties zoals aangegeven in onderstaande tabel 4.2.

**Tabel 4.2 Kabels en pijpleidingen in de Nederlandse sector die worden gekruist door Viking Link**

Kabel/pijpleiding	KP-RPL	Eigenaar	Type	Status
D18a-A - D15-A 8" Gas / 2" Methanol (Piggybacked) 398	398.454	ENGIE E&P Nederland B.V.	Pijpleidingen	In bedrijf
D15-FA - L10-AC 36"	398.454	Noordgastransport B.V.	Pijpleiding	In bedrijf
Sleipner - Zeebrugge 40"	368.560	Gassco	Pijpleiding	In bedrijf
Draupner - Dunkirk 42"	368.503	Gassco	Pijpleiding	In bedrijf
UK - Germany 6	344.093	BT	Glasvezelkabel	Buiten bedrijf
VSNL / TGN Northern Europe	303.515	Tata Communications	Glasvezelkabel	In bedrijf
A6A - F3FB1 20"	261.829	Wintershall AG	Pijpleiding	In bedrijf
A6A - F3FB1 4"	261.792	Wintershall AG	Pijpleiding	In bedrijf
Tyra-W - F03-FB 26"	247.700	Maersk Olie og Gas A/S	Pijpleiding	In bedrijf

4.6.3 Steenbestorting zal worden ontworpen met het oog op veilig gebruik van sleepnetten. Eventuele belemmeringen op de zeebodem als gevolg van projectgerelateerde werkzaamheden tijdens de aanlegfase, exploitatiefase (inclusief onderhoud en reparaties) en buitenbedrijfstellingsfase zullen worden verwijderd of veilig gemaakt voor vistuig dat wordt gebruikt in de boomkorvisserij.

## 4.7 Kabelonderhoud en -reparatie

4.7.1 Regelmatig onderhoudswerk aan de zeekabels na het leggen wordt niet verwacht. Er kan echter enig werk nodig zijn om de kabel ingegraven te houden ter bescherming tegen ongewenste interacties met andere zeegebruikers en mariene processen die schade zouden kunnen veroorzaken. De kabel en het leggen ervan worden ontworpen om eventuele onderhoudseisen zo beperkt mogelijk te houden.

4.7.2 Effecten van reparatie- en onderhoudswerkzaamheden zijn vergelijkbaar met de in deze beoordeling behandelde effecten van het kabelleggen, hoewel ze op kleinere schaal en meer gelokaliseerd gelden. Eventuele effecten zijn geringer dan die van het leggen van de kabel.

4.7.3 Routineonderzoek van een correct gelegde en afgeschermdde zeekabel is normaliter niet vereist omdat zeekabels zijn ontworpen met het oog op minimaal onderhoud. Regelmatig onderzoek van kruisingen met pijpleidingen kunnen een vereiste zijn in een specifieke kruisingsovereenkomst voor de betreffende pijpleiding. Periodieke inspecties kunnen plaatsvinden om vast te stellen of de kabel blootligt of onder spanning staat.

4.7.4 Reparaties aan correct gelegde en afgeschermdde zeekabels zijn zeldzaam maar vereisen directe interventie, die mogelijk tijdelijk effecten kunnen hebben voor het milieu en activiteiten van

andere gebruikers van de zee. De meest voorkomende reden voor reparatie aan een zeekabel is door derden toegebrachte schade, meestal veroorzaakt door sleepnetschepen of ankers van handelsschepen. Dergelijke schade kan betrekking hebben op een specifieke locatie of op een wat langere afstand, afhankelijk van de energie van de interactie. De kabel kan lokaal beschadigd, over langere afstand ruw bewerkt, of uit de zeebodem getrokken zijn. De operationele details en de exacte configuratie van een reparatieformatie is afhankelijk van het type reparatie en de faciliteiten van de aannemer. Voor een reparatie dient meestal extra kabel te worden gelegd en moeten twee aanvullende kabellassen worden gerealiseerd (een eerste en een laatste). De aanvullende kabellengte in geval van puntschade kan gelijk zijn aan circa driemaal de waterdiepte ter plaatse en is langer als de kabels over grotere afstand beschadigd zijn. De aanvullende lengte van een gerepareerd kort kabelgedeelte houdt in dat de gerepareerde kabel niet in exact dezelfde positie en richting op de zeebodem kan worden teruggelegd. De overlengte zal in een lus op de zeebodem worden gelegd naast de oorspronkelijke route. De extra lussen en extra kabellengte zullen worden ingegraven, meestal met inspuitingsmachines die worden ingezet vanaf het reparatieschip zelf of vanaf een apart gespecialiseerd schip.

## 4.8 Emissies

### Elektromagnetisch (EM-)veld

- 4.8.1 Het aardmagnetisch veld vormt de achtergrond waarmee kunstmatige magnetische velden in interactie zijn en waartegen deze velden kunnen worden geëvalueerd. Het aardmagnetisch veld in de nabijheid van het kabelsysteem in de Nederlandse EEZ bedraagt naar verwachting circa 49,5  $\mu\text{T}$ .
- 4.8.2 Zeekabels genereren magnetische velden door de elektrische stroom die zich door de kabels verplaatst. De sterkte van deze magnetische velden is direct afhankelijk van de hoeveelheid stroom. Het ontwerp van de kabels, inclusief loden mantel en gewapende kernen, voorkomt de verbreiding van elektrische (E-)velden in de omgeving. Deze materialen laten echter magnetische (B-)velden door, die daardoor wel, in feite ongehinderd, in de omgeving doordringen. Het B-veld zwakt af met het oplopen van de afstand (zowel horizontaal als verticaal) van de kabelgeleider. Lokaal kunnen er statische elektrische velden worden opgewekt wanneer zeewater (getijdestroom) of andere geleiders, zoals zeeorganismen, zich door het magnetische veld van de gelijkstroomkabel begeven. Elektrische velden zwakken af met het oplopen van zowel de horizontale als de verticale afstand van de kabelgeleider.
- 4.8.3 Binnen de Nederlandse wateren worden de zeekabels in dezelfde sleuf gelegd met een nominale tussenruimte van 0,2 m. De resulterende magnetische velden zullen zeer zwak zijn door de wederzijdse opheffing van de positieve en negatieve polen en de zich in tegengestelde richting verplaatsende stromen. De gronddekking kan het effectbereik van EM-velden beperken, maar in geringere mate dan de nabijheid van een kabel. Aan de hand van modellering is een raming gemaakt van de door het project opgewekte EM-veldsterkte. Aangenomen wordt dat de kabel

conform de Nederlandse wetgeving een gronddekking van 1 m moet krijgen. Er zijn voorspellingen opgesteld van de opgewekte elektrische velden voor twee verschillende getijdestroomsnelheden: 0,5 m/s en 1.25 m/s, waarbij de resultaten van de hogere snelheid zijn gebruikt als meest ongunstige scenario (zie tabel 4.3).

**Tabel 4.3 Verwachte maximale elektrische en magnetische velden van de Viking Link-zeekabel uitgaande van een gebundelde kabelconfiguratie (0,2 m tussenruimte)**

Afstand vanaf kabel (m)	Elektrische-veldsterkte ( $\mu\text{V/m}$ )	Magneetveldsterkte (in $\mu\text{T}$ )
<b>0,5</b>	238*	190
<b>1,0</b>	105	83,9
<b>5,0</b>	63,1	50,5
<b>10</b>	61,9	49,5

\* Een theoretische waarde omdat wordt verondersteld dat het veld onder de minimale gronddekking blijft.

- 4.8.4 De kabelconfiguratie van Viking Link elimineert directe opwekking van een elektrisch veld; door minimalisatie van het opgewekte magnetische veld minimaliseert de systeemconfiguratie ook de in het mariene milieu opgewekte elektrische velden.

#### Warmte-emissies

- 4.8.5 Het transport van gelijkstroom gaat gepaard met verliezen als gevolg van de interne weerstand in de geleider. Deze weerstand is evenredig aan de lengte van de kabels en is omgekeerd evenredig aan het oppervlak van de dwarsdoorsnede van de geleider (in dit geval de koperen of aluminium kabelkern). De weerstand is ook afhankelijk van de omgevingstemperatuur: de weerstand (en daarmee het warmteverlies) neemt toe naarmate de omgevingstemperatuur stijgt. De verloren energie wordt hoofdzakelijk omgezet in warmte, waardoor de temperatuur van de kabel en de omliggende zeebodem stijgt. De seizoensgerelateerde omgevingswatertemperatuur verandert langzaam, zodat de omliggende zeebodem dezelfde temperatuur heeft. Hierdoor is de temperatuur van het water en van het zeebodemoppervlak in de winter minimaal 3°C en in de zomer maximaal 17°C. Doordat de verliezen minder zijn bij lagere temperaturen, is het warmteverlies in de winter geringer dan in de zomer. Hoewel de gemiddelde omgevingstemperatuur ca. 10°C bedraagt, zijn de simulaties van de warmteafgifte uitgevoerd voor een behoudende temperatuur van 15°C (Brakelmann & Stammen, 2017).

#### Geluid

- 4.8.6 De offshore installatieformatie bestaat mogelijk uit twee vaartuigen: een schip dat de kabel legt en een schip dat de kabel ingraaft. De offshore formatie beweegt zich doorgaans voort met een snelheid van 100-300 m/uur per etmaal. Het door het leggen veroorzaakte geluid op een bepaalde locatie is over het algemeen van voorbijgaande aard en tijdelijk. Op laslocaties kan de

installatieformatie zich echter gedurende 1 à 2 weken op één plaats bevinden. Het is in dit stadium nog niet mogelijk om laslocaties te specificeren, maar deze zullen naar verwachting allemaal op enige afstand uit de kust liggen.

- 4.8.7 In 2003 heeft het onafhankelijke onderzoeksorgaan COWRIE opdracht gegeven voor een onderzoek naar het geluid dat ontstaat bij het leggen van zeekabels. Tijdens het leggen van kabels bij het offshore-windpark North Hoyle zijn metingen verricht van de geluidsniveaus die ontstonden bij het ingraven van kabels in de zeebodem. De niveaus werden opgenomen op een afstand van 160 m van de graafwerkzaamheden met een hydrofoon op 2 m diepte; dit was noodzakelijk omdat op het moment van de metingen werd gewerkt in zeer ondiep water. Het geluidsdrukniveau van deze opname was 123 dB re 1m Pa. Het geluid als gevolg van het graafwerk bleek te bestaan uit een combinatie van breedbandgeluid, tonaal machinegeluid en overgangsgeluiden die waarschijnlijk samenhangen met brekend gesteente. Tijdens het onderzoek werd opgemerkt dat het geluid sterk variabel was en kennelijk afhing van de fysieke eigenschappen van het specifieke deel van de zeebodem waar op dat moment werd gewerkt. Analyse van de gegevens wijst uit dat bij een verondersteld transmissieverlies van 22 log (R) sprake is van een bronniveau van 178 dB re 1m Pa à 1 m. Met deze bron verrichte geluidsmodellering wijst vervolgens uit dat voor afstanden tot 5 km van de bron alle metingen lager zijn dan 70 dB<sub>ht</sub> (met één specifieke uitzondering) en daarmee onder het niveau blijven waarop gedragsveranderingen zouden worden verwacht. Daarom wordt verwacht dat de effecten van geluid door het kabelleggen niet significant zullen zijn.

## 4.9 Buitenbedrijfstelling

- 4.9.1 National Grid Viking Link (NGVL) en Energinet.dk erkennen het belang van het tijdig in aanmerking nemen van het buitenbedrijfstellingsproces. Mocht buitenbedrijfstelling aan de orde komen, dan zal deze operatie ook worden uitgevoerd conform het op dat moment geldende standaardprotocol binnen de industrie. Aan het eind van de levensduur van de kabel zullen de opties voor buitenbedrijfstelling worden geëvalueerd. In bepaalde gevallen kan de milieuvriendelijkste optie inhouden dat de kabels blijven liggen. Bij deze optie speelt de aansprakelijkheid een rol bij eventuele claims van vissers of andere derden die met de kabels in aanraking komen. Deze kwestie komt aan de orde in de planningsfase van de buitenbedrijfstelling van de kabel.
- 4.9.2 De doelstellingen van NGVL en Energinet.dk tijdens het buitenbedrijfstellingsproces zijn minimalisatie van zowel lange- als kortetermijneffecten voor het milieu in samenhang met de veilige bevaarbaarheid van de zee voor anderen. Op basis van de huidige regelgeving en beschikbare technologie stellen NGVL en Energinet.dk de volgende mate van buitenbedrijfstelling voor:
- kabelsysteem – verwijderen, dan wel veilig laten liggen, ingegraven tot onder het niveau van de natuurlijke zeebodem;
  - matten – laten liggen;



- erosiebeschermingsmateriaal – laten liggen.

- 4.9.3 Indien kabels uit de zeebodem moeten worden verwijderd, dan is de volgende werkwijze gangbaar. De eerste fase zou zijn dat een deel van de ingegraven kabel wordt blootgelegd om ofwel een grijper direct op de kabel te plaatsen ofwel een ‘onderroller’ onder de kabel te plaatsen om deze over de gehele lengte te ontgraven. Deze lokale kabelontgraving vindt plaats met behulp van een inspuitingmachine om een klein deel van de kabel bloot te leggen, of met een dreg om de kabel naar de oppervlakte te halen. Er zijn diverse soorten dreggen beschikbaar (zie paragraaf over ‘Pre-Lay Grapnel Runs’ (PLGR) hierboven, waaronder ‘de-trenching’ dreggen (de meest waarschijnlijke keuze) en andere, meer geavanceerde ‘cut-and-hold’ dreggen.
- 4.9.4 Wanneer een deel van de kabel blootligt, zijn er twee alternatieve methoden om de kabel in zijn geheel te ontgraven. De krachten bij het ‘uitpellen’ van de kabel zijn niet al te groot; er kan een grijper aan de kabel worden bevestigd om vervolgens een uiteinde van de kabel naar het bergingsschip op te halen. De kabelberging kan dan rechtstreeks plaatsvinden. Als alternatief kan een ‘onderroller’ worden ingezet die zich onder de volledige lengte van de ingegraven kabel door beweegt. Dit werktuig is via een staalkabel met een schip verbonden dat de kabel naar het niveau van de zeebodem optilt. Beide opties zorgen ervoor dat een kabeluiteinde aan boord van het bergingsschip kan worden gebracht. De kabelberging wordt dan voortgezet over de volledige lengte van de kabel, of kabeldelen worden apart afgesneden en opgeslagen. Het kabelbergingsproces komt in wezen neer op het omgekeerde van de aanleg, waarbij de werktuigen in tegengestelde richting werken en de kabel ofwel op haspels op het schip wordt opgerold of tijdens het bergen wordt opgeknipt in delen van ca. 1,5 m lang. Deze korte delen worden dan opgeslagen in (open) afvalcontainers aan boord van het schip om later te worden verwerkt conform de toepasselijke voorschriften voor hergebruik, recycling of afvalverwerking. Na terugkeer in de haven wordt de kabel op de kade uitgeladen.
- 4.9.5 Het kabeltracé wordt vervolgens onderzocht op eventueel achtergebleven delen. De uitkomsten daarvan worden gepresenteerd als bewijs van verwijdering. Tijdens de buitenbedrijfstelling van de kabel moet afvalmateriaal worden verwerkt, opgeslagen en afgevoerd conform de vanuit milieuoogpunt beste methode (o.b.v. de afvalhiërarchie) en conform de geldende wetgeving inzake afvalbeheer. Naar verwachting zal het buitenbedrijfstellingsprogramma overeenkomen met het programma tijdens aanleg, en zullen de schepen en doorlooptijden vergelijkbaar zijn met die in de aanlegfase.

## 4.10 Planning

- 4.10.1 Er is nog geen overeenstemming over het schema voor aanvang van de installatie, maar de aanleg zal waarschijnlijk beginnen tussen 2019 en 2020. Over het algemeen vinden aanlegprojecten in Europese wateren in de zomer plaats, grofweg tussen april en oktober (hoewel Viking Link zich het recht voorbehoudt om eventueel het hele jaar door aan de aanleg te werken). Deze periode komt hoofdzakelijk voort uit de grote waarschijnlijkheid van ongunstige weersomstandigheden buiten deze periode. De planning zal ook worden beïnvloed door factoren

als de vereiste ecologische compensatiemaatregelen, de vergunningsvoorwaarden voor de maximale arbeidsduur in het Natura 2000-gebied Klaverbank, de aanlevering van de kabel en de beschikbaarheid van schepen. De totale arbeidsduur in het Natura 2000 gebied Klaverbank wordt geschat op 24 dagen en in de vergunningaanvraag wordt verzocht om een 'worst-case'schatting van 40 dagen.

4.10.2 De planning voor de voornaamste stadia van het project wordt hieronder weergegeven in Figuur 4.7.



**Figuur 4.7 Projectplanning**

## 5 Beoordelingsmethode en overzicht milieueffecten

### 5.1 Inleiding

- 5.1.1 Dit hoofdstuk biedt een overzicht van de methodes die in dit Milieueffectrapport (MER) zijn gebruikt voor het vaststellen, beoordelen en mitigeren van de mogelijke milieueffecten van de aanleg, exploitatie (inclusief onderhoud en reparatie) en buitenbedrijfstelling van het project binnen de Nederlandse Exclusieve Economische Zone (EEZ).
- 5.1.2 De beoordelingsmethode is gebaseerd op de toepasselijke Europese en Nederlandse wet- en regelgeving en de huidige m.e.r.-praktijk in Nederland. De Wet Milieubeheer beschrijft de vereisten waaraan de verschillende m.e.r.-procedures moeten voldoen, terwijl de Waterwet bepalingen bevat over het beheer en gebruik van het watersysteem. Deze wetgeving vormt de omzetting van Richtlijn 85/337/EEG (de MEB-richtlijn) van de Raad van de Europese Gemeenschappen (zoals gewijzigd bij Richtlijn 97/11/EG, Richtlijn 2003/35/EG en Richtlijn 2009/31/EG, gecodificeerd door Richtlijn 2011/92/EU en vervolgens gewijzigd door Richtlijn 2014/52/EU) in de Nederlandse wetgeving met betrekking tot bepaalde m.e.r.-plichtige activiteiten en de informatie die moet worden opgenomen in een milieuverklaring.
- 5.1.3 Het doel van een m.e.r.-procedure is het uitvoeren van een onafhankelijke beoordeling van de milieueffecten van het voorgenomen project op basis van een systematisch en goed onderbouwd proces dat in grote lijnen bestaat uit de volgende stappen:
- bepaling van de reikwijdte en het detailniveau van de onderwerpen die moeten worden beoordeeld;
  - vaststellen van mogelijke milieueffecten;
  - verzamelen en beschrijven van uitgangsggegevens en beschrijving van de huidige situatie van de omgeving;
  - beoordelen van mogelijke milieueffecten; en
  - vaststellen van mitigerende maatregelen en beheersingsstrategieën (indien noodzakelijk) om eventueel vastgestelde nadelige effecten van het project te verminderen en waar mogelijk te elimineren.
- 5.1.4 De beoordeling maakt onderscheid tussen milieueffecten die als significant worden beschouwd en effecten die niet als significant worden beschouwd. De significantie wordt bepaald aan de hand van de gevoeligheid van de betreffende receptor en de omvang van het verwachte effect van het project.

## 5.2 Bepaling van reikwijdte en detailniveau

- 5.2.1 Ter voorbereiding op de m.e.r.-procedure worden de reikwijdte en het detailniveau bepaald. In augustus 2016 is een Notitie Reikwijdte en Detailniveau verspreid onder de betrokken instanties. Dit document biedt een inleiding op het project, een overzicht van toepasselijk(e) beleid en wetgeving, de naar verwachting te gebruiken beoordelingsmethode en een overzicht van de mogelijke effecten van het project. De inspraakperiode voor de Notitie Reikwijdte en Detailniveau liep van 2 september tot en met 13 oktober 2016.
- 5.2.2 Vanaf 20 september 2016 zijn er reacties op de Notitie Reikwijdte en Detailniveau ontvangen, die zijn verwerkt in het Milieueffectrapport. De reactie op de ontvangen feedback is opgenomen in de aanvullende notitie bij de Notitie Reikwijdte en Detailniveau. Deze beide documenten werden definitief getekend door de Minister van Economische Zaken op 24 januari 2017.

## 5.3 Methodiek voor beoordeling van milieueffecten

### Beoordelingskader

- 5.3.1 Een van de doelstellingen van het Milieueffectrapport is om milieuoverwegingen te integreren in het algehele ontwerpproces voor het project. Zoals beschreven in Hoofdstuk 3 is deze doelstelling voornamelijk bereikt door middel van haalbaarheids-, literatuur- en tracéonderzoek gericht op het vaststellen, vermijden en/of beperken van eventuele negatieve milieueffecten als gevolg van de ontwikkeling van het project.
- 5.3.2 Om de mogelijke milieueffecten te beoordelen heeft de Viking Link-projectorganisatie een beoordelingskader opgesteld voor het deel van de zee kabelcorridor dat zich in de Nederlandse EEZ bevindt. Dit kader is hieronder weergegeven in Tabel 5.1 en is gebaseerd op het overzicht van de huidige wet- en regelgeving en het huidige beleid in Hoofdstuk 2. De beoordeling in de m.e.r.-procedure is onder meer gericht op de mogelijke cumulatieve effecten op beschermde gebieden en soorten.

Milieuthema	Aspect	Criterium	Mogelijke effecten
Fysieke omgeving / hydro-morfologie	Water- en sedimentkwaliteit	Effecten op waterkwaliteit (troebelheid)	<p>Toename van troebelheid in de directe omgeving van de zee kabelcorridor tijdens aanleg-, reparatie-, onderhouds- of buitenbedrijfstellingswerkzaamheden. Dit heeft mogelijk effect op de kwaliteit van het omringende water en kan ertoe leiden dat de waterkolom vervuild raakt met zware metalen of andere verontreinigingen.</p> <p>Toename van troebelheid als gevolg van reparatie- of onderhoudswerkzaamheden De verwachting is dat reparatiewerkzaamheden zullen leiden tot minder troebelheid dan</p>

**Tabel 5.1 Beoordelingskader**

Milieuthema	Aspect	Criterium	Mogelijke effecten
			aanlegwerkzaamheden.
	Fysieke processen	Effect op sedimenttransport (blootlegging van de kabel)	Veranderingen in sedimenttransportpatronen Secundaire erosie in de buurt van kabelbeschermingsvoorzieningen
	Diepte	Effecten op diepte	Verstoring van of schade aan de morfologie of kenmerken van de zeebodem
	Geologie	Effecten op geologische kenmerken	Schade aan beschermde geologische kenmerken Verstoring van of schade aan de morfologie of kenmerken van de zeebodem
Ecologie	Natura 2000-gebieden	Effecten op habitats	Effecten op beschermde gebieden en soorten worden in deze tabel vermeld onder 'Flora en fauna'
		Verstoring	
		Verstoring veroorzaakt door elektromagnetische velden of verwarmings-effecten	
		Troebelheid	
	Sedimentlaag		
	Nationaal aangewezen gebieden (d.w.z. NNN)	Effecten op habitats	Effecten op beschermde gebieden en soorten worden in deze tabel vermeld onder 'Flora en fauna'
Verstoring			

Tabel 5.1 Beoordelingskader

Milieuthema	Aspect	Criterium	Mogelijke effecten
		Verstoring veroorzaakt door elektromagnetische velden of verwarmingseffecten	
		Troebelheid	
		Sedimentlaag	
	Flora en fauna	Effecten op de kwaliteit van de habitats van beschermde soorten	Tijdelijk verlies van habitat door graafwerkzaamheden en vaartuigen die voor anker gaan Verstikking van soorten door verhoogde concentraties zwevende deeltjes Verstoring van verontreinigd sediment Indirecte effecten op prooibeschikbaarheid Lekkages van koolwaterstoffen of chemische stoffen
		Verstoring van soorten	Fysieke verstoring, zoals slijtage en pletten Verstoring van soorten door aanwezigheid van vaartuigen Risico op aanvaringen tussen zeezoogdieren en vaartuigen Onderwatergeluid
		Emissies door elektromagnetische velden Uitstraling van thermische energie	Verstoring van navigatie, fysiologische effecten, afstoting of verwarring met bio-elektrische velden opgewekt door elektromagnetische velden Verstoring als gevolg van verwarmingseffecten
		Troebelheid	Verhoogde concentratie zwevende deeltjes door graafwerkzaamheden Verstikking van soorten door verhoogde concentraties zwevende deeltjes Verstoring van verontreinigd sediment
		Sedimentlaag	Tijdelijk verlies van habitat door graafwerkzaamheden en vaartuigen die voor anker gaan Permanent verlies van habitat door aanleg van

**Tabel 5.1 Beoordelingskader**

Milieuthema	Aspect	Criterium	Mogelijke effecten
			kabelbeschermingsvoorzieningen
Archeologie	Archeologische waarden	Effecten op archeologische waarden	Schade aan en/of vernietiging van locaties en/of voorwerpen
	Waardevolle scheepswrakken	Effecten op waardevolle scheepswrakken	Transport van sediment
Scheepvaartveiligheid	Afdrijven	Effecten van afdrijven	Verplaatsing van vaartuigen Aanvaringen tussen schepen Risico's voor vaartuigen die voor anker gaan in de nabijheid van de kabel
	Aanvaring	Effecten van aanvaring	
	Verankering	Effecten van verankering op de kabel	
Niet-Gesprongen Explosieven (NGE)	Niet-Gesprongen Explosieven	Effecten van verwijderen of tot ontploffing brengen van Niet-Gesprongen Explosieven	Opruimen van Niet-Gesprongen Explosieven en eventuele gecontroleerde explosies
Overige gebruikers	Beroepsvisserij	Effecten op beroepsvisserij	Beperkte toegang tot visgronden Verlies van of schade aan habitats van vissen, wat ten koste gaat van de visstand Verlies van of schade aan vistuig door kabelbeschermingsvoorzieningen Aanvaringen tussen schepen
	Recreatie	Effecten op recreatiemogelijkheden	Verdringing van recreanten op zee
	Windparken	Effecten op windparken	Directe schade aan kabels en pijpleidingen Beperkte toegang tot kabels en pijpleidingen
	Olie- en gaswinning	Effecten op olie- en gaswinning	Beperkte toegang tot kabels en pijpleidingen



**Tabel 5.1 Beoordelingskader**

Milieuthema	Aspect	Criterium	Mogelijke effecten
	Baggerstortplaats en	Effecten op de afvoer van opgebaggerd materiaal	Beperkte toegang tot stortplaatsen
	Winning van zand, schelpen en grind	Effecten op de winning van zand, schelpen en grind	Beperkte toegang tot winningsgebieden
	Kabels en pijpleidingen	Effecten op kabels en pijpleidingen	Directe schade aan kabels en pijpleidingen Beperkte toegang tot kabels en pijpleidingen

Aanleg, exploitatie (inclusief onderhouds- en reparatiewerkzaamheden) en buitenbedrijfstelling

- 5.3.3 De mogelijke effecten van het Viking Link-project kunnen worden onderverdeeld in effecten die zich voordoen tijdens de aanlegfase (installatie van de zeekabel), exploitatiefase (inclusief onderhouds- en reparatiewerkzaamheden) en buitenbedrijfstellingsfase (verwijdering van de zeekabel). Indien van toepassing worden alle relevante criteria vermeld in Tabel 5.1 beoordeeld voor de aanleg-, exploitatie- en buitenbedrijfstellingsfase.
- 5.3.4 De effecten van aanlegwerkzaamheden zijn over het algemeen tijdelijk, kortdurend en lokaal van aard. Ze worden veroorzaakt door de aanleg van de zeekabels en andere tijdelijke factoren, zoals de aanwezigheid van kabelleggers.
- 5.3.5 Effecten tijdens de exploitatiefase zijn langetermijneffecten die zich voordoen als gevolg van het project. Het gaat hierbij onder meer om effecten van de exploitatie van de kabel, zoals emissies van elektromagnetische velden, en periodieke effecten als gevolg van onderhouds- en reparatiewerkzaamheden aan kabels.
- 5.3.6 De effecten tijdens de buitenbedrijfstellingsfase zullen naar verwachting vergelijkbaar zijn met de effecten tijdens de aanlegfase. Het gaat hierbij onder meer om kortdurende tijdelijke effecten in verband met de aanwezigheid van vaartuigen en verstoring van de zeebodem als gevolg van de verwijdering van zeekabeltracés.

Referentie- of uitgangssituatie

- 5.3.7 De mogelijke effecten die worden beschouwd in het Milieueffectrapport zijn beoordeeld en vergeleken met de referentiesituatie. De referentiesituatie is gedefinieerd als de huidige situatie inclusief autonome ontwikkelingen.

5.3.8 Het verzamelen van uitganggegevens is van groot belang voor het beoordelingsproces, omdat zo een goed beeld kan worden verkregen van de bestaande situatie van de omgeving en inzicht kan worden verkregen in de waarschijnlijke effecten van het project op de betreffende receptoren (gebieden en soorten). De uitganggegevens kunnen bestaan uit primaire gegevens (bijvoorbeeld resultaten van veldonderzoek) of secundaire gegevens (bijvoorbeeld ingekochte gegevens en informatie verkregen uit literatuuronderzoek). Door uitgebreid inzicht te verkrijgen in de huidige omstandigheden kunnen de mogelijke milieueffecten (d.w.z. de veranderingen in de huidige situatie) op een degelijke en wetenschappelijk verantwoorde manier worden beoordeeld. De uitgangssituatie voor elk beschouwd onderwerp en de gebruikte gegevensverzamelingsmethodes worden uitgebreid uitgelegd in de desbetreffende hoofdstukken over de beoordeling van de milieueffecten. Naast het verzamelen van uitganggegevens zijn er specifieke geofysische, geotechnische en zeebodemonderzoeken uitgevoerd langs de zee kabelcorridor. Het ging hierbij onder meer om de volgende onderzoeken:

- Offshore geofysische onderzoeken: Multi-Beam Echo Sounder, MBES), Side-Scan Sonar (SSS), magnetometer, ondergrondprofilering.
- Offshore geotechnische onderzoeken: vibrocorer-onderzoeken, diepsonderingen, HPC-onderzoeken (High Performance Corer).
- ROV-onderzoeken – video-opnames en filmfoto's
- Benthosonderzoeken – beelden van de zeebodem, sedimentmonsternamen, waterprofilering en 2 meter (ondezoeks) boomkor.

5.3.9 De aanvullende gegevens om inzicht te krijgen in de huidige situatie zijn samengesteld uit de bestaande betrouwbare bronnen die worden vermeld in het desbetreffende hoofdstuk.

5.3.10 Onder 'autonome ontwikkelingen' worden bestaande of goedgekeurde ontwikkelingen verstaan die gevolgen hebben voor de referentiesituatie. Autonome ontwikkelingen omvatten onder meer projecten die zijn goedgekeurd in ruimtelijke plannen en beleidsdocumenten. Een autonome ontwikkeling in een offshore-project is bijvoorbeeld een stijging van de zeespiegel of een morfologisch proces dat ook plaatsvindt als het project niet wordt uitgevoerd. De referentiesituatie is dus de bestaande situatie als het project of de activiteit niet wordt uitgevoerd. Om de effecten van het project goed te kunnen beoordelen, zijn ze vergeleken met de referentiesituatie (uitgangssituatie). De referentiesituatie is altijd neutraal (aangeduid met 0 in Tabel 5.4).

#### Beoordelingsmethode

5.3.11 Informatie over het project en de activiteiten in alle projectfasen wordt gecombineerd met milieugegevens over de uitgangssituatie om mogelijke wisselwerkingen tussen het project en de omgeving te bepalen. Milieueffecten worden bepaald door middel van een onderbouwde kwantificering en/of een kwalitatieve beschrijving, en vervolgens beoordeeld op een kwalitatieve vijfpuntsschaal (--, -, 0, +, ++; zie Tabel 5.4).

5.3.12 Bij de effectbeoordeling wordt de mate van impact (ongeacht of dit nu negatief, neutraal of positief is) bepaald aan de hand van diverse parameters, waaronder de gevoeligheid van de betreffende receptor(en), de omvang van het effect en de kans dat het optreedt. Deze parameters worden hieronder nader toegelicht, gevolgd door een beschrijving van het scoringssysteem dat wordt gebruikt om de effecten te beoordelen. Het in een m.e.r.-procedure aan een effect toegekende belang is gebaseerd op de uiteindelijke beoordelingscore (zie paragraaf 0).

#### Gevoeligheid

5.3.13 De gevoeligheid van de betreffende receptor wordt bepaald aan de hand van de toepasselijke richtlijnen, de beschikbare informatie en een deskundig oordeel. Als er geen toepasselijke richtlijnen voorhanden zijn, wordt gevoeligheid bepaald op basis van het vermogen van de receptor om de verwachte wijzigingen in de omgeving als gevolg van het project te doorstaan en hiervan te herstellen, evenals het maatschappelijk belang van de receptor (bijvoorbeeld speciale en/of wettelijk beschermde status of economisch belang voor de plaatselijke of bredere gemeenschap). De definities van de gevoeligheidsfactoren staan vermeld in Tabel 5.2.

**Tabel 5.2 Definities van factoren die de gevoeligheid bepalen**

Gevoeligheidsfactor	Definitie
Draagkracht/veerkracht	Gevoeligheid van een receptor voor verstoring, beschadiging of verlies als gevolg van een externe factor.
Herstellingsvermogen	Vermogen van een receptor om terug te keren naar een toestand die sterk lijkt op de toestand die bestond vóór de activiteit of gebeurtenis die de verandering heeft veroorzaakt, in een tijdsbestek dat aanvaardbaar wordt geacht door belanghebbenden en/of op grond van toepasselijke wet- en regelgeving.
Belang	Het belang van een receptor wordt bepaald door de beschermde status (bijvoorbeeld beschermde locaties of soorten) of de economische of culturele waarde.

#### Omvang

5.3.14 De omvang van een effect geeft een indicatie van de schaalgrootte en richting van de verandering in de uitgangssituatie als gevolg van de betreffende activiteit. De beoordeling van de omvang van een effect houdt rekening met alle relevante kenmerken van het verwachte effect, waaronder omvang, duur, frequentie en omkeerbaarheid (zie Tabel 5.3).

**Tabel 5.3 Definities van factoren die de omvang van een effect bepalen**

Omvangsfactor	Definitie	Voorbeelden
Omvang betrokken gebied	De omvang van het gebied waarin zich mogelijk een effect voordoet	Directe omgeving (directe voetafdruk van de activiteit) Lokaal (binnen enkele kilometers van de voetafdruk van de activiteit) Bredere omgeving (regionale, nationale of wereldwijde schaal)
Duur	Tijdsduur van de periode waarin een effect zich voordoet	Korte termijn (duur van de aanlegwerkzaamheden) Middellange termijn (tot vijf jaar na de aanlegfase) Lange termijn (ontwerplevensduur van het project)
Frequentie	Geeft aan hoe vaak een effect zich voordoet	Voortdurend (vrijwel ononderbroken tijdens de gehele periode waarin de betreffende activiteit wordt uitgevoerd) Variabel (effect treedt willekeurig en/of met tussenpozen op tijdens de gehele periode waarin de betreffende activiteit wordt uitgevoerd)
Omkeerbaarheid	Mate waarin negatieve maatschappelijke of milieueffecten omkeerbaar zijn	Onomkeerbaar/permanent (herstel binnen een redelijke termijn is niet mogelijk of er is geen redelijke kans dat er maatregelen worden genomen om het effect teniet te doen) Omkeerbaar/tijdelijk (spontaan herstel is mogelijk of effectieve mitigerende maatregelen zijn mogelijk en hiertoe is een afdwingbare verplichting aangegaan)

#### Waarschijnlijkheid

- 5.3.15 De waarschijnlijkheid dat een effect zich voordoet beïnvloedt de beoordeling van een significant effect. Tijdens het beoordelingsproces kan daarom rekening worden gehouden met de waarschijnlijkheid dat een effect zich voordoet.

#### Scoringssysteem

- 5.3.16 Rekening houdend met de hierboven beschreven parameters (gevoeligheid, omvang en waarschijnlijkheid) worden er scores toegekend aan de vastgestelde mogelijke effecten volgens een vijfpuntsschaal (zie Tabel 5.4). De uiteindelijke beoordeling van het effect kan positief (+), neutraal (0) of negatief (-) zijn, en wordt vermeld in de paragraaf over het betreffende effect. Bij deze benadering wordt de definitieve score bepaald aan de hand van een deskundig oordeel, de toepasselijke wettelijke normen, overheidsbeleid, gebruikelijke optimale werkwijzen en de gezichtspunten van belanghebbenden.

**Tabel 5.4 Scoringssysteem**

Score	Beoordeling in vergelijking met referentiesituatie*
--	Het Viking Link-project leidt tot een sterk negatief effect of tot een grote normoverschrijding.
-	Het Viking Link-project leidt tot een licht negatief effect of tot een kleine normoverschrijding.
0	Het Viking Link-project leidt niet tot een verandering in de referentiesituatie.
+	Het Viking Link-project leidt tot een licht positief effect.
++	Het Viking Link-project leidt tot een sterk positief effect.

5.3.17 Ten behoeve van dit Milieueffectrapport wordt een sterk negatief effect of een grote normoverschrijding beschouwd als 'significant'. Mitigerende maatregelen zijn in dat geval vereist om een dergelijk significant effect waar mogelijk te beperken. Lichte negatieve effecten, kleine normoverschrijdingen of effecten die niet leiden tot een verandering in de referentiesituatie worden niet beschouwd als significant. Als een effect als significant is aangemerkt en er daarom mitigerende maatregelen moeten worden genomen, is het effect opnieuw beoordeeld en is het resterende effect vastgesteld. Mitigerende maatregelen zijn gericht op het vermijden/voorkomen, beperken of compenseren van mogelijke significante effecten. Als significante effecten niet kunnen worden beperkt, besluit het bevoegde gezag (het Ministerie van Economische Zaken) of er toestemming wordt verleend voor het project, waarbij om compenserende maatregelen kan worden gevraagd.

#### Leemten in kennis

- 5.3.18 De m.e.r.-procedure is gericht op het ondersteunen van degelijke besluitvorming op basis van informatie over de mogelijke milieueffecten van de voorgenomen activiteit. Er zal echter enige onzekerheid zijn over de exacte omvang en aard van deze effecten. Deze onzekerheid houdt verband met de hoeveelheid en het detailniveau van de informatie die beschikbaar is over het project wanneer de beoordeling wordt uitgevoerd, dan wel met de inherente beperkingen van het beoordelingsproces of de beschikbare gegevens over de referentiesituatie. Eventuele aannames worden toegelicht in de paragraaf over het betreffende onderwerp.
- 5.3.19 Leemten in kennis kunnen de beoordelingsscore beïnvloeden. De beoordelingsscore is gebaseerd op de mogelijke wisselwerkingen tussen de effecten in het meest ongunstige scenario en de huidige referentiesituatie. Eventueel vastgestelde leemten in kennis kunnen leiden tot een bepaalde mate van onzekerheid met betrekking tot de scores. Deze leemten in kennis worden beschreven in elk hoofdstuk.

## 5.4 Overzicht van effecten

5.4.1 Deze paragraaf biedt een samenvatting van de mogelijke milieueffecten van het project langs de zee kabelcorridor in de Nederlandse EEZ, per milieuthema en projectfase.

5.4.2 De effecten worden uitgebreid beoordeeld in het hoofdstuk over het betreffende onderwerp, waarbij elk hoofdstuk informatie biedt over het beoordelingskader, het toepasselijke beleid, de referentiesituatie en de beoordeling van de effecten.

- Hoofdstuk 8 – Fysieke omgeving en hydro-morfologie
- Hoofdstuk 9 – Ecologie
- Hoofdstuk 10 – Archeologie
- Hoofdstuk 11 – Scheepvaartveiligheid
- Hoofdstuk 12 – Niet-Gesprongen Explosieven
- Hoofdstuk 13 – Overige zeegebruikers

5.4.3 Tabel 5.5 biedt een overzicht van de effectenbeoordeling.

Tabel 5.5 Samenvatting van effectenbeoordeling		
Milieuthema	Mogelijk effect	Score (--, -, 0, +, ++)
<b>Fysieke omgeving en hydro-morfologie</b>		
Aanleg en buitenbedrijfstelling	Toename van concentratie zwevende deeltjes	0
	Verstoring van verontreinigd sediment	0
	Verstoring van of schade aan morfologische kenmerken van de zeebodem	0
	Schade aan beschermde geologische kenmerken	0
	Veranderingen in sedimenttransportpatronen	0
Exploitatie (inclusief onderhouds- en reparatiewerkzaamheden)	Veranderingen in sedimenttransportpatronen	0
	Secundaire erosie in de buurt van kabelbeschermingsvoorzieningen	0
<b>Natura 2000-gebieden en nationaal aangewezen gebieden</b>		
<b>Natura 2000-gebieden en nationaal aangewezen gebieden</b>		
Natura 2000-gebied Klaverbank	Bijlage I Habitat - riffen	-
	Bijlage II Zeezoogdieren - bruinvis, grijze zeehond, gewone zeehond	-
Natura 2000-gebied	Bijlage I Habitat - zandbanken	-

**Tabel 5.5 Samenvatting van effectenbeoordeling**

Milieuthema	Mogelijk effect	Score (--, -, 0, +, ++)
Doggersbank	Bijlage II Zeezoogdieren - bruinvis, grijze zeehond, gewone zeehond	-
Centrale Oestergronden	Ecosysteem van de zeebodem	-
<b>Ecologie van zeebodemdieren</b>		
Aanleg en buitenbedrijfstelling	Permanent verlies van habitat	0
	Tijdelijke verstoring van habitat	-
	Tijdelijke fysieke verstoring, slijtage en/of pletten	-
	Tijdelijke stijging van concentratie zwevende deeltjes en verstikking	0
	Tijdelijke verstoring van verontreinigd sediment	0
	Tijdelijke indirecte effecten op prooibesikbaarheid	0
	Lekkages van koolwaterstoffen of chemische stoffen	0
Exploitatie (inclusief onderhouds- en reparatiewerkzaamheden)	Permanente verstoring veroorzaakt door elektromagnetische velden	0
	Permanente verstoring veroorzaakt door warmteafgifte	0
	Effecten van tijdelijke onderhouds- en reparatiewerkzaamheden	0
<b>Vis- en schaaldier- en schelpdierecologie</b>		
Aanleg (en buitenbedrijfstelling)	Permanent verlies van habitat	0
	Tijdelijke verstoring van habitat	0
	Tijdelijke fysieke verstoring, slijtage en/of pletten	0
	Tijdelijke stijging van concentratie zwevende deeltjes en verstikking	0
	Verstoring van verontreinigd sediment	0
	Tijdelijk onderwatergeluid	0
	Tijdelijke indirecte effecten op prooibesikbaarheid	0
	Lekkages van koolwaterstoffen of chemische stoffen	0
Exploitatie (inclusief onderhouds- en reparatiewerkzaamheden)	Permanente verstoring veroorzaakt door elektromagnetische velden	0
	Permanente verstoring veroorzaakt door warmteafgifte	0



**Tabel 5.5 Samenvatting van effectenbeoordeling**

Milieuthema	Mogelijk effect	Score (--, -, 0, +, ++)	
	Effecten van tijdelijke onderhouds- en reparatiewerkzaamheden	0	
<b>Zeezoogdieren</b>			
Aanleg en buitenbedrijfstelling	Tijdelijk onderwatergeluid	Aanlegwerkzaamheden	0
		Geofysische onderzoeken – Verstoring	-
		Geofysische onderzoeken – Letsel	0
		Opruimen van Niet-Gesprongen Explosieven – Letsel	-
	Tijdelijk risico op aanvaringen	0	
	Tijdelijke indirecte effecten op prooibesikbaarheid	0	
	Tijdelijk risico op lekkages van koolwaterstoffen of chemische stoffen	0	
	Tijdelijke verstoring van verontreinigd sediment	0	
Exploitatie (inclusief onderhouds- en reparatiewerkzaamheden)	Permanente verstoring veroorzaakt door elektromagnetische velden	0	
	Effecten van tijdelijke onderhouds- en reparatiewerkzaamheden	0	
<b>Zeevogels</b>			
Aanleg (en buitenbedrijfstelling)	Direct tijdelijk verlies / directe tijdelijke verstoring van habitat	0	
	Indirect tijdelijk verlies / indirecte tijdelijke verstoring van habitat	0	
	Onopzettelijke verontreiniging	0	
	Permanent(e) verlies of verstoring van habitat	0	
Exploitatie (inclusief onderhouds- en reparatiewerkzaamheden)	Effecten van tijdelijke onderhouds- en reparatiewerkzaamheden	0	
<b>Archeologie</b>			
Aanleg (en buitenbedrijfstelling)	Schade aan en/of vernietiging van locaties en/of voorwerpen	0	
	Transport van sediment	0	

**Tabel 5.5 Samenvatting van effectenbeoordeling**

Milieuthema	Mogelijk effect	Score (--, -, 0, +, ++)
Exploitatie (inclusief onderhouds- en reparatiewerkzaamheden)	Transport van sediment	0
<b>Scheepvaartveiligheid</b>		
Aanleg (en buitenbedrijfstelling)	Verplaatsing van vaartuigen	0
	Aanvaringen tussen schepen	0
Exploitatie (inclusief onderhouds- en reparatiewerkzaamheden)	Risico's in verband met schepen die met een anker de kabel haken	0
<b>Niet-Gesprongen Explosieven</b>		
Aanleg (en buitenbedrijfstelling)	Opruimen van Niet-Gesprongen Explosieven en mogelijke schade aan receptoren in de omgeving	0
Exploitatie (inclusief onderhouds- en reparatiewerkzaamheden)	Opruimen van verplaatste Niet-Gesprongen Explosieven en mogelijke schade aan receptoren in de omgeving	0
<b>Overige zeegebruikers</b>		
Aanleg (en buitenbedrijfstelling)	Beperkte toegang tot visgronden	0
	Verlies van of schade aan habitats van vissen	0
	Aanvaringen tussen schepen	0
	Directe schade aan bestaande kabels en pijpleidingen	0
	Beperkte toegang tot bestaande infrastructuur	0
Exploitatie (inclusief onderhouds- en reparatiewerkzaamheden)	Verlies van of schade aan vistuig door kabelbeschermingsvoorzieningen	0

### Fysieke omgeving en hydro-morfologie

5.4.4 Deze paragraaf biedt een overzicht van de effecten van het project op de fysieke omgeving en de hydro-morfologie.

### Aanleg/buitenbedrijfstelling

#### **Toename van concentratie zwevende deeltjes**

- 5.4.5 De kabel zal worden ingegraven over het grootste deel van het voorgestelde zeekabeltracé. De aanlegwerkzaamheden op zee zullen naar verwachting een 1 meter brede sleuf opleveren. Hierbij zullen werktuigen worden gebruikt met een voetafdruk van 5-15 meter. De resultaten van de modellering voor de Klaverbank (die zijn geëxtrapoleerd naar de gehele zeekabelcorridor) wijzen erop dat in het meest ongunstige scenario (inspuiting in plaats van ploegen) de maximale concentratie zwevende deeltjes in de onmiddellijke nabijheid van de sleuf 1580 mg/l zal bedragen tijdens de kentering van het tij en doorgaans 200 tot 800 mg/l zal bedragen op andere tijdstippen. Naar verwachting neemt de concentratie zwevende deeltjes snel af naarmate de afstand tot de sleuf toeneemt en er meer tijd verstrijkt na de verstoring. Het model voorspelt dat de concentratie minder dan 10 mg/l boven het uitgangsniveau zal bedragen binnen ca. 40 minuten nadat de deeltjes zijn gaan zweven en binnen een afstand van 0,7 km van de sleuf (Intertek, 2016). Het neergeslagen sediment zal van hetzelfde type zijn als van nature aanwezig is, en zal daarom niet leiden tot enige verandering in de sedimentsamenstelling van de zeebodem. De aanlegwerkzaamheden zullen daarom zorgen voor een eenmalige, kleinschalige, lokale en tijdelijke toename van de troebelheid. Het project zal om deze reden niet leiden tot een wijziging van de referentiesituatie, en daarom is een beoordelingsscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

#### **Verstoring van of schade aan morfologische kenmerken van de zeebodem**

- 5.4.6 De kabel zal worden ingegraven over het grootste deel van het voorgestelde zeekabeltracé. De morfologische kenmerken van de zeebodem binnen de voetafdruk van het kabeltracé kunnen mogelijk worden verstoord of beschadigd. Verwacht wordt dat de inspuitings- of ploegmethode zal worden gebruikt langs het Nederlandse deel van de kabelcorridor om een 1 meter brede sleuf te maken. Hierbij zullen werktuigen worden gebruikt met een voetafdruk van 5-15 meter. De zeebodem binnen de voorgestelde zeekabelcorridor bestaat voornamelijk uit zand, slibhoudend zand en grind, en kent geen significante dynamische zeebodemstructuren. De zeebodem is vlak en stabiel en heeft geen zandbanken. Omdat er weinig risico is op verstoring van morfologische kenmerken van de zeebodem zal het project niet leiden tot een wijziging van de referentiesituatie, met uitzondering van een gering niveauverschil dat ontstaat als de aanlegssleuf naderhand niet volledig wordt opgevuld. Vanwege de gelijkenis met de vele sporen van sleepnetten in het gebied is een beoordelingsscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

#### **Schade aan beschermde geologische kenmerken**

- 5.4.7 De zeebodem binnen de voetafdruk aan weerszijden van de sleuf zal worden verstoord door het ploeg- of inspuitingsproces, dat kan leiden tot verstoring van of schade aan beschermde geologische kenmerken. Over het grootste deel van de zeekabelcorridor zal de kabel worden ingegraven op een diepte van 1 meter (met 1 meter gronddekking op de kabel). De

aanlegwerkzaamheden op zee zullen naar verwachting leiden tot een 1 tot 2 meter diepe sleuf met een voetafdruk van 5 tot 15 meter. De zeebodem in het gebied van de voorgestelde zee kabelcorridor bestaat voornamelijk uit zand, slibhoudend zand en grind, en heeft geen significante geologische kenmerken. De zee kabelcorridor is zodanig gekozen dat de zeebodem vlak en stabiel is ten behoeve van de aanlegwerkzaamheden. Omdat het risico op verstoring van geologische kenmerken van de zeebodem wordt ingeschat als zeer laag, zal het project niet leiden tot een wijziging van de referentiesituatie, met uitzondering van een gering niveauverschil dat ontstaat als de aanlegsleuf naderhand niet volledig wordt opgevuld. Vanwege de gelijkenis met de vele sporen van sleepnetten in het gebied is een beoordelingsscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

#### **Veranderingen in sedimenttransportpatronen**

- 5.4.8 De installatie van infrastructuur op de zeebodem kan leiden tot verstoring van de sedimenttransportpatronen op lokale schaal. Op bepaalde locaties (waaronder kruisingen met andere zee kabels en pijpleidingen) zal de kabel moeten worden beschermd door middel van steenbestorting of een betonnen blokkenmat. Deze voorzieningen zullen het profiel van de zeebodem verhogen. De waterdiepte op de projectlocatie bedraagt 40 tot 56 meter en de zee kabelcorridor bevindt zich ca. 180 kilometer van de Nederlandse kustlijn, in een gebied met zwakke stromingen. Het risico op veranderingen in sedimenttransportpatronen is daarom zeer klein. Het project zal om deze reden niet leiden tot een wijziging van de referentiesituatie, en daarom is een beoordelingsscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

#### Exploitatiefase en reparatie-/onderhoudswerkzaamheden

#### **Veranderingen in sedimenttransportpatronen**

- 5.4.9 Eventueel geïnstalleerde kabelbeschermingsvoorzieningen (bijvoorbeeld bij kruisingen met andere zee kabels en pijpleidingen) zullen leiden tot een kleine verandering van het zeebodemprofiel, die echter niet meer dan 2 hoogtemeters zal bedragen. Gezien de waterdiepte en de afstand tot de kust is er slechts een zeer klein risico op enige verandering in sedimenttransportpatronen. Het project zal om deze reden niet leiden tot een wijziging van de referentiesituatie, en daarom is een beoordelingsscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

#### **Secundaire erosie in de buurt van kabelbeschermingsvoorzieningen**

- 5.4.10 Op bepaalde locaties zal de zee kabel moeten worden beschermd door middel van steenbestorting of een betonnen blokkenmat. Bij deze maatregelen worden harde materialen aangebracht in een grotendeels zachte sedimentlaag, waardoor het zeebodemprofiel wordt verhoogd. Vervolgens vindt wisselwerking plaats met de bestaande natuurlijke hydrodynamische en sedimenttransportpatronen, waarbij lokale erosie-effecten kunnen optreden. Rekening houdend met de zwakke stromingen en de relatief grote waterdiepte, is er echter een zeer laag risico op erosie. Gegevens uit geofysische en geotechnische onderzoeken wijzen op

beschadigingen van de zeebodem als gevolg van minimaal sedimenttransport veroorzaakt door bordenvisserij en boomkorvisserij. Het project zal om deze reden niet leiden tot een wijziging van de referentiesituatie, en daarom is een beoordelingsscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

### Ecologie

- 5.4.11 Deze paragraaf biedt een overzicht van de effecten van het project op de ecologische kenmerken van het Nederlandse deel van de zee kabelcorridor. De meeste van deze effecten zullen naar verwachting kortdurend, tijdelijk en lokaal zijn. Alleen elektromagnetische velden en warmteafgifte worden beschouwd als permanente effecten. Naast de beoordeling die wordt samengevat in het hoofdstuk over ecologie, zijn er tevens een afzonderlijke Natura 2000-voortoets en een voortoets voor het nationale bevoegde gezag opgesteld.

#### Ecologie van zeebodemdieren

##### **Aanleg en buitenbedrijfstelling**

###### *Permanent verlies van habitat*

- 5.4.12 Het gebruik van kabelbeschermingsvoorzieningen zal leiden tot een permanent verlies van habitat. Op bepaalde locaties is het noodzakelijk om de kabel te beschermen met behulp van steenbestorting of een betonnen blokkenmat.
- 5.4.13 Het aanbrengen van een harde ondergrond op een grotendeels zachte sedimentlaag wordt beschouwd als een direct verlies van habitat. Bij kabelkruisingen wordt enig verlies van fijn sediment als habitat verwacht. Als de kruisingen echter worden beschermd door steenbestorting, wordt het fijne sediment vervangen door een habitat dat lijkt op de steenriffen die elders in de Nederlandse wateren worden aangetroffen, zoals op de Klaverbank. Bovendien blijft het getroffen gebied beperkt tot de voetafdruk van de zee kabel op enkele locaties. De totale oppervlakte van de beïnvloede zeebodem is dan ook verwaarloosbaar. Dit permanente verlies van habitat als gevolg van het project wordt daarom niet geacht te leiden tot een wijziging van de referentiesituatie voor receptoren binnen het ecosysteem van de zeebodem. Er is daarom een beoordelingsscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

###### *Tijdelijke verstoring van habitat*

- 5.4.14 Langs de voorgestelde zee kabelcorridor zal de zeebodem worden verstoord door het dreggen vóór de installatie (Pre-Lay Grapnel Run), en door de ploeg of inspuitingsmachine die wordt gebruikt om de sleuf te maken en de zee kabel te leggen. De zee kabel wordt op een dusdanige diepte ingegraven dat alle organismen in de sleuf ten minste zullen worden verplaatst. Waarschijnlijk zal het merendeel worden beschadigd, hetzij rechtstreeks door de sleuvingraafmachine of door toegenomen kwetsbaarheid voor roofdieren. Uit onderzoek van de zee kabelcorridor blijkt dat het ecosysteem van de corridor minder divers is dan andere gebieden

binnen de Nederlandse wateren. Er wordt verwacht dat het sediment door vele soorten (epifauna) zal worden geheerkoloniseerd binnen 1 jaar na installatie van de zee kabel. Hoewel slechts een zeer klein deel van de zeebodem zal worden verstoord, kan volledig herstel van de infauna in dit gebied meerdere jaren duren. De tijdelijke verstoring van habitat als gevolg van het project zal daarom in vergelijking met de referentiesituatie leiden tot een klein negatief effect voor het zeebodemdierenleven. Er is daarom een score van “-” toegekend aan dit mogelijke effect.

*Fysieke verstoring, slijtage en/of pletten*

- 5.4.15 Bij het aanleggen van een sleuf voor de zee kabel door middel van inspuiting zal het sediment van de zeebodem worden verplaatst, en daarmee ook de infauna en vastzittende (sessiele) epifauna. De resulterende hydrodynamische krachten zullen waarschijnlijk organismen met een zacht lichaam, zoals zeeanemonen en borstelwormen, doden of beschadigen. Meer robuuste taxa zoals schaal- en weekdieren lopen minder risico op beschadiging, maar zullen desondanks worden verplaatst van de zeebodem en kwetsbaar zijn voor roofdieren. Als de zee kabel eenmaal is aangelegd en de sleuf weer wordt gevuld met sediment, zal de zeebodem snel worden geheerkoloniseerd door ongewervelde dieren. Het zal echter meerdere jaren voordat de uitgangssituatie is hersteld. In gebieden met grof sediment zullen de Pre-Lay Grapnel Run en de sleuvingraafmachine grotere deeltjes verplaatsen, waardoor de eventuele aanwezige epifauna waarschijnlijk zal worden verstikt. Naar verwachting zullen de omvang, duur en frequentie van dit effect beperkt blijven, aangezien het effect slechts één keer optreedt tijdens de aanlegfase en mogelijk nogmaals op nog kleinere schaal tijdens de exploitatiefase of bij onderhoudswerkzaamheden. De herstelperiode is echter relatief lang. Dit permanente verlies van habitat als gevolg van het project wordt daarom niet geacht te leiden tot een wijziging van de referentiesituatie voor receptoren binnen het ecosysteem van de zeebodem. Er is daarom een beoordelingscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

*Stijging van concentratie zwevende deeltjes en verstikking*

- 5.4.16 Inspuiting zal leiden tot verplaatsing van het sediment van de zeebodem bij het aanleggen van de sleuf voor de zee kabel. Een klein deel van dit sediment zal blijven zweven buiten de voetafdruk van de kabelsleuf. De concentratie zwevende deeltjes zal snel afnemen naarmate de afstand tot de sleuvingraafmachine toeneemt en er meer tijd verstrijkt na de graafwerkzaamheden. Er wordt geschat dat de concentratie zwevende sedimentdeeltjes zal afnemen tot het achtergrondniveau vanaf 700 meter afstand tot de zee kabel. Er wordt verwacht dat afzetting van sedimentdeeltjes in een laag van meer dan 1 mm dik beperkt zal blijven tot een strook van 10 meter aan weerszijden van de kabelsleuf. Een dergelijk patroon van sedimentatie op de zeebodem zal geen effect hebben op mobiele epifauna en heeft waarschijnlijk geen effect op infauna of op rechtopstaande vastzittende epifauna, maar kan wel gevolgen hebben voor de aanhechting van larven doordat harde ondergronden worden bedekt. Dit effect zal naar verwachting kortdurend zijn, aangezien de eerste storm in het gebied na de kabelaanleg

waarschijnlijk zal leiden tot de herverdeling van eventuele sedimentdeeltjes die door de graafwerkzaamheden zijn verplaatst. Gezien de korte duur, lage frequentie, omkeerbaarheid en relatief beperkte omvang van dit effect, wordt ingeschat dat de mogelijke verstikking en de toegenomen concentratie zwevende deeltjes als gevolg van het project niet zullen leiden tot een wijziging van de referentiesituatie voor het zeebodemdierenleven. Er is daarom een beoordelingsscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

#### *Verstoring van verontreinigd sediment*

- 5.4.17 Het graven van de sleuf leidt niet alleen tot transport van sedimentdeeltjes, maar ook van eventuele daarin aanwezige verontreinigingen (zoals zware metalen en giftige koolwaterstoffen). Vrijwel alle relevante zorgwekkende vervuilende stoffen komen van nature voor in sediment, maar afvalwater afkomstig van industriële processen kan ervoor zorgen dat deze achtergrondniveaus toenemen totdat significante concentraties worden bereikt. Eventuele verplaatste vervuilende stoffen kunnen worden ingenomen door filtervoeders en vervolgens worden doorgegeven in de voedselketen naar hogere trofische niveaus. Een dergelijke ophoping van chemische stoffen (bioaccumulatie) kan uiteindelijk ook gevolgen hebben voor menselijke populaties wanneer zeeroofvissen bovenaan de voedselketen zelf worden geconsumeerd. Sedimentmonsters genomen in de Viking Link-kabelcorridor zijn geanalyseerd op vervuilende stoffen, waarbij bleek dat de gevonden concentraties ver onder de maximumniveaus lagen die zijn vastgesteld door het bevoegd gezag in Nederland. We kunnen daarom concluderen dat verplaatsing van eventuele vervuilende stoffen als gevolg van de graafwerkzaamheden niet zal leiden tot een verandering in het ecosysteem van de zeebodem ten opzichte van de referentiesituatie. Er is daarom een beoordelingsscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

#### *Lekkages van koolwaterstoffen of chemische stoffen*

- 5.4.18 Het is zeer onwaarschijnlijk dat eventuele onopzettelijke lekkages van brandstof en/of smeermiddelen afkomstig van schepen aan het zeeoppervlak effect zullen hebben op de zeebodem langs het deel van het zeekabeltracé in de Nederlandse sector van de Noordzee. Koolwaterstoffen zouden alleen effect kunnen hebben op de zeebodem als ze afkomstig zijn van de sleuvengraafmachine en rechtstreeks op de zeebodem terechtkomen. Dergelijke onopzettelijke lekkages zullen waarschijnlijk zeer kleinschalig en lokaal van aard zijn. Lekkages van koolwaterstoffen of chemische stoffen in verband met het project worden daarom geacht niet te leiden tot een wijziging van de referentiesituatie voor het zeebodemdierenleven. Er is daarom een beoordelingsscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

### **Exploitatiefase en reparatie-/onderhoudswerkzaamheden**

#### *Verstoring veroorzaakt door elektromagnetische velden*

- 5.4.19 De naar verwachting door de Viking Link-kabels opgewekte magnetische velden zullen binnen ca. 10 meter afzakken tot een sterkte die minder bedraagt dan het aardmagnetisch veld (ca.



49  $\mu$ T). De begraafdiepte van ten minste 1 meter zal ervoor zorgen dat de meeste ongewervelden (behalve diepgravende soorten zoals bepaalde schaaldieren en tweekleppige weekdieren) niet in aanraking komen met de krachtigste velden aan het oppervlak van de kabels. Vanwege het kleine gebied waarop de elektromagnetische velden effect hebben en het feit dat de veldsterkte waaraan organismen worden blootgesteld beperkt zal blijven door het aanleggen van twee kabels in één sleuf, is geconcludeerd dat verstoring veroorzaakt door met het project verband houdende elektromagnetische velden niet zal leiden tot een wijziging van de referentiesituatie voor receptoren binnen het ecosysteem van de zeebodem. Er is daarom een beoordelingscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

*Verstoring veroorzaakt door verwarmingseffecten afkomstig van kabels*

- 5.4.20 Het proces waarmee zee kabels en andere onvolmaakte geleiders warmte opwekken, wordt 'weerstandsverwarming' genoemd. Dit verschijnsel wordt veroorzaakt door energieverlies bij het stromen van elektriciteit, en leidt tot verwarming van het kabeloppervlak en de directe omgeving. Demersale en epibenthische organismen in rechtstreeks contact met het water lopen geen risico op verwarmingseffecten afkomstig van begraven kabels, aangezien eventuele warmte onmiddellijk in het water wordt verspreid. Alleen zich ingravende fauna lopen risico op dergelijke effecten, waarbij soorten die zich diep ingraven mogelijk blootstaan aan relatief grotere effecten. Uit modellering van de kabelverwarmingseffecten (Brakelmann en Stammen, 2016) blijkt dat de temperatuurstijging bij gebundelde kabels waarschijnlijk beperkt zal blijven tot een zeer smalle strook boven de kabels, met een zeer kleine zijdelingse warmteoverdracht. De voetafdruk van een eventueel verwarmingseffect zal daarom beperkt blijven tot een zeer smalle strook van minder dan 10 meter boven de kabel. Het is echter niet mogelijk om deze strook nauwkeuriger te bepalen; de omvang ervan zal tevens afhankelijk zijn van de belasting.
- 5.4.21 Verstoring veroorzaakt door verwarmingseffecten afkomstig van kabels in verband met het project wordt daarom geacht niet te leiden tot een wijziging van de referentiesituatie voor zeebodemdieren. Er is daarom een beoordelingscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

*Effecten van reparatie- en onderhoudswerkzaamheden*

- 5.4.22 Eventueel vereiste reparatie- en onderhoudswerkzaamheden tijdens de exploitatiefase zullen leiden tot vergelijkbare effecten als hierboven beschreven met betrekking tot de aanlegfase. Deze effecten zullen echter kleinschaliger en lokaal van aard zijn en daarom kleiner van omvang dan de vastgestelde effecten tijdens de aanlegfase, en minimaal in verhouding tot de zee kabelcorridor als geheel. Rekening houdend met de bovenstaande overwegingen en de bevindingen van de beoordeling voor de aanlegfase kan worden geconcludeerd dat de effecten van onderhoudswerkzaamheden niet zullen leiden tot een wijziging van de referentiesituatie voor het zeebodemdierenleven. Er is daarom een beoordelingscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

Vis- en schaaldier- en schelpdierecologie**Aanleg en buitenbedrijfstelling***Permanent verlies van habitat*

- 5.4.23 Een permanent verlies van habitat op de zeebodem zal plaatsvinden als gevolg van het project op locaties waar kabelbeschermingsvoorzieningen zoals steenbestorting of een betonnen blokkenmat worden aangebracht. Deze maatregelen zullen echter alleen worden toegepast op bepaalde locaties langs het deel van het kabeltracé dat zich binnen de Nederlandse EEZ bevindt (bijvoorbeeld bij kabelkruisingen waar begraven niet haalbaar is). De overige delen van de kabels zullen volledig worden begraven. De omvang van het eventuele permanente verlies van habitat zal verwaarloosbaar zijn, gezien het grote verspreidingsgebied en de alternatieve habitats die beschikbaar zijn voor de vis-, schaaldier- en schelpdiersoorten die voorkomen in het projectgebied en de directe omgeving. Dit permanente verlies van habitat als gevolg van het project wordt daarom niet geacht te leiden tot een wijziging van de referentiesituatie voor de betrokken vis-, schaaldier- en schelpdiersoorten. Er is daarom een beoordelingscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

*Tijdelijke verstoring van habitat*

- 5.4.24 De Pre-Lay Grapnel Run en het aanleggen van de sleuf (door middel van inspuiten of ploegen) zullen leiden tot een tijdelijke verstoring van habitats op de zeebodem. Dit effect zal echter beperkt blijven tot de voetafdruk van de zee kabel en de directe omgeving waar aanlegwerkzaamheden worden uitgevoerd en apparatuur wordt geplaatst. De kabels in het Nederlandse deel van de zee kabelcorridor zullen naar verwachting worden aangelegd in een 1 meter brede sleuf. Hierbij zullen werktuigen worden gebruikt met een maximale voetafdruk van 5 tot 15 meter. Gezien de tijdelijke, kortdurende en lokale aard van de kabelaanlegwerkzaamheden worden de hieruit voortvloeiende verstoring van habitats en de mogelijke gevolgen voor vissen, schaaldieren en schelpdieren als verwaarloosbaar beschouwd. Gelet op het bovenstaande wordt deze tijdelijke verstoring van habitats tijdens de aanlegfase niet geacht te leiden tot een wijziging van de referentiesituatie voor de betrokken vis-, schaaldier- en schelpdiersoorten. Er is daarom een beoordelingscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

*Fysieke verstoring, slijtage en/of pletten*

- 5.4.25 De kabelaanlegwerkzaamheden (Pre-Lay Grapnel Run en aanleggen van de kabelsleuf) kunnen leiden tot rechtstreekse fysieke verstoring, slijtage en/of pletten van vissen, schaaldieren en schelpdieren, met name bentische c.q. demersale (op de zeebodem levende) soorten met beperkte mobiliteit. De omvang van het mogelijke getroffen gebied zou echter zeer klein zijn (namelijk een strook van maximaal 5 meter breed). Rekening houdend met de bovenstaande overwegingen en de relatief grote verspreidingsgebieden van de vis-, schaaldier- en schelpdiersoorten die kenmerkend zijn voor het projectgebied zou de mate van fysieke verstoring, slijtage en/of pletten van deze soorten minimaal zijn. Eventuele fysieke verstoring,

slijtage en/of pletten in verband met de aanlegwerkzaamheden wordt daarom geacht niet te leiden tot een wijziging van de referentiesituatie voor de betrokken vis-, schaaldier- en schelpdiersoorten. Er is daarom een beoordelingsscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

#### *Stijging van concentratie zwevende deeltjes en verstikking*

- 5.4.26 De aanleg van de zeekabel door middel van inspuiten of ploegen zal ertoe leiden dat sedimentdeeltjes vrijkomen in de waterkolom. Dit zal zorgen voor een tijdelijke stijging van de concentratie zwevende deeltjes en vervolgens voor het opnieuw neerslaan van sediment. Dit kan weer leiden tot bepaalde fysiologische en gedragsmatige reacties van vis-, schaaldier- en schelpdiersoorten, en tot verstikking bij bepaalde soorten of ontwikkelingsstadia die gekenmerkt worden door beperkte mobiliteit. Hierbij moet echter worden opgemerkt dat de stijging in de concentratie zwevende deeltjes en de daaropvolgende sedimentatie in verband met aanlegwerkzaamheden kortdurend en zeer lokaal van aard zullen zijn. Modelanalyses uitgevoerd voor het deel van het kabeltracé dat het Natura 2000-gebied Klaverbank doorsnijdt (Intertek, 2016) voorspellen dat binnen 40 minuten na het vrijkomen van het sediment, de stijging van de concentratie zwevende deeltjes tot meer dan 10 mg/l boven het achtergrondniveau beperkt zou blijven tot een gebied van 0,7 km aan weerszijden van de sleuf. De modelresultaten wijzen tevens op een beperkt effect op de sedimentatie, waarbij wordt verwacht dat sedimentatie in een laag van meer dan 1 mm dik beperkt zal blijven tot een strook van 10 meter aan weerszijden van de kabelsleuf. Gezien de lokale en kortdurende aard van de toegenomen concentratie zwevende deeltjes, de relatief grote verspreidingsgebieden en het mobiele gedrag van de meeste betrokken vis-, schaaldier- en schelpdiersoorten, zullen de eventuele effecten van de toegenomen concentratie zwevende deeltjes en/of verstikking naar verwachting minimaal zijn. Gelet op het bovenstaande wordt de toegenomen concentratie zwevende deeltjes en de mogelijke verstikking als gevolg van aanlegwerkzaamheden niet geacht te leiden tot een wijziging van de referentiesituatie voor de betrokken vis-, schaaldier- en schelpdiersoorten. Er is daarom een beoordelingsscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

#### *Verstoring van verontreinigd sediment*

- 5.4.27 De aanleg van de zeekabel door middel van inspuiten of ploegen zal ertoe leiden dat sedimentdeeltjes vrijkomen in de waterkolom. Eventuele vervuilende stoffen in dit sediment kunnen hierdoor eveneens terechtkomen in de waterkolom, met mogelijk negatieve effecten op vis-, schaaldier- en schelpdiersoorten. Het graven van de sleuf leidt niet alleen tot transport van sedimentdeeltjes, maar ook van eventuele daarin aanwezige verontreinigingen (zoals zware metalen en giftige koolwaterstoffen). Vrijwel alle relevante zorgwekkende vervuilende stoffen komen van nature voor in sediment, maar afvalwater afkomstig van industriële processen kan ervoor zorgen dat deze achtergrondniveaus toenemen totdat significante concentraties worden bereikt. Eventuele verplaatste vervuilende stoffen kunnen worden ingenomen door filtervoeders en vervolgens worden doorgegeven in de voedselketen naar hogere trofische niveaus. Een

dergelijke ophoping van chemische stoffen (bioaccumulatie) kan uiteindelijk ook gevolgen hebben voor menselijke populaties wanneer zeeroofvissen bovenaan de voedselketen zelf worden geconsumeerd. Sedimentmonsters genomen in de Viking Link-kabelcorridor zijn geanalyseerd op vervuilende stoffen, waarbij bleek dat de gevonden concentraties ver onder de maximumniveaus lagen die zijn vastgesteld door het bevoegd gezag in Nederland. We kunnen daarom concluderen dat de eventuele verplaatsing van vervuilende stoffen als gevolg van het graven van de sleuf niet zal leiden tot een wijziging van de referentiesituatie voor de betrokken vis-, schaaldier- en schelpdiersoorten. Er is daarom een beoordelingsscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

#### *Onderwatergeluid*

- 5.4.28 Een aantal activiteiten tijdens de aanlegfase van het project zullen onderwatergeluid produceren, zoals het graven van de sleuf, het aanleggen van de zee kabel, het aanbrengen van steenbestorting, en scheepsbewegingen. Deze geluidsniveaus zullen echter naar verwachting significant lager zijn dan de geluidsniveaus als gevolg van de aanwezigheid van de kabelleggers (DECC, 2011). Tijdens de aanleg-, buitenbedrijfstellings- of exploitatiefase kunnen bovendien geofysische onderzoeken met behulp van Multi-Beam Echo Sounding (MBES) en Side-Scan Sonar (SSS) noodzakelijk zijn om de zee kabelcorridor opnieuw in kaart te brengen. Deze activiteiten zullen eveneens leiden tot antropogeen geluid in het zeemilieu. De geluidsbronnen kunnen tijdelijke versturende effecten (bijvoorbeeld ontwijkingsgedrag) hebben op vis-, schaaldier- en schelpdiersoorten in de nabijheid van aanlegwerkzaamheden of geofysische onderzoeken. In dit kader is het belangrijk op te merken dat vissen en schaal- en schelpdieren die ontwijkingsgedrag vertonen, naar verwachting zullen terugkeren naar het gebied en hun normale gedrag zullen hervatten wanneer de geluidsoverlast producerende activiteit in hun omgeving is opgehouden. Gezien de kortdurende, lokale en voorbijgaande aard van zowel de kabelaanleg- als de onderzoekswerkzaamheden en het grote verspreidingsgebied en de grote mobiliteit van de betrokken vis-, schaaldier- en schelpdiersoorten, zal het versturende effect van onderwatergeluid naar verwachting minimaal zijn. We kunnen daarom concluderen dat de effecten van onderwatergeluid niet zullen leiden tot een wijziging van de referentiesituatie voor de betrokken vis-, schaaldier- en schelpdiersoorten. Er is daarom een beoordelingsscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

#### *Indirecte effecten als gevolg van veranderingen in prooibesikbaarheid*

- 5.4.29 De aanlegwerkzaamheden voor het project kunnen leiden tot veranderingen in de prooibesikbaarheid die effect kunnen hebben op de betrokken vis-, schaaldier- en schelpdiersoorten. De belangrijkste prooidieren van de vissen en schelp- en schaaldieren die in het projectgebied en de directe omgeving voorkomen, verschillen van soort tot soort, maar omvatten meestal kleine vissen en/of schaaldieren, tweekleppige weekdieren en borstelwormen. Het project zal naar verwachting niet leiden tot significante negatieve effecten of

normoverschrijdingen voor vissen of diersoorten die op de zeebodem leven (vissen of ongewervelden). Er is daarom geen risico op significante wijzigingen in de prooibesikbaarheid voor de betrokken vis-, schaaldier- en schelpdiersoorten. We kunnen daarom concluderen dat eventuele veranderingen in de prooibesikbaarheid niet zullen leiden tot een wijziging van de referentiesituatie voor de betrokken vis-, schaaldier- en schelpdiersoorten. Er is daarom een beoordelingscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

#### *Lekkages van koolwaterstoffen of chemische stoffen*

- 5.4.30 Bij alle onderzeese kabelaanlegwerkzaamheden bestaat er een risico op onopzettelijke lekkage van vervuilende stoffen uit kabelleggers. Dergelijke lekkages kunnen negatieve effecten hebben op de betrokken vis-, schaaldier- en schelpdiersoorten. De kabelaanlegwerkzaamheden zijn tijdelijk van aard en de kabelleggers zullen slechts gedurende een relatief korte periode in het projectgebied aanwezig zijn naarmate de kabelaanleg vordert in de zee kabelcorridor. Bovendien zullen alle vaartuigen die betrokken zijn bij de kabelaanlegwerkzaamheden zich houden aan de bepalingen van het Internationaal Verdrag ter voorkoming van verontreiniging door schepen (MARPOL), die zijn gericht op het voorkomen van verontreiniging als gevolg van ongevallen en routinewerkzaamheden. Daarnaast zullen alle vaartuigen die betrokken zijn bij aanlegwerkzaamheden beschikken over een scheepsnoodplan voor olieverontreinigingen (Shipboard Oil Pollution Emergency Plan, SOPEP). Rekening houdend met de bovenstaande overwegingen kan worden geconcludeerd dat eventuele lekkages van koolwaterstoffen of chemische stoffen niet zullen leiden tot een wijziging van de referentiesituatie voor de betrokken vis-, schaaldier- en schelpdiersoorten. Er is daarom een beoordelingscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

#### **Exploitatiefase en reparatie-/onderhoudswerkzaamheden**

##### *Verstoringen in verband met elektromagnetische velden*

- 5.4.31 Het evaluatierapport met betrekking tot elektromagnetische velden bevat een uitgebreide beoordeling van de gevoeligheid van zeeorganismen (waaronder vissen, schaal- en schelpdieren en ongewervelden) voor elektromagnetische velden die verband houden met de exploitatiefase van het project (Viking Link-projectorganisatie, 2016). Gezien de begraafdiepte, het feit dat beide kabels in één sleuf worden aangelegd, de gronddekking, de verwachte emissies van elektromagnetische velden en het kleine betrokken gebied (binnen een afstand van 10 meter van de kabel) (NIRAS, 2016), zal er slechts sprake zijn van een voorbijgaand en lokaal effect op gevoelige vissen en schaal- en schelpdieren, met slechts een kleine en tijdelijke verstoring op individueel niveau waar gevoelige soorten zich vlakbij de kabel bevinden, in plaats van een grootschalig effect op populatieniveau. Rekening houdend met de bovenstaande overwegingen kan worden geconcludeerd dat de effecten van elektromagnetische velden niet zullen leiden tot een wijziging van de referentiesituatie voor de betrokken vis-, schaaldier- en schelpdiersoorten. Er is daarom een beoordelingscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

*Verstoring veroorzaakt door warmteafgifte*

- 5.4.32 Het proces waarmee zeekabels en andere onvolmaakte geleiders warmte opwekken, wordt 'weerstandsverwarming' genoemd. Dit verschijnsel wordt veroorzaakt door energieverlies bij het stromen van elektriciteit, en leidt tot verwarming van het kabeloppervlak en de directe omgeving. Door de aanwezigheid van het grote bovenliggende waterlichaam en de enorme warmtecapaciteit daarvan zouden alleen organismen in het zeebodemsediment kunnen worden blootgesteld aan significante temperatuurveranderingen. Platvissen en zandspieringen (bijvoorbeeld *Ammodytes marinus* en *A. tobianus*) zijn de belangrijkste gewervelde dieren die zich regelmatig als volwassenen in zeebodemsediment ingraven. In alle gevallen wordt aangenomen dat de gronddekking relatief beperkt is (d.w.z. enkele centimeters), gezien de noodzaak van zuurstofuitwisseling met de bovenliggende waterkolom. Het risico op blootstelling aan kabelverwarmingseffecten is daarom beperkt omdat er warmteuitwisseling plaatsvindt in combinatie met zuurstofuitwisseling met het bovenliggende waterlichaam. Rekening houdend met bovenstaande overwegingen worden de effecten van projectgerelateerde warmteafgifte niet geacht te leiden tot een wijziging van de referentiesituatie voor de betrokken vis-, schaaldier- en schelpdiersoorten. Er is daarom een beoordelingscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

*Effecten van reparatie- en onderhoudswerkzaamheden*

- 5.4.33 Eventueel vereiste reparatie- en onderhoudswerkzaamheden tijdens de exploitatiefase zullen leiden tot vergelijkbare effecten als hierboven beschreven met betrekking tot de aanlegfase. Deze effecten zullen echter kleinschaliger en lokaal van aard zijn, en daarom kleiner van omvang dan de vastgestelde effecten tijdens de aanlegfase. Rekening houdend met de bovenstaande overwegingen en de bevindingen van de beoordeling voor de aanlegfase kan worden geconcludeerd dat de effecten van onderhoudswerkzaamheden niet zullen leiden tot een wijziging van de referentiesituatie voor de betrokken soorten vissen en schaal- en schelpdieren. Er is daarom een beoordelingscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

Zeezoogdieren**Aanleg en buitenbedrijfstelling***Tijdelijke effecten van onderwatergeluid afkomstig van aanlegwerkzaamheden*

- 5.4.34 Tijdens de aanleg- en buitenbedrijfstellingsfase van het project zullen vaartuigen worden ingezet die akoestische verstoringen kunnen veroorzaken. Het scheepvaartverkeer in het gebied zal toenemen, maar naar verwachting zal deze toename tijdelijk en kortdurend zijn en zal de omvang van de verstoring beperkt blijven. Zeezoogdieren reageren op scheepvaartgeluid en het toegenomen scheepvaartverkeer in het gebied kan daarom effect hebben op deze soorten. Het is onwaarschijnlijk dat het geluid afkomstig van grote schepen aan het oppervlak zo sterk is dat het leidt tot fysiologische schade bij zeezoogdieren. Het is daarom onwaarschijnlijk dat deze toename van scheepvaartverkeer ten opzichte van de reeds aanwezige beroepsscheepvaart en -visserij effect zal hebben op zeezoogdieren langs de Viking Link-zeekabelcorridor, gezien de



kennelijke gewenning van deze dieren aan scheepvaartgeluid en langzaam bewegende vaartuigen. Het geluid van installatieapparatuur is minimaal en heeft een verwaarloosbaar effect op zeezoogdieren. Gezien de kortdurende, lokale en voorbijgaande aard van de voorgestelde aanlegwerkzaamheden en het grote verspreidingsgebied en de mobiliteit van de betrokken kwetsbare soorten, worden de effecten van onderwatergeluid tijdens aanlegwerkzaamheden in Nederlandse wateren niet geacht te leiden tot een wijziging van de referentiesituatie voor zeezoogdieren. Er is daarom een beoordelingscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

*Tijdelijke verstoring van zeezoogdieren als gevolg van onderwatergeluid afkomstig van geofysische onderzoeken*

- 5.4.35 Voorafgaand aan de aanlegfase (of de buitenbedrijfstelling) kunnen er geofysische onderzoeken (Multi-Beam Echo Sounding, Side-Scan Sonar of ondergrondprofilering) vereist zijn om de zee kabelcorridor opnieuw in kaart te brengen. Door het gebruik van verticaal gerichte apparatuur wordt slechts een relatief klein gebied met geluid gevuld. De risico's zijn zeer lokaal van aard door de korte duur van de onderzoeken (JNCC, 2008). Het onderwatergeluid is gemodelleerd in het kader van de risico-inventarisatie voor zeezoogdieren (Marine Mammal Risk Assessment, MMRA) (Intertek, 2016b). De maximale afstand waarbinnen effecten op het gedrag van walvisachtigen kunnen optreden (geluidsdruk niveau van meer dan 140 dB bij een druk van 1  $\mu$ Pa) tijdens ondergrondprofileringsactiviteiten is binnen een straal van 25 km van de geluidsbron (Intertek, 2016). De maximale afstand waarbinnen effecten op het gedrag van zeehonden kunnen optreden (geluidsdruk niveau van meer dan 145 dB bij een druk van 1  $\mu$ Pa) tijdens ondergrondprofileringsactiviteiten is naar verwachting binnen een straal van 16 km van de geluidsbron. De resultaten van de risico-inventarisatie voor zeezoogdieren wijzen uit dat walvisachtigen binnen een afstand van 200 meter en zeehonden binnen een straal van 50 meter van de onderzoeksvaartuigen letsel kunnen ondervinden als gevolg van onderzoeksactiviteiten vóór de aanlegfase, vooral als ondergrondprofilering wordt toegepast. Rekening houdend met bovenstaande overwegingen, de tijdelijke en voorbijgaande aard van de voorgestelde onderzoeksactiviteiten en het grote verspreidingsgebied en de mobiliteit van de betrokken kwetsbare soorten, kan worden geconcludeerd dat onderwatergeluid tijdens geofysische onderzoeken een **klein negatief effect** kan hebben in de vorm van verstoring. Er is daarom een beoordelingscore van “-” toegekend aan dit mogelijke effect.

*Onderwatergeluid – Opruimen van Niet-Gesprongen Explosieven*

- 5.4.36 Conform de gebruikelijke werkwijze binnen de sector is er een bureauonderzoek en een uitvoerig zeebodemonderzoek (inclusief magnetometeronderzoek) uitgevoerd voor de Viking Link-kabelcorridor. Er zullen nog meer onderzoeken worden verricht vóór aanvang van de aanlegwerkzaamheden. Tot nu toe zijn er geen mogelijke Niet-Gesprongen Explosieven aangetroffen in de zee kabelcorridor. Er is een kans op toevallige ontdekkingen, maar die wordt zeer laag geacht langs het Nederlandse deel van het tracé. Het risico dat Niet-Gesprongen

Explosieven moeten worden opgeruimd wordt als zeer laag ingeschat. Bij eventueel noodzakelijke ontploffingen zullen ingebouwde mitigerende maatregelen worden genomen in lijn met JNCC Guidance (2010a), JNCC Guidance 2010b, BMU (2013) en Heinis & De Jong (2015), zoals geschetst binnen de risicobeoordeling voor zeezoogdieren (Intertek, 2016b). Gelet op deze voorzorgsmaatregelen en het zeer geringe risico dat Niet-Gesprongen Explosieven moeten worden opgeruimd, wordt uitgegaan van de mogelijkheid van een klein negatief effect met een beoordelingsscore van “-”.

#### *Aanvaringsrisico*

- 5.4.37 De verwachte toename van het scheepvaartverkeer tijdens de aanlegfase kan leiden tot een groter risico op aanvaringen tussen zeezoogdieren en vaartuigen. De aanwezigheid van onderzoeksvaartuigen en kabelleggers zal leiden tot een geringe toename van het scheepvaartverkeer in het zeemilieu. Het risico op aanvaringen wordt over het algemeen als laag ingeschat, aangezien er slechts een klein aantal vaartuigen op enig moment aanwezig zullen zijn. De vaartuigen verplaatsen zich langs de zee kabelcorridor met dezelfde lage snelheid als waarmee de kabel wordt aangelegd (ca. 100 tot 300 meter per uur), waardoor het aanvaringsrisico laag blijft. De snelheid van de onderzoeksschepen zal naar verwachting minder dan 10 knopen bedragen. Aangezien de werklocatie voortdurend verschuift langs de zee kabelcorridor naarmate de werkzaamheden vorderen, heeft elk gebied slechts korte tijd te maken met een verhoogd aanvaringsrisico. Rekening houdend met bovenstaande overwegingen, de kortdurende en voorbijgaande aard van de voorgestelde activiteiten en het grote verspreidingsgebied en de mobiliteit van de betrokken kwetsbare soorten, wordt het risico op letsel bij zeezoogdieren als gevolg van aanvaringen niet geacht te leiden tot een wijziging van de referentiesituatie voor zeezoogdieren. Er is daarom een beoordelingsscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

#### *Veranderingen in prooibeschikbaarheid*

- 5.4.38 De aanlegwerkzaamheden kunnen een indirect effect hebben op zeezoogdieren via veranderingen in de vis-, schaaldier- en schelpdierpopulaties en/of verminderde beschikbaarheid van belangrijke prooidieren voor walvisachtigen en zeehonden. Onderwatergeluid, verontreinigingsincidenten of een toegenomen concentratie zwevende deeltjes kunnen effect hebben op vispopulaties. Tijdens de aanlegfase zullen geofysische onderzoeken naar verwachting het grootste risico op onderwatergeluid opleveren. Eventuele verstoring van vissoorten zal tijdelijk, lokaal, kortdurend en omkeerbaar zijn. De kabelaanlegwerkzaamheden kunnen leiden tot een kortdurende, lokale verslechtering van de waterkwaliteit als gevolg van de toegenomen concentratie zwevende deeltjes in de waterkolom (toename van troebelheid). Sedimentmodellering heeft een verspreidingsafstand van 0,7 km opgeleverd voor zwevende deeltjes (Intertek, 2016a), die echter naar verwachting grotendeels in de onmiddellijke nabijheid van de zee kabelcorridor zullen neerslaan. Zeezoogdieren bevinden zich vaak in relatief troebele



wateren en zijn evolutionair aangepast om prooidieren te vinden onder dergelijke omstandigheden. Zo maken zij gebruik van andere zintuigen dan hun gezichtsvermogen om prooidieren te lokaliseren. Zeehonden beschikken over een gevoelige snuit met tastharen, die ze gebruiken om prooidieren te vinden (Denhardt *et al.*, 2001), en bruinvissen gebruiken echolocatie om prooidieren op te sporen bij slecht zicht (DeRuiter *et al.*, 2009). Rekening houdend met bovenstaande overwegingen, de kortdurende en voorbijgaande aard van de voorgestelde activiteiten en het grote verspreidingsgebied en de mobiliteit van de betrokken kwetsbare soorten kan worden geconcludeerd dat eventuele veranderingen in prooibeschikbaarheid als gevolg van het project niet zullen leiden tot een wijziging van de referentiesituatie voor zeezoogdieren. Er is daarom een beoordelingscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

#### *Lekkages van koolwaterstoffen of chemische stoffen*

- 5.4.39 Eventuele onvoorziene lekkages van oppervlakteverontreinigende stoffen (zoals minerale oliën en chemische stoffen) afkomstig van bij het project betrokken vaartuigen kunnen effect hebben op zeezoogdieren die ermee in aanraking komen. Er zijn geen gegevens beschikbaar waaruit het risico blijkt op een lekkage van koolwaterstoffen of chemische stoffen afkomstig van onderzoeksvaartuigen of kabelleggers. Alle vaartuigen die betrokken zijn bij de aanlegwerkzaamheden zullen zich houden aan de bepalingen van het Internationaal Verdrag ter voorkoming van verontreiniging door schepen (MARPOL), die zijn gericht op het voorkomen van verontreiniging als gevolg van ongevallen en routinewerkzaamheden. Alle vaartuigen beschikken tevens over een scheepsnoodplan voor olieverontreinigingen (Shipboard Oil Pollution Emergency Plan, SOPEP). Rekening houdend met de bovenstaande overwegingen kunnen we concluderen dat de mogelijke effecten van lekkages van koolwaterstoffen of chemische stoffen niet zullen leiden tot een wijziging van de referentiesituatie voor de betrokken zeezoogdieren. Er is daarom een beoordelingscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

#### *Verstoring van verontreinigd sediment*

- 5.4.40 Giftige en verontreinigende stoffen zoals koolwaterstoffen en zware metalen hopen zich op in het sediment. Verstoring van de zeebodem als gevolg van de kabelaanleg- en onderhoudswerkzaamheden kan ervoor zorgen dat deze vervuilende stoffen terecht komen in de waterkolom, waardoor de chemische eigenschappen van het sediment kunnen worden veranderd en de waterkwaliteit kan afnemen. Vervuilende stoffen kunnen zich in hoge concentraties ophopen in zeezoogdieren, ongeacht of er sprake is van verstoring als gevolg van aanlegwerkzaamheden. Het is daarom moeilijk om een direct verband te leggen tussen de aanlegwerkzaamheden en bioaccumulatie in zeezoogdieren. Dodelijke effecten zijn zeer zeldzaam en blijven waarschijnlijk beperkt tot bepaalde locaties (Todd *et al.*, 2014). Rekening houdend met de bovenstaande overwegingen kunnen we concluderen dat de mogelijke effecten van de verstoring van verontreinigd sediment niet zullen leiden tot een wijziging van de

referentiesituatie voor de betrokken zeezoogdieren. Er is daarom een beoordelingsscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

### **Exploitatiefase en reparatie-/onderhoudswerkzaamheden**

#### *Verstoringen in verband met elektromagnetische velden*

- 5.4.41 Het evaluatierapport met betrekking tot elektromagnetische velden bevat een uitgebreide beoordeling van de gevoeligheid van zeeorganismen voor elektromagnetische velden die verband houden met de exploitatiefase van het project (NIRAS, 2016). De milieu-emissies tijdens de exploitatiefase van de zee kabel bestaan uit warmteafgifte en de opwekking van elektromagnetische velden. Sommige zeedieren zijn gevoelig voor elektriciteit en/of magnetische velden en zijn in staat om emissies van operationele hoogspanningsgelijkstroomkabels waar te nemen. Het is bekend dat walvisachtigen gevoelig zijn voor magnetische velden (Gill *et al.*, 2005). Er zijn momenteel geen aanwijzingen dat zeehonden rechtstreeks worden beïnvloed door of gevoelig zijn voor magnetische velden of gebruikmaken van deze velden (Gill *et al.*, 2005). Emissies van magnetische velden kunnen bij gevoelige soorten leiden tot tijdelijke veranderingen in de zwemrichting of grotere omwegen tijdens migraties (Gill *et al.*, 2005). Dit kan een tijdelijk effect hebben op gevoelige soorten die langs of over de zee kabels zwemmen, en daardoor leiden tot een tijdelijke beperking van hun navigatievermogen in de directe omgeving van de kabel. Er zijn echter geen meldingen van effecten op de migratiepatronen van bruinvissen of andere walvisachtigen in de nabijheid van bestaande zee kabelverbindingen. Rekening houdend met de bovenstaande overwegingen kunnen we concluderen dat de effecten van elektromagnetische velden niet zullen leiden tot een wijziging van de referentiesituatie voor de betrokken zeezoogdieren. Er is daarom een beoordelingsscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

#### *Reparatie- en onderhoudswerkzaamheden*

- 5.4.42 Reparatie- en onderhoudswerkzaamheden tijdens de exploitatiefase zullen leiden tot vergelijkbare effecten als hierboven beschreven met betrekking tot de aanlegfase, waarbij moet worden opgemerkt dat alle Niet-Gesprongen Explosieven zullen worden opgeruimd tijdens de aanleg. Deze effecten zullen echter kleinschaliger en lokaal van aard zijn, en daarom kleiner van omvang dan de vastgestelde effecten tijdens de aanlegfase. Rekening houdend met de bovenstaande overwegingen en de bevindingen van de beoordeling voor de aanlegfase kan worden geconcludeerd dat de effecten van onderhoudswerkzaamheden niet zullen leiden tot een wijziging van de referentiesituatie voor de betrokken zeezoogdieren. Er is daarom een beoordelingsscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

## Zeevogels

### **Aanleg en buitenbedrijfstelling**

#### *Direct tijdelijk verlies / directe tijdelijke verstoring van habitat*

- 5.4.43 Verstoringen tijdens de aanleg- of buitenbedrijfstellingsfase (visuele aanwezigheid, scheepvaartverkeer en onderwatergeluid) kunnen vogels verjagen uit een bepaald gebied. Dit betekent feitelijk een verlies van habitat tijdens de periode van verstoring (Drewitt en Langston, 2006). Verstoringen als gevolg van aanlegwerkzaamheden kunnen vogels direct verjagen uit foerageer- en rustgebieden (hoewel de feitelijke kwaliteit van de habitat behouden blijft op de lange termijn), met mogelijke gevolgen voor het broedsucces en de overlevingskansen op individueel of populatieniveau. De zeevogelsoorten die regelmatig worden aangetroffen in de nabijheid van het projectgebied zijn allemaal zeer mobiele foeragerende soorten met een groot verspreidingsgebied in de Noordzee.
- 5.4.44 De kabelaanlegwerkzaamheden zullen leiden tot enige verstoring van het zeebodemsediment, waarbij zwevende deeltjes terecht komen in de waterkolom. Dit zal leiden tot een kleine toename van de troebelheid, waarna het sediment weer zal neerslaan op de zeebodem. Duikvogels en vogels die onder water naar voedsel zoeken en hun prooi lokaliseren met behulp van hun gezichtsvermogen kunnen hierdoor mogelijk problemen ondervinden bij het opsporen van prooidieren. De korte duur van de werkzaamheden betekent dat het zeemilieu op een bepaalde locatie zich snel zal herstellen (binnen één getijdencyclus) naarmate de werkzaamheden vorderen langs de zee kabelcorridor. Eventuele effecten op zeevogelsoorten zullen naar verwachting tijdelijk en lokaal van aard zijn.
- 5.4.45 Het is bekend dat schepen vogels zowel kunnen aantrekken als afschrikken, afhankelijk van de foerageer-ecologie en de vluchtreactie. Hoewel zeevogels voedsel kunnen zoeken bij de voorgestelde zee kabelcorridor zullen eventuele verjaagde vogels waarschijnlijk geschikte alternatieve foerageerlocaties kunnen vinden. Andere soorten, zoals duikers en zwarte zee-eenden, vermijden schepen aangezien ze voor deze dieren een bron van verstoring vormen. De bij het project betrokken vaartuigen zullen langzaam varen en eventuele verstoringen moeten worden gezien in de context van bestaande bronnen van verstoring, zoals scheepvaart, visserij en pleziervaartuigen in het gebied. Eventuele verstoringen zullen tijdelijk en lokaal van aard zijn, en naar verwachting zullen er voldoende geschikte alternatieve habitats beschikbaar zijn in het projectgebied.
- 5.4.46 Kortom, dit (deze) direct(e) tijdelijk(e) verlies of verstoring van habitat als gevolg van het project wordt niet geacht te leiden tot een wijziging van de referentiesituatie voor de betrokken zeevogelsoorten. Er is daarom een beoordelingsscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

#### *Indirect tijdelijk verlies / indirecte tijdelijke verstoring van habitat*

- 5.4.47 De effecten van de aanlegwerkzaamheden, zoals toegenomen scheepvaartverkeer, het aanleggen van de kabelsleuf en onderwatergeluid, kunnen prooidieren verstoren of wegjagen uit belangrijke foerageergebieden voor zeevogels. Verstikking of toegenomen troebelheid als gevolg

van het aanleggen van de kabelsleuf kunnen leiden tot verminderde prooibesikbaarheid. Het project zal naar verwachting niet leiden tot significante negatieve effecten of normoverschrijdingen voor prooidieren (vissen of ongewervelden) van zeevogels. Er is daarom geen risico op significante wijzigingen in de prooibesikbaarheid voor de betrokken zeevogelsoorten. We kunnen daarom concluderen dat eventuele veranderingen in de prooibesikbaarheid niet zullen leiden tot een wijziging van de referentiesituatie voor de betrokken zeevogelsoorten. Er is daarom een beoordelingsscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

#### *Onopzettelijke verontreiniging*

- 5.4.48 Bij alle onderzeese kabelaanlegwerkzaamheden bestaat er een risico op onopzettelijke lekkages van oppervlakteverontreinigende stoffen (zoals minerale oliën en chemische stoffen) uit kabelleggers. Dit kan effecten hebben op zeevogelpopulaties die in aanraking komen met deze stoffen. De kabelaanlegwerkzaamheden zijn tijdelijk van aard en de kabelleggers zullen slechts gedurende een relatief korte periode in het projectgebied aanwezig zijn naarmate de kabelaanleg vordert langs de zeekabelcorridor. Bovendien zullen alle vaartuigen die betrokken zijn bij de kabelaanlegwerkzaamheden zich houden aan de bepalingen van het Internationaal Verdrag ter voorkoming van verontreiniging door schepen (MARPOL), die zijn gericht op het voorkomen van verontreiniging als gevolg van ongevallen en routinewerkzaamheden. Alle vaartuigen beschikken tevens over een scheepsnoodplan voor olieverontreinigingen (Shipboard Oil Pollution Emergency Plan, SOPEP). Rekening houdend met de bovenstaande overwegingen kan worden geconcludeerd dat eventuele lekkages van koolwaterstoffen of chemische stoffen niet zullen leiden tot een wijziging van de referentiesituatie voor de betrokken zeevogelsoorten. Er is daarom een beoordelingsscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

#### *Permanent(e) verlies of verstoring van habitat*

- 5.4.49 Een permanent verlies van habitat op de zeebodem zal plaatsvinden als gevolg van het project op locaties waar kabelbeschermingsvoorzieningen zoals steenbestorting of een betonnen blokkenmat worden aangebracht. Deze maatregelen zullen echter alleen worden toegepast op bepaalde locaties langs het deel van het kabeltracé dat zich binnen de Nederlandse EEZ bevindt (bijvoorbeeld bij kabelkruisingen waar begraven niet haalbaar is). De overige delen van de kabels zullen volledig worden begraven. De omvang van het eventuele permanente verlies van habitat zal verwaarloosbaar zijn, gezien het grote verspreidingsgebied en de alternatieve habitats die beschikbaar zijn voor de zeevogelsoorten die voorkomen in het projectgebied en de omgeving daarvan. Dit permanente verlies van habitat als gevolg van het project wordt daarom niet geacht te leiden tot een wijziging van de referentiesituatie voor de betrokken zeevogelsoorten. Er is daarom een beoordelingsscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

## Exploitatiefase en reparatie-/onderhoudswerkzaamheden

### Reparatie- en onderhoudswerkzaamheden

- 5.4.50 Eventueel vereiste reparatie- en onderhoudswerkzaamheden tijdens de exploitatiefase kunnen leiden tot vergelijkbare effecten op zeevogels als hierboven beschreven met betrekking tot de aanlegfase. Deze effecten zullen echter kleinschaliger en lokaal van aard zijn, en daarom kleiner van omvang dan de vastgestelde effecten tijdens de aanlegfase. Rekening houdend met de bovenstaande overwegingen en de bevindingen van de beoordeling voor de aanlegfase kan worden geconcludeerd dat de effecten van onderhoudswerkzaamheden niet zullen leiden tot een wijziging van de referentiesituatie voor de betrokken zeevogels. Er is daarom een beoordelingsscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

### Natura 2000-gebieden en nationaal aangewezen gebieden

- 5.4.51 Deze paragraaf biedt een overzicht van de effecten van het project op Natura 2000-gebieden en nationaal aangewezen gebieden langs de zee kabelcorridor in de Nederlandse EEZ. Aangezien elk gebied een beschermd status heeft gekregen vanwege specifieke kenmerken of kwetsbare soorten, is het niet mogelijk om één score toe te kennen aan een bepaald gebied. In de onderwerpspecifieke paragrafen wordt geconcludeerd dat het project geen sterke negatieve effecten of significante effecten heeft op enig ecologisch kenmerk van de zee kabelcorridor in de Nederlandse EEZ (rekening houdend met voorzorgsmaatregelen als onderdeel van het projectontwerp). Er zijn dan ook geen sterke negatieve effecten op de habitats of soorten die beschermd worden in deze natuurbeschermingsgebieden. Hieronder wordt een overzicht gegeven van de betreffende gebieden.

### Natura 2000-gebied Klaverbank

- 5.4.52 Het Natura 2000-gebied Klaverbank is aangemerkt als habitattypen H1170 Riffen van open zee, en dient ter bescherming van de Habitatrichtlijnsoorten H1351 Bruinvis (*Phocoena phocoena*), H1364 Grijze zeehond (*Halichoerus grypus*) en H1365 Gewone zeehond (*Phoca vitulina*), en staat vooral bekend om zijn heldere water. De beoordelingen van de effecten op zeezoogdieren en soorten die op de zeebodem leven weerspiegelen de beoordeling van dit gebied. De zee kabelcorridor loopt over een afstand van ongeveer 19 km door het noordoostelijke deel van de Klaverbank. Gebiedsspecifieke onderzoeken en eerdere verkenningen hebben uitgewezen dat er geen rifstructuren aanwezig zijn langs de zee kabelcorridor. Sedimentmodellering toont aan dat de meeste sedimentdeeltjes binnen 10 meter van de sleuf zullen neerslaan, en dat de concentratie zwevende deeltjes zal afnemen tot het achtergrondniveau op 500 meter afstand van de sleuf. Zeezoogdieren kunnen te maken krijgen met onderwatergeluid, aanvaringsrisico, indirecte effecten op prooibeschikbaarheid, verontreiniging of vervuilde stoffen, en emissies van elektromagnetische velden. Onderwatergeluid als gevolg van het opruimen van Niet-Gesprongen Explosieven kan letsel veroorzaken, hoewel dit risico tot een aanvaardbaar niveau wordt teruggebracht met passende voorzorgsmaatregelen. Er worden daarom slechts kleine

negatieve effecten verwacht op de kenmerken van het Natura 2000-gebied Klaverbank. Aangezien er geen effecten zijn op beschermde habitats, is er ook geen sprake van significante effecten op de Natura 2000-instandhoudingsdoelstellingen voor riffen van open zee.

#### Natura 2000-gebied Doggersbank

- 5.4.53 Het Natura 2000-gebied Doggersbank is aangemerkt als habitattypen H1110 (Permanent met zeewater van geringe diepte overstroomde zandbanken), en dient ter bescherming van de Habitatrichtlijnsoorten H1351 Bruinvis (*Phocoena phocoena*), H1364 Grijs zeehond (*Halichoerus grypus*) en H1365 Gewone zeehond (*Phoca vitulina*). Aangezien de zeekegelcorridor zich op een afstand van 16,9 km van dit gebied bevindt, zullen er geen effecten zijn op de kenmerken van de zandbank. De beoordelingen van de effecten op zeezoogdieren weerspiegelen de beoordeling van dit gebied. Zeezoogdieren zijn meer mobiel en kunnen interacties aangaan met het project. Zeezoogdieren kunnen te maken krijgen met onderwatergeluid, aanvaringsrisico, indirecte effecten op prooibeschikbaarheid, verontreiniging of vervuiling van stoffen, en emissies van elektromagnetische velden. Onderwatergeluid als gevolg van het opruimen van Niet-Gesprongen Explosieven kan letsel veroorzaken, alhoewel dit risico tot een aanvaardbaar niveau kan worden teruggebracht met passende voorzorgsmaatregelen. Er worden daarom slechts kleine negatieve effecten (dus geen significante effecten) verwacht op de kenmerken van het Natura 2000-gebied Doggersbank.

#### Centrale Oestergronden

- 5.4.54 De Centrale Oestergronden zijn geselecteerd voor gebiedsbeschermingsmaatregelen op grond van de Kaderrichtlijn Mariene Strategie (Marine Strategy Framework Directive (MSFD), EU, 2008) vanwege de hoge scores op het gebied van benthische biodiversiteit (Bos et al., 2011) in vergelijking met de rest van het Nederlandse deel van de Noordzee. De Centrale Oestergronden beschikken over een diepe slibhoudende sedimentlaag op de zeebodem, die fungeert als habitat voor een grote soortenrijkdom en die wordt gekenmerkt door een hoge biomassa, hoge dichtheid, de aanwezigheid van kwetsbare soorten en grote soorten. Dit gebied wordt echter niet vermeld in Bijlage I bij de Habitatrichtlijn, en de Natura 2000-beschermingsmaatregelen zijn daarom niet van toepassing. De beoordelingen van de effecten op de ecologie van zeebodemdieren weerspiegelen de beoordeling van dit gebied. Permanente effecten op de zeebodem omvatten onder meer permanent verlies van habitat, emissies van elektromagnetische velden en warmteafgifte, terwijl de tijdelijke effecten betrekking hebben op verstoring van habitat, fysieke slijtage, een toename van de concentratie zwevende deeltjes en verstikking, verstoring van verontreinigd sediment, en lekkages van koolwaterstoffen of chemische stoffen. De tijdelijke effecten hebben slechts betrekking op een zeer klein deel van de zeebodem, zijn kortdurend, treden niet vaak op en zijn omkeerbaar. Ook de permanente effecten zijn van beperkte schaal en omvang. Er worden daarom slechts kleine negatieve effecten verwacht op de Centrale Oestergronden. De verwachte effecten zijn daarom niet als significant aangemerkt.

### Archeologie

- 5.4.55 Deze paragraaf biedt een overzicht van de effecten van het project op archeologische kenmerken langs de zee kabelcorridor in de Nederlandse EEZ.

#### Aanleg (en buitenbedrijfstelling)

##### **Schade aan en/of vernietiging van locaties en/of voorwerpen**

- 5.4.56 De zee kabels zullen in de zee bodem worden ingegraven ter bescherming tegen omgevingsomstandigheden en activiteiten van derden, zoals visserijactiviteiten. Bij het begraven van de kabel kunnen de aannemers ploeg- of inspuitingmethoden toepassen die kunnen leiden tot rechtstreekse schade aan en/of vernietiging van voorwerpen die op de zee bodem liggen en/of begraven zijn in de sedimentlaag. Op locaties waar de samenstelling van de zee bodem niet geschikt is voor het begraven van de zee kabel kan ter bescherming ervan steenbestorting worden gebruikt. Daarnaast kan het gebruik van ankers door vaartuigen bij de aanlegwerkzaamheden plaatselijke schade veroorzaken aan receptoren. Hoewel er slechts een beperkt aantal archeologische voorwerpen of kenmerken zijn vastgesteld binnen de kabelcorridor, kunnen sommige nog onontdekte voorwerpen of kenmerken van archeologische waarde zijn. Deze zullen waarschijnlijk worden ontdekt tijdens het locatieonderzoek vóór de aanlegfase en tijdens de gedetailleerde optimalisering van het kabeltracé. We kunnen concluderen dat de voorgestelde zee kabel effect kan hebben op archeologische voorwerpen of kenmerken langs het tracé. Er zal echter een bufferzone van 100 meter worden ingesteld rond mogelijke archeologische voorwerpen en er wordt voorzien in passieve archeologische begeleiding. We kunnen daarom concluderen dat eventuele schade aan en/of vernietiging van locaties en/of voorwerpen niet zal leiden tot een wijziging van de referentiesituatie. Er is daarom is een beoordelingscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

#### **Transport van sediment**

- 5.4.57 Archeologische vindplaatsen en voorwerpen die zijn blootgesteld aan mariene processen zullen over het algemeen sneller worden aangetast dan als zij begraven liggen in het zee bodemsediment. Tijdens de aanlegfase (of buitenbedrijfstelling) kan het opvullen van de kabelsleuf leiden tot transport van sediment en blootlegging van archeologische overblijfselen, waardoor deze sneller worden aangetast. Het gebruik van ankers door vaartuigen kan ook leiden tot verstoring van archeologische overblijfselen als gevolg van een tijdelijke toename van de concentratie zwevende deeltjes. Tegelijkertijd kan een toename van de hoeveelheid zwevend zee bodemsediment en de daaropvolgende afzetting leiden tot een dikkere sedimentlaag die extra bescherming biedt voor archeologische vindplaatsen en/of voorwerpen. De aanleg- en buitenbedrijfstellingsfase zal naar verwachting leiden tot een eenmalige, kleinschalige en lokale toename van de concentratie zwevende deeltjes. We kunnen concluderen dat dit effect kortdurend is en beperkt blijft tot de directe voetafdruk van het project. Vanwege de beperkte omvang van dit effect tijdens de aanleg- en buitenbedrijfstellingsfase kunnen we concluderen dat



de voorgestelde zee kabel niet zal leiden tot een wijziging van de referentiesituatie. Er is daarom een beoordelingscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

#### Exploitatiefase en reparatie-/onderhoudswerkzaamheden

##### **Transport van sediment**

- 5.4.58 Tijdens de exploitatiefase kunnen onderhouds- en reparatiewerkzaamheden effect hebben op archeologische voorwerpen als gevolg van het transport van sediment. Het buitenste deel van het Nederlandse Continentaal Plat kent echter een zeer lage zeebodemmobiliteit en eventuele belangrijke archeologische overblijfselen zullen worden ontdekt tijdens de aanlegfase en de tracébevestiging op microniveau. Bij de beoordeling van de effecten op de fysieke omgeving (Hoofdstuk 8) wordt verstoring van de sedimentlaag en een toenemende concentratie zwevende deeltjes niet aangemerkt als mogelijk effect van de kabelexploitatie en de onderhoudswerkzaamheden. We kunnen daarom concluderen dat de exploitatie van de voorgestelde zee kabels niet zal leiden tot een wijziging van de referentiesituatie. Er is daarom een beoordelingscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

#### Scheepvaartveiligheid

- 5.4.59 Deze paragraaf biedt een overzicht van de effecten van het project op de scheepvaartveiligheid in de omgeving van de zee kabelcorridor in de Nederlandse EEZ.

#### Aanleg (en buitenbedrijfstelling)

##### **Verplaatsing van vaartuigen**

- 5.4.60 De aanleg-, onderhouds-, reparatie- en buitenbedrijfstellingswerkzaamheden zullen leiden tot een tijdelijke toename van het scheepvaartverkeer in het zeemilieu. Naast de kabelleggers kunnen er wachtschepen worden ingezet tijdens de exploitatiefase om toezicht te houden in de omgeving van de kabelleggers, om te waarborgen dat andere vaartuigen hun afstand bewaren tot de aanlegwerkzaamheden. Kabelleggers zullen in elk geval relatief langzaam varen tijdens de aanlegwerkzaamheden, waarbij de kabel met een tempo van zo'n 100 tot 300 meter per uur wordt gelegd. Andere vaartuigen wordt verzocht om een afstand van ten minste 500 meter tot deze kabelleggers te bewaren tijdens de aanlegfase, bij reparatiewerkzaamheden en tijdens de buitenbedrijfstellingsfase. De aanwezigheid van vaartuigen binnen de zee kabelcorridor ten behoeve van aanleg-, onderhouds-, reparatie- en buitenbedrijfstellingswerkzaamheden kan daarom leiden tot een tijdelijke verstoring van scheepvaartroutes in de omgeving van de corridor. Deze verstoring zal naar verwachting kortdurend zijn en beperkt blijven tot de omgeving van de werkzaamheden. Gezien de lage scheepvaartdichtheid in het projectgebied en het feit dat er geen VSS-scheepvaartroutes lopen door het projectgebied, zal dit effect niet leiden tot een wijziging van de referentiesituatie. Er is daarom een beoordelingscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.



### **Aanvaringen tussen schepen**

- 5.4.61 Er bestaat een tijdelijk risico op aanvaringen tussen vaartuigen van derden en de vaartuigen die betrokken zijn bij de aanleg-, inspectie- onderhouds-, reparatie- en buitenbedrijfstellingswerkzaamheden. Een dergelijke aanvaring kan onder meer leiden tot schade aan één of beide vaartuigen, zinken, olie- of brandstoflekkages in zee, en verlies van lading. Gezien de lage scheepvaartdichtheid in het Nederlandse deel van de zee kabelcorridor en de effectieve communicatie tussen de werkschepen en commerciële vaartuigen, wordt het risico op scheepsaanvaringen met commerciële vaartuigen ingeschat als laag. De periode waarin sprake is van verhoogd risico is afhankelijk van de benodigde tijdsduur om de zee kabel aan te leggen, te onderhouden, te repareren en buiten bedrijf te stellen. Het effect wordt echter over de gehele lijn als tijdelijk beschouwd en zal daarom niet leiden tot een wijziging van de referentiesituatie. Er is daarom een beoordelingsscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

#### Exploitatiefase en reparatie-/onderhoudswerkzaamheden

### **Risico's in verband met schepen die met een anker de kabel haken**

- 5.4.62 Tijdens de levensduur van de zee kabel bestaat een risico dat een schip dat in de omgeving voor anker gaat, het anker naar en over de kabel sleept en zo blijft 'haken'. De gevolgen van een dergelijk incident hangen af van het soort anker en het gewicht daarvan. De indringdiepte van een anker hangt ook af van andere factoren, met name de kenmerken van de zee bodem (sedimenttype en mobiliteit). Ankers dringen over het algemeen zeer gemakkelijk door in een bodem van zacht zand of modder. De hiermee verband houdende risico's worden vastgesteld en beoordeeld in de technisch-ontwerpfase, en mitigerende maatregelen worden doorgevoerd door de aanbevolen gronddekking aan te passen. De exploitatie van de voorgestelde zee kabels zal daarom naar verwachting niet leiden tot een wijziging van de referentiesituatie op het gebied van scheepvaartveiligheid. Er is daarom een beoordelingsscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

#### Niet-Gesprongen Explosieven

- 5.4.63 Deze paragraaf biedt een overzicht van de mogelijke effecten van het opruimen of tot ontploffing brengen van Niet-Gesprongen Explosieven op het project in het Nederlandse deel van de zee kabelcorridor.

#### Aanleg en buitenbedrijfstelling

### **Verstoring van Niet-Gesprongen Explosieven**

- 5.4.64 Er zijn een bureauonderzoek en mariene onderzoeken verricht langs het voorgestelde zee kabeltracé ten behoeve van het technisch ontwerp en om de uitgangssituatie in kaart te brengen. Tot nu toe zijn er geen mogelijke Niet-Gesprongen Explosieven aangetroffen in de zee kabelcorridor. Vóór aanvang van de aanlegfase zal de aannemer die de kabels aanlegt aanvullende onderzoeken uitvoeren, waaronder een onderzoek naar Niet-Gesprongen

Explosieven dat gewoonlijk 3 tot 6 maanden vóór aanvang van de aanlegwerkzaamheden wordt verricht. Eventuele Niet-Gesprongen Explosieven die worden aangetroffen in de zeekabelcorridor en die niet kunnen worden vermeden door een minimumafstand van 10 meter aan te houden, zullen worden opgeruimd door een gespecialiseerde onderaannemer. Het opruimen van Niet-Gesprongen Explosieven kan leiden tot directe schade aan en/of vernietiging van receptoren in de onmiddellijke omgeving. Ter beperking van de risico's en de blootstelling aan de effecten van (de opruiming van) Niet-Gesprongen Explosieven zullen echter passende voorzorgsmaatregelen worden toegepast. De eventuele negatieve effecten van het opruimen van Niet-Gesprongen Explosieven zijn tijdelijk, lokaal en kortdurend. Gezien de zeer kleine kans dat er in de zeekabelcorridor in de Nederlandse EEZ Niet-Gesprongen Explosieven worden aangetroffen waarvoor kleine lokale tracé-aanpassingen niet volstaan en die moeten worden opgeruimd, wordt het risico dat opruiming vereist is ingeschat als zeer laag.

#### Exploitatiefase en reparatie-/onderhoudswerkzaamheden

##### **Verstoring van Niet-Gesprongen Explosieven**

- 5.4.65 Verstoring van eventuele bij onderzoeken aangetroffen Niet-Gesprongen Explosieven is onwaarschijnlijk tijdens onderhouds- en onderzoekswerkzaamheden. Tijdens de levensduur van het project kunnen natuurlijke mariene processen leiden tot verplaatsing van voorwerpen op de zeebodem. Hierdoor bestaat een risico dat voorheen onontdekte Niet-Gesprongen Explosieven terechtkomen binnen de zeekabelcorridor, hoewel dit risico als zeer klein wordt ingeschat. Het opruimen van Niet-Gesprongen Explosieven kan leiden tot directe schade aan en/of vernietiging van receptoren in de onmiddellijke omgeving. Dit wordt aangemerkt als een potentieel significant effect. Net als in de aanlegfase zullen echter passende voorzorgsmaatregelen worden toegepast ter beperking van de risico's en de blootstelling aan de effecten van (de opruiming van) Niet-Gesprongen Explosieven. De aanleg van de voorgestelde zeekabel zal daarom naar verwachting niet leiden tot een wijziging van de referentiesituatie met betrekking tot Niet-Gesprongen Explosieven.

#### Overige zeegebruikers

- 5.4.66 Deze paragraaf biedt een overzicht van de mogelijke effecten van het project op overige zeegebruikers langs het Nederlandse deel van de zeekabelcorridor.

#### Beroepsvisserij

##### **Aanleg en buitenbedrijfstelling**

##### *Beperkte toegang tot visgronden*

- 5.4.67 Tijdens de aanleg van de zeekabels staat het project in verbinding met andere vaartuigen en zal het deze verzoeken op een 'veilige' afstand (bijv. 500 m) van de installatieschepen te blijven, zodat het werk ongehinderd kan doorgaan. In situaties waarin de kabellegger op korte afstand wordt gevolgd door een schip dat de kabel ingraaft, kunnen de veiligheidszones worden

samengevoegd waardoor er één zone van 500 bij 1000 meter ontstaat. Vaartuigen die gesleept vistuig gebruiken, wordt verzocht om een afstand van ten minste 500 meter tot het aanlegwerkzaamheden te bewaren, waardoor de toegang tot het gebied tijdelijk wordt beperkt. Dit effect is dan ook kortdurend (tijdens de aanlegwerkzaamheden) en blijft beperkt tot de ingestelde uitsluitingszone. Regelmatige communicatie zal ervoor zorgen dat de overige zeegebruikers goed op de hoogte zijn van de aanleg-, onderhouds-, reparatie- en buitenbedrijfstellingswerkzaamheden. Omdat de verstoring tijdelijk is en betrekking heeft op een mobiele uitsluitingszone kan worden geconcludeerd dat de aanleg-, onderhouds-, reparatie- en buitenbedrijfstellingswerkzaamheden niet leiden tot een significante beperking van de toegang van overige zeegebruikers tot visgronden, en daarom niet zullen leiden tot een wijziging van de referentiesituatie. Er is daarom een beoordelingsscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

#### *Verlies van of schade aan habitats van vissen*

- 5.4.68 De kabelaanlegwerkzaamheden zullen leiden tot verstoring van habitats op de zeebodem in de directe omgeving van de zeekabelcorridor, met mogelijk(e) verlies of verstoring van paai- en kraamgebieden en effecten op het rekruteren van visbestanden. De aanlegwerkzaamheden op zee zullen naar verwachting leiden tot een 1 tot 2 meter diepe sleuf met een maximale voetafdruk van 5 tot 15 meter. Uitgaande van de huidige stand der techniek zal de installatie-apparatuur een voetafdruk van 5 tot 15 meter hebben. In overeenstemming met de beoordeling van de effecten op de ecologie van zeebodemdieren zal het permanente verlies van habitat als gevolg van de aanleg van de zeekabels leiden tot een verwaarloosbare wijziging van de referentiesituatie voor de betrokken vis-, schaaldier- en schelpdiersoorten. Vanwege de tijdelijke, kortdurende en lokale aard van de kabelaanlegwerkzaamheden kunnen we concluderen dat de verstoring van habitats van vissen niet zal leiden tot een wijziging van de referentiesituatie. Er is daarom een beoordelingsscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

#### *Aanvaringen tussen schepen*

- 5.4.69 Zoals aangegeven in de beoordeling van de effecten op de scheepvaartveiligheid, bestaat er een tijdelijk risico op aanvaringen tussen vaartuigen van derden (inclusief vissersvaartuigen) en de vaartuigen die betrokken zijn bij de aanleg- en buitenbedrijfstellingswerkzaamheden. Vanwege de beperkte visserijactiviteiten in de omgeving van het Nederlandse deel van de zeekabel, wordt het risico dat vissersvaartuigen betrokken raken bij scheepsaanvaringen ingeschat als klein. De periode waarin sprake is van verhoogd risico is afhankelijk van de benodigde tijdsduur om de zeekabels aan te leggen, te onderhouden, te repareren en buiten bedrijf te stellen. Het effect wordt echter over de gehele linie als tijdelijk beschouwd en zal daarom niet leiden tot een wijziging van de referentiesituatie. Er is daarom een beoordelingsscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

### Exploitatiefase en reparatie-/onderhoudswerkzaamheden

#### *Verlies van of schade aan vistuig door kabelbeschermingsvoorzieningen*

- 5.4.70 Hoewel de begraafdiepte van de zeekabels voldoende is voor de voortzetting van visserijactiviteiten nabij en boven het grootste deel van het kabeltracé in de Nederlandse sector, kan steenbestorting worden aangebracht ter bescherming van sommige delen van de zeekabels. Kabelbeschermingsvoorzieningen zijn alleen noodzakelijk op locaties waar ingraven niet haalbaar is, bijvoorbeeld vanwege een relatief harde sedimentlaag of bij kruisingen met andere kabels en pijpleidingen. Deze voorzieningen zullen worden ontworpen en aangebracht conform specifieke richtlijnen die veilig gebruik van sleepnetten waarborgen. Gezien het verwachte zeer beperkte gebruik van kabelbeschermingsvoorzieningen en het ontwerp van deze voorzieningen kan worden geconcludeerd dat de exploitatie van de zeekabel niet zal leiden tot een wijziging van de referentiesituatie. Er is daarom een beoordelingsscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

### Bestaande kabels en pijpleidingen

#### **Aanleg en buitenbedrijfstelling**

#### *Directe schade aan kabels en pijpleidingen*

- 5.4.71 De aanleg-, onderhouds-, reparatie- en buitenbedrijfstellingswerkzaamheden voor de voorgestelde zeekabels kunnen leiden tot beschadiging van bestaande zeekabels en pijpleidingen bij kruisingen. De voorgestelde zeekabels kunnen ook kruisen met of evenwijdig lopen aan bestaande kabels op een manier die het voor de eigenaar lastiger maakt om deze te onderhouden en/of repareren. Tijdens de ontwerpfase van het project zijn de mogelijke wisselwerkingen met bestaande kabels en pijpleidingen in kaart gebracht en zijn de betrokken partijen op de hoogte gesteld van de mogelijke kruisingen. Er zullen kruisingsovereenkomsten worden opgesteld en afgesloten die betrekking hebben op alle relevante wisselwerkingen en raakvlakken tijdens de aanleg-, exploitatie- en buitenbedrijfstellingsfase. Er bestaat daarom slechts een beperkt risico dat de Viking Link-kabel effect heeft op bestaande kabels en pijpleidingen, en het project zal daarom niet leiden tot een wijziging van de referentiesituatie. Er is daarom is een beoordelingsscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

#### *Beperkte toegang tot bestaande infrastructuur*

- 5.4.72 Tijdens de aanleg staat het project in verbinding met andere vaartuigen en zal het deze verzoeken op een 'veilige' afstand (bijv. 500 m) van de installatieschepen te blijven, zodat het werk ongehinderd kan doorgaan. Dit kan een verstrend effect hebben op eventueel onderhoud aan operationele kabels en pijpleidingen. De Viking Link-projectorganisatie zal vóór aanvang van de kabelaanlegwerkzaamheden overeenkomsten afsluiten met de betreffende eigenaren over de voorwaarden voor kruisingen met kabels en pijpleidingen van derden. Het effect op bestaande kabels en pijpleidingen wordt daarom als verwaarloosbaar beschouwd. Beperkte toegang tot kabels en pijpleidingen als gevolg van het project zal om deze reden niet leiden tot een wijziging

van de referentiesituatie. Er is daarom een beoordelingscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

#### Cumulatieve effecten

- 5.4.73 Er zijn geen plannen of projecten in de nabijheid van het Viking Link-project binnen de Nederlandse EEZ die risico's op cumulatieve effecten opleveren. De mogelijkheid van effecten in buurlanden is beoordeeld. De afstand tot projecten in respectievelijk de Duitse en Britse EEZ wordt echter te groot geacht om te kunnen leiden tot merkbare cumulatieve effecten, rekening houdend met het kleinschalige gebied dat wordt beïnvloed door het Viking Link-project. Deze beoordeling besteedt daarom geen verdere aandacht aan mogelijke cumulatieve effecten.

## 6 Mitigerende en compenserende maatregelen

### 6.1 Mitigerende maatregelen

6.1.1 Dit hoofdstuk geeft een samenvatting van alle voorgestelde mitigerende maatregelen die uitvoerig worden beschreven in de technische hoofdstukken in Deel B van dit rapport. Mitigerende maatregelen omvatten technische en niet-technische maatregelen om de milieueffecten van het Viking Link-project te beperken. De in de onderstaande paragrafen beschreven mitigerende maatregelen zijn voornamelijk best practice-maatregelen en voorzorgsmaatregelen gericht op het voorkomen van eventuele negatieve effecten van het project. Er worden daarom geen compenserende maatregelen voorgesteld, aangezien deze niet noodzakelijk worden geacht.

6.1.2 Mitigerende maatregelen worden voorgesteld als uit de beoordeling blijkt dat er een risico bestaat op sterke negatieve effecten (beoordelingsscore --).

### 6.2 Fysieke omgeving en hydro-morfologie

6.2.1 Er worden geen negatieve effecten verwacht op de fysieke omgeving en de hydro-morfologie. Mitigerende maatregelen worden daarom niet noodzakelijk geacht. De volgende maatregelen zijn bedoeld als voorzorg en zijn geïntegreerd in het projectontwerp.

6.2.2 Veranderingen in de fysieke omgeving zullen zoveel mogelijk worden beperkt door zorgvuldige tracébeplanning, de toepassing van geschikte graafmethodes en het aanbrengen van steenbestorting uitsluitend wanneer dit noodzakelijk is.

6.2.3 Steenbestorting wordt toegepast bij kruisingen met andere zeekeblen en pijpleidingen, en op locaties waar aanvullende bedekking noodzakelijk is omdat de standaard gronddekking niet kan worden bereikt vanwege de hardheid van de zeebodem. Het profiel is ontworpen om het risico op erosie zoveel mogelijk te beperken. De steenbestorting is 100 meter lang en 30 meter breed en loopt licht schuin af.

### 6.3 Ecologie

6.3.1 Activiteiten die verband houden met de aanleg, exploitatie (inclusief onderhoud en reparatie) en buitenbedrijfstelling van de zeekeblen kunnen negatieve effecten hebben op natuurwaarden in Natura 2000-gebieden en habitats van beschermde soorten. Mitigerende maatregelen worden niet noodzakelijk geacht voor sommige soorten (waaronder zeezoogdieren, vogels en soorten die op de zeebodem leven), aangezien er geen sterke negatieve effecten worden verwacht.

#### Ecologie van zeebodemdieren

- 6.3.2 Uit de beoordeling van de effecten op het ecosysteem van de zeebodem blijken geen sterke negatieve effecten (of normoverschrijdingen) voor zeebodemdieren.
- 6.3.3 Er worden daarom geen specifieke mitigerende maatregelen voorgesteld ter beperking van de effecten op deze receptoren (naast de maatregelen die zijn verwerkt in het projectontwerp).

#### Vissen, schaaldieren en schelpdieren

- 6.3.4 Uit de beoordeling van de effecten op vissen, schaaldieren en schelpdieren blijken geen risico's op sterke negatieve effecten (of normoverschrijdingen) voor vissen, schaaldieren en schelpdieren.
- 6.3.5 Er worden daarom geen specifieke mitigerende maatregelen voorgesteld ter beperking van de effecten op deze zeebodemdieren (naast de maatregelen die zijn verwerkt in het projectontwerp).

#### Zeezoogdieren

- 6.3.6 Uit de effectenbeoordeling blijken geen risico's op sterke negatieve effecten (of normoverschrijdingen) voor zeezoogdieren.
- 6.3.7 Er worden daarom geen specifieke mitigerende maatregelen voorgesteld ter beperking van de effecten voor zeezoogdieren (naast de maatregelen die zijn verwerkt in het projectontwerp).

#### Zeevogels

- 6.3.8 Uit de beoordeling van de effecten op zeevogels in Hoofdstuk 9 blijken geen risico's op sterke negatieve effecten (of normoverschrijdingen) voor kwetsbare zeevogelsoorten.
- 6.3.9 Er worden daarom geen specifieke mitigerende maatregelen voorgesteld ter beperking van de effecten op deze receptoren (naast de maatregelen die zijn verwerkt in het projectontwerp).

#### Natura 2000-gebieden en nationaal aangewezen gebieden

- 6.3.10 Er zijn mitigerende maatregelen voorgesteld voor kwetsbare zeezoogdieren (zie hierboven) en de resterende effecten zijn opnieuw beoordeeld. Er zijn geen mitigerende maatregelen vereist voor de overige receptoren.

### **6.4 Archeologie**

- 6.4.1 Zolang de archeologische waarde van eventueel aangetroffen voorwerpen niet bepaald is, wordt tijdens de gedetailleerde optimalisering van het kabeltracé vóór de aanlegfase een bufferzone ingesteld binnen een straal van 100 meter rondom deze voorwerpen. Deze bufferzone is van toepassing op alle activiteiten die de zeebodem verstoren, waaronder kabelaanlegwerkzaamheden en werkschepen die voor anker gaan tijdens de aanlegfase, de

- exploitatiefase (inclusief onderhouds- en reparatiewerkzaamheden) of de buitenbedrijfstellingsfase.
- 6.4.2 Een bufferzone van 100 meter is voldoende voor de bescherming van cultureel erfgoed (Periplus Archeomare 2016b). Deze afstand kan worden verminderd als kan worden aangetoond dat de betreffende verstoring geen effect heeft op de archeologische voorwerpen, bijvoorbeeld als er geen ankers worden gebruikt bij kabelaanlegwerkzaamheden. Toestemming kan worden verkregen na overleg met Rijkswaterstaat (het bevoegde gezag) en de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed.
- 6.4.3 Onbekende in de zeebodem begraven ijzerhoudende voorwerpen worden waar mogelijk vermeden. De oorzaak van eventuele magnetische afwijkingen kan onduidelijk zijn. Naast mogelijke archeologische overblijfselen kunnen allerlei soorten ijzerhoudende voorwerpen worden aangetroffen, waaronder Niet-Gesprongen Explosieven, ankers, delen van kettingen of kabels, afval, etc.
- 6.4.4 Tijdens de kabelaanlegwerkzaamheden kunnen er archeologische voorwerpen worden aangetroffen die volledig begraven liggen of niet als archeologische voorwerpen zijn herkend tijdens het geofysische onderzoek. Dit geldt met name voor de Bolders Bank en de Boxtelformatie, waarover onvoldoende informatie beschikbaar is om de aanwezigheid van archeologische overblijfselen uit te sluiten.
- 6.4.5 Het is aan te raden om te voorzien in passieve archeologische begeleiding tijdens de werkzaamheden om vertragingen tijdens de aanlegwerkzaamheden te voorkomen als er onverwacht archeologische overblijfselen worden aangetroffen. Voor dit doel moet een archeoloog op oproep beschikbaar zijn tijdens de werkzaamheden.
- 6.4.6 Conform het Verdrag van Malta, dat is opgenomen in de Nederlandse wetgeving via de Erfgoedwet, wordt het bevoegde gezag op de hoogte gesteld van eventuele vondsten.
- 6.4.7 Hoewel instandhouding *in situ* de voorkeur geniet, zal instandhouding *ex situ* worden toegepast wanneer de vernietiging van archeologische overblijfselen anders onvermijdelijk is.

## 6.5 Scheepvaartveiligheid

- 6.5.1 Het risico op aanvaringen, afdrijven of schepen die met een anker de kabel haken wordt als zeer klein beschouwd. Best practice-maatregelen (zie paragraaf 11.4) worden daarom toereikend geacht om de veiligheid rondom de installatieformatie te waarborgen tijdens de aanlegfase, reparatiewerkzaamheden of de buitenbedrijfstellingsfase. Enkele voorbeelden van maatregelen:
- Aanleg van zee-kabels gedurende de gehele dag en nacht.
  - Kennisgevingen conform de toepasselijke wettelijke procedures.
  - Instellen van effectieve communicatiekanalen tussen de aannemer die de aanlegwerkzaamheden uitvoert en overige zeegebruikers.
  - De ingezette vaartuigen beschikken over passageprocedures, stationaire posities, verkeersmonitoringsystemen en noodplannen.



- Belanghebbenden zullen op de hoogte worden gesteld van de aanvang en afronding van de werkzaamheden.
- Het uiteindelijk aangelegde kabeltracé zal worden aangegeven op zeekaarten.

## 6.6 Niet-Gesprongen Explosieven (NGE)

- 6.6.1 Met behulp van bewezen effectieve protocollen zullen de risico's van Niet-Gesprongen Explosieven tot een aanvaardbaar niveau worden teruggebracht.
- 6.6.2 Eventuele werkzaamheden om Niet-Gesprongen Explosieven te verwijderen, op te ruimen of te laten ontploffen zullen worden uitgevoerd conform de toepasselijke wet- en regelgeving (zie paragraaf 12.3) om de risico's zo mogelijk volledig te elimineren of tot een aanvaardbaar niveau terug te brengen.
- 6.6.3 Om de risico's van Niet-Gesprongen Explosieven te beheersen, zullen de volgende mitigerende maatregelen worden ingevoerd:

### Aanlegfase

- 6.6.4 Vóór de aanlegfase wordt een onderzoek uitgevoerd om eventuele Niet-Gesprongen Explosieven langs de zee kabelcorridor te lokaliseren. Dit zal ervoor zorgen dat alle praktisch uitvoerbare mitigerende maatregelen ter beperking van de veiligheids- en gezondheidsrisico's van Niet-Gesprongen Explosieven volledig worden uitgewerkt vóór de aanlegfase.
- 6.6.5 Eventuele Niet-Gesprongen Explosieven die worden aangetroffen binnen de zee kabelcorridor en die niet kunnen worden vermeden zullen worden verwijderd of tot ontploffing worden gebracht door een gespecialiseerde onderaannemer.

### Exploitatie en onderhoud

- 6.6.6 Er wordt een onderhouds-, exploitatie- en controleplan opgesteld dat voorziet in protocollen voor de veilige uitvoering van exploitatie- en onderhoudswerkzaamheden, inclusief bepalingen over veiligheidsvoorschriften als er Niet-Gesprongen Explosieven worden aangetroffen. Alle medewerkers van aannemers dienen informatiebijeenkomsten over Niet-Gesprongen Explosieven bij te wonen, zowel vóór als tijdens de aanleg- en exploitatiefase en de onderhoudswerkzaamheden.
- 6.6.7 Tijdens de exploitatiefase en tijdens onderhoudswerkzaamheden wordt tevens een risicobeoordeling uitgevoerd.
- 6.6.8 Onderzoeken zijn naar verwachting noodzakelijk vóór de verwijdering van de kabel. Hierbij zullen ook eventuele verplaatste Niet-Gesprongen Explosieven worden gelokaliseerd.

## 6.7 Overige zeegebruikers

- 6.7.1 Steenbestorting zal worden ontworpen met het oog op veilig gebruik van sleepnetten. Eventuele belemmeringen op de zeebodem als gevolg van projectgerelateerde werkzaamheden tijdens de aanlegfase, exploitatiefase (inclusief onderhoud en reparaties) en buitenbedrijfstellingsfase zullen worden verwijderd of veilig gemaakt voor vistuig dat wordt gebruikt in de boomkorvisserij.
- 6.7.2 Kennisgevingen zullen worden verstuurd conform de vigerende wettelijke procedures om de operationele en scheepvaartveiligheid te waarborgen, inclusief het doorgeven van informatie over de locatie, richting en snelheid van de formatie via de gebruikelijke kanalen, zoals de Berichten aan Zeevarenden en VHF-radio. Naast de kabelleggers kunnen extra vaartuigen worden ingezet voor de communicatie met derden, het onderscheppen van naderende vaartuigen en het vermijden van gevaarlijke situaties.
- 6.7.3 Er zullen effectieve communicatiekanalen worden ingesteld en in stand worden gehouden tussen de aannemer die de kabel aanlegt en overige zeegebruikers.
- In geval van bestaande kabels en pijpleidingen zullen kruisingsovereenkomsten worden gesloten tussen de Viking Link-projectorganisatie en andere kabeleigenaren. Deze overeenkomsten zullen bepalingen bevatten over het fysieke ontwerp van de kruising, evenals de rechten en verantwoordelijkheden van beide partijen met betrekking tot het waarborgen van de integriteit van de kabels en pijpleidingen conform NEN 3656, waarin wordt bepaald dat het ontwerp van kruisingen veilig moet zijn voor vistuig dat wordt gebruikt in de boomkorvisserij, en geen schade mogen veroorzaken aan het vistuig of hinder mogen opleveren voor visserijactiviteiten.

## 7 Leemten in kennis en evaluatieprogramma

### 7.1 Leemten in kennis

7.1.1 Artikel 7.7 lid h van de Wet milieubeheer bepaalt dat het Milieueffectrapport een overzicht moet bevatten van eventuele leemten in de kennis die ten grondslag ligt aan de beoordeling van de milieueffecten, rekening houdend met de aard en verwachte effecten van het project. De gevolgen van deze leemten in kennis voor de beschrijving van de huidige situatie of referentiesituatie of voor de reikwijdte van het Milieueffectrapport moeten worden beschreven.

7.1.2 Dit hoofdstuk geeft een overzicht van de leemten in kennis en informatie voor elk milieuaspect dat in het Milieueffectrapport wordt beschreven. Als er leemten in kennis zijn vastgesteld voor een bepaald aspect, wordt in de onderstaande paragrafen beschreven hoe hiermee moet worden omgegaan en hoe deze leemten in kennis effect kunnen hebben op de beoordeling van de milieueffecten in dit rapport. In paragraaf 7.2 wordt een voorstel voor een evaluatieprogramma gepresenteerd.

#### Fysische omgeving en hydro-morfologie

7.1.3 Er zijn geen leemten in kennis vastgesteld die invloed hebben op de conclusies van het Milieueffectrapport.

#### Ecologie

7.1.4 De volgende leemten in kennis zijn vastgesteld in de paragrafen over de beoordeling van effecten op specifieke receptoren:

- **Macrobenthosecologie:** er zijn geen significante leemten in kennis vastgesteld voor het project bij de uitvoering van de effectenbeoordeling.
- **Vissen, schaaldieren en schelpdieren:** er zijn geen significante leemten in kennis vastgesteld voor het project bij de uitvoering van de effectenbeoordeling.
- **Zeezoogdieren:** er zijn geen significante leemten in kennis vastgesteld voor het project bij de uitvoering van de effectenbeoordeling. Hierbij moet echter rekening worden gehouden met het volgende:

7.1.5 Totdat bekend is of eventueel aangetroffen Niet-Gesprongen Explosieven veilig kunnen worden opgeruimd of ter plekke tot ontploffing moeten worden gebracht, is het niet mogelijk om de mogelijke effecten nauwkeurig te bepalen. De exacte omvang van de effecten van een ontploffing kan niet van tevoren worden bepaald zonder informatie over de aard en hoeveelheid van de daarbij gebruikte explosieven. Gezien de relatief brede corridor (450 meter) in vergelijking

met de voetafdruk van de aanlegwerkzaamheden, wordt het risico dat Niet-Gesprongen Explosieven worden aangetroffen ingeschat als zeer laag.

- Emissies van elektromagnetische velden kunnen bij gevoelige soorten leiden tot tijdelijke veranderingen in de zwemrichting of grotere omwegen tijdens migraties (Gill *et al.*, 2005). Dit kan een tijdelijk effect hebben op gevoelige soorten die langs of over de zee kabels zwemmen, en daardoor leiden tot een tijdelijke beperking van hun navigatievermogen in de directe omgeving van de kabel. De implicaties voor het tijdelijke verlies van navigatievermogen bij walvisachtigen worden nog niet volledig begrepen. Deze effecten blijven beperkt, aangezien de kabels in één sleuf worden aangelegd.
- Zeevogels: Er zijn geen recente locatiespecifieke onderzoeken uitgevoerd naar de huidige situatie met betrekking tot de zeevogelpopulatie in het projectgebied (aantallen, ruimtelijke en tijdelijke verspreiding, etc.). Deze beoordeling maakt gebruik van informatie afkomstig uit onderzoeken naar de vogelpopulatie in de noordwestelijke Nederlandse wateren (uitgevoerd vanaf vaartuigen en vanuit de lucht). De gegevens zijn voornamelijk afkomstig van onderzoeken uit de periode 1980-1993, in beperkte mate aangevuld met luchtfoto's uit de periode 2010-2011. Een analyse van deze gegevens, gecombineerd met de inschattingen van deskundigen over de huidige zeevogelpopulatie, levert geen duidelijke verschillen op in de aantallen en verdeling van de vogelpopulatie in de noordwestelijke Nederlandse wateren die erop wijzen dat meer recente onderzoeksgegevens zouden leiden tot significante veranderingen in de uitkomst van de huidige beoordeling.

### Archeologie

- 7.1.6 Zolang de archeologische waarde van eventueel aangetroffen voorwerpen niet bepaald is, wordt tijdens de gedetailleerde optimalisering van het kabeltracé vóór de aanlegfase een bufferzone ingesteld binnen een straal van 100 meter rondom deze voorwerpen. Deze bufferzone is van toepassing op alle activiteiten die de zeebodem verstoren, waaronder kabelaanlegwerkzaamheden en werkschepen die voor anker gaan tijdens de aanlegfase, de onderhoudswerkzaamheden of de buitenbedrijfstellingsfase.
- 7.1.7 Een bufferzone van 100 meter geldt als norm bij de bescherming van cultureel erfgoed (Periplus Archeomare 2016b). Deze afstand kan worden verminderd als kan worden aangetoond dat de betreffende verstoring geen effect heeft op de archeologische voorwerpen, bijvoorbeeld als er geen ankers worden gebruikt tijdens de kabelaanlegwerkzaamheden. Toestemming kan worden verkregen na overleg met Rijkswaterstaat en de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed.
- 7.1.8 Onbekende in de zeebodem begraven ijzerhoudende voorwerpen worden waar mogelijk vermeden. De oorzaak van eventuele magnetische afwijkingen kan onduidelijk zijn. Naast mogelijke archeologische overblijfselen kunnen allerlei soorten door de mens gemaakte ijzerhoudende voorwerpen worden aangetroffen, waaronder Niet-Gesprongen Explosieven, ankers, delen van kettingen of kabels, afval, etc.
- 7.1.9 Tijdens de kabelaanlegwerkzaamheden kunnen er archeologische voorwerpen worden aangetroffen die volledig begraven liggen of niet als archeologische voorwerpen zijn herkend

tijdens het geofysische onderzoek. Dit geldt met name voor de Bolders Bank en de Boxtelformatie, waarover onvoldoende informatie beschikbaar is om de aanwezigheid van archeologische overblijfselen uit te sluiten.

- 7.1.10 Het is aan te raden om te voorzien in passieve archeologische begeleiding tijdens de werkzaamheden om vertragingen tijdens de aanlegwerkzaamheden te voorkomen als er onverwacht archeologische overblijfselen worden aangetroffen. Voor dit doel moet een archeoloog op oproep beschikbaar zijn tijdens de werkzaamheden.
- 7.1.11 Conform het Verdrag van Malta, dat is opgenomen in de Nederlandse wetgeving via de Erfgoedwet, wordt het bevoegde gezag op de hoogte gesteld van eventuele vondsten.

#### Scheepvaartveiligheid

- 7.1.12 Er zijn geen leemten in kennis vastgesteld die invloed hebben op de beoordeling van de effecten op de scheepvaartveiligheid.

#### Niet-Gesprongen Explosieven

- 7.1.13 Ordtek heeft een onderzoek uitgevoerd (Ordtek, 2016) naar Niet-Gesprongen Explosieven, waarbij echter geen exacte locaties van explosieven zijn bepaald. Er is een klein risico dat er Niet-Gesprongen Explosieven aanwezig zijn in het Nederlandse deel van de zee kabelcorridor. Eventuele langs de corridor aangetroffen Niet-Gesprongen Explosieven moeten dus door middel van onderzoek worden gelokaliseerd en zo nodig worden opgeruimd.

#### Overige gebruikers

- 7.1.14 Er zijn geen leemten in kennis vastgesteld die invloed hebben op de conclusies van deze beoordeling.

#### Conclusie

- 7.1.15 De in de bovenstaande paragrafen vastgestelde leemten in kennis zijn beperkt, en hebben geen invloed op de afzonderlijke effectenbeoordelingen. In het bijzonder zouden deze leemten niet leiden tot significante wijzigingen in de beschrijving van de referentiesituatie of de effectenbeoordeling in dit Milieueffectrapport.
- 7.1.16 Er is nog enige onzekerheid omtrent het risico dat er zich voorwerpen bevinden langs het voorgestelde tracé (riffen, archeologische voorwerpen, scheeps- of vliegtuigwrakken of Niet-Gesprongen Explosieven). De m.e.r.-procedure is uitgevoerd op basis van een 450 meter brede corridor waarin de zee kabels zullen worden aangelegd. De uiteindelijke strook benodigd voor de aanleg van de kabels zal echter 5 tot 15 meter breed zijn. De aanvraag voor de Viking Link-kabel heeft betrekking op aanleg binnen de 450 meter brede corridor. Het definitieve ontwerp voor de zee kabelcorridor zal daarom gericht zijn op het zoveel mogelijk vermijden van eventueel

aangetroffen voorwerpen. De leemten in kennis hebben geen invloed op de beslissing over de voorgenomen zeekabelcorridor.

## **7.2 Voorstel voor een evaluatieprogramma**

- 7.2.1 Artikel 7.39 van de Wet milieubeheer bepaalt dat het bevoegd gezag de milieueffecten van een project moet beoordelen wanneer het project wordt uitgevoerd of nadat het is uitgevoerd. De beslissing van het bevoegd gezag inzake vergunningverlening bevat een vereiste voor een evaluatieprogramma. Dit programma is gericht op het vergelijken van de verwachte effecten van het project met de feitelijke effecten.
- 7.2.2 Na de aanlegfase zal er regelmatig monitoring worden uitgevoerd conform de vergunningsvoorwaarden (watervergunning).

## 8 Fysieke omgeving en hydro-morfologie

### 8.1 Inleiding

8.1.1 Dit hoofdstuk beschrijft het beoordelingskader en de uitgangssituatie van de fysieke omgeving en de hydro-morfologie binnen de Nederlandse EEZ, en geeft een beoordeling van de mogelijke effecten van het project op de fysieke omgeving en hydro-morfologie. De beoordeling omvat de effecten van de aanleg-, exploitatie- (inclusief onderhoud en reparaties) en buitenbedrijfstellingsfase van de voorgestelde zee-kabels.

### 8.2 Beoordelingskader

8.2.1 Om de mogelijke milieueffecten te beoordelen is er een beoordelingskader opgesteld voor het deel van het project dat zich in de Nederlandse EEZ bevindt. Het uitgebreide beoordelingskader wordt beschreven in Hoofdstuk 5. De onderstaande Tabel 8.1 biedt een overzicht van het beoordelingskader voor de fysieke omgeving en hydro-morfologie.

**Tabel 8.1 Beoordelingskader voor fysieke omgeving en hydro-morfologie**

Milieuthema	Aspect	Criterium	Mogelijke effecten
Fysieke omgeving en hydro-morfologie	Water- en sedimentkwaliteit	Effecten op waterkwaliteit (troebelheid)	<p>Toename van troebelheid in de directe omgeving tijdens de aanleg- en buitenbedrijfstellingsfase. Dit heeft mogelijk effect op de kwaliteit van het omringende water en kan ertoe leiden dat de waterkolom vervuild raakt met zware metalen of andere verontreinigingen.</p> <p>Toename van troebelheid als gevolg van noodzakelijke onderhouds- en reparatiewerkzaamheden. De verwachting is dat deze werkzaamheden zullen leiden tot minder troebelheid dan aanlegwerkzaamheden.</p>
	Sedimenttransport	Effect op sedimenttransport	<p>Veranderingen in sedimenttransportpatronen</p> <p>Secundaire erosie in de buurt van kabelbeschermingsvoorzieningen</p>



**Tabel 8.1 Beoordelingskader voor fysieke omgeving en hydro-morfologie**

Milieuthema	Aspect	Criterium	Mogelijke effecten
	Diepte	Effecten op diepte	Verstoring van of schade aan de morfologie of kenmerken van de zeebodem
	Geologie	Effecten op geologische kenmerken	Schade aan beschermde geologische kenmerken Verstoring van of schade aan de morfologie of kenmerken van de zeebodem

- 8.2.2 De mogelijke effecten van de aanleg-, exploitatie- (inclusief onderhoud en reparaties) en buitenbedrijfstellingsfase zijn afzonderlijk beschouwd.
- 8.2.3 De effecten zijn bepaald op basis van een onderbouwde kwantificering, gevolgd door een beoordeling op een kwalitatieve vijfpuntsschaal (--, -, 0, +, ++; zie Hoofdstuk 5 voor verdere informatie).
- 8.2.4 Bij de effectbeoordeling wordt de mate van impact (ongeacht of dit nu negatief, neutraal of positief is) bepaald aan de hand van diverse parameters, waaronder de gevoeligheid van de betreffende receptor(en), de omvang van het effect en de kans dat het optreedt. Deze parameters worden in Hoofdstuk 5 nader toegelicht, gevolgd door een beschrijving van het scoringssysteem dat wordt gebruikt om de effecten te beoordelen.

### 8.3 Wettelijk en beleidskader

- 8.3.1 De Kaderrichtlijn Water en de Kaderrichtlijn Mariene Strategie bieden een beleidskader voor de fysieke omgeving en hydro-morfologie. Voor algemene informatie over deze richtlijnen wordt verwezen naar Hoofdstuk 2. De onderstaande paragrafen beschrijven de beleidsdoelstellingen die specifiek van toepassing zijn op de fysieke omgeving en hydro-morfologie.
- 8.3.2 De doelstelling van de Kaderrichtlijn Water die het meest relevant is voor de beoordeling van de fysieke omgeving en hydro-morfologie, is het realiseren en in stand houden van een goede waterkwaliteit die bijdraagt aan een goede milieutoestand. De Kaderrichtlijn is bovendien gericht op het voorkomen van een verslechtering van de chemische of ecologische situatie van het water.
- 8.3.3 De Kaderrichtlijn Mariene Strategie heeft een vergelijkbare doelstelling en verplicht lidstaten maatregelen te nemen om de goede milieutoestand van hun mariene wateren te waarborgen. Zoals vermeld in Hoofdstuk 2 (paragraaf 2.2), zijn er in totaal 11 indicatoren vastgesteld die een goede milieutoestand definiëren. De meest relevante indicator voor dit hoofdstuk is het vereiste dat blijvende wijzigingen van de hydrografische eigenschappen geen schade mogen berokkenen aan mariene ecosystemen.

- 8.3.4 Er worden mitigerende maatregelen voorgesteld als er significante negatieve effecten op het zeemilieu worden verwacht als gevolg van veranderingen in de fysieke en hydrografische omstandigheden.

## 8.4 Werkwijze en randvoorwaarden

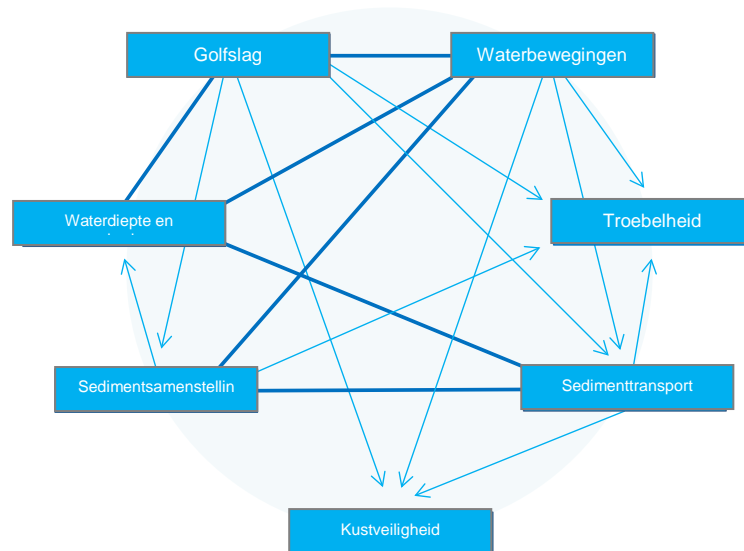
- 8.4.1 De beschrijvingen van de huidige situatie zijn gebaseerd op een bureaustudie van bestaande informatie over de fysieke omgeving en hydro-morfologie in de zuidelijke Noordzee, en de informatie in het technische rapport over de locatiespecifieke zeebodemonderzoeken die specifiek voor het Viking Link-project zijn uitgevoerd in de lente en zomer van 2016 (Fugro, 2016).
- 8.4.2 De beoordelingen van de mogelijke effecten op de fysieke omgeving en hydro-morfologie zijn gebaseerd op de huidige situatie, kennis van deskundigen over de fysieke omgeving en hydro-morfologie, en inzichten en ervaringen opgedaan in vergelijkbare projecten.

## 8.5 Referentiesituatie

- 8.5.1 De mogelijke effecten die in dit hoofdstuk worden beschouwd zijn beoordeeld en vergeleken met de referentiesituatie. De referentiesituatie is gedefinieerd als de huidige situatie inclusief autonome ontwikkelingen.
- 8.5.2 Ter bepaling van de referentiesituatie zijn de volgende onderzoeken uitgevoerd:
- **Offshore geofysische onderzoeken** – Multi-Beam Echo Sounding (MBES), Side-Scan Sonar (SSS), magnetometer, ondergrondprofieling, nemen van zeebodemmonsters.
  - **Offshore geotechnische onderzoeken** – vibrocorer-onderzoeken, diepsonderingen, HPC-onderzoeken (High Performance Corer).
  - **Video-opnames** – gerichte visuele inspectie.
- 8.5.3 Hydrodynamische en morfologische processen zorgen voor een dynamisch evenwicht in de zuidelijke Noordzee, waarbij de mate van natuurlijke variatie afhangt van de locatie en uiteenloopt van vrijwel volledig stabiel tot zeer dynamisch. De morfologie van het Nederlandse deel van het Continentaal Plat – dat relatief dicht bij de kust ligt – wordt beïnvloed door menselijke activiteiten zoals het Maasvlakte 2-havenuitbreidingsproject en strandbeschermingsmaatregelen (Zandmotor). Dit is echter niet het geval voor de voorgestelde zee kabelcorridor, aangezien deze zich bevindt op ca. 170 km afstand van de Nederlandse en Britse kust en ca. 200 km afstand van de Deense en Duitse kust.
- 8.5.4 De huidige situatie wordt gekenmerkt aan de hand van de volgende aspecten:
- Golfslag
  - Waterbewegingen (waterpeil en stromingen)
  - Waterdiepte en gesteldheid van zeebodem
  - Sedimentsamenstelling
  - Troebelheid (helderheid, waterkwaliteit)

- Sedimenttransport
- Kustveiligheid

8.5.5 De samenhang tussen de diverse aspecten wordt hieronder in Figuur 8.1 weergegeven, waarbij de dikke lijnen een wederzijdse beïnvloeding aangeven en de dunne lijnen een eenzijdige beïnvloeding.



**Figuur 8.1 Onderlinge samenhang tussen zeven aspecten van zeebodem en zeewater**

### Golfslag

8.5.6 De golfslag wordt beïnvloed door variabelen zoals de windsnelheid en hoelang deze aanhoudt, de strijklengte (de afstand waarover de wind vrij over zee waait en golven maakt) en de waterdiepte. Golven hebben een aanzienlijke invloed op morfologische processen vanwege hun effect op het sedimenttransport. De invloed van golfslag op sedimenttransportpatronen neemt toe naarmate het water ondieper is. De concentratie zwevende sedimentdeeltjes is voornamelijk afhankelijk van de samenstelling van de zeebodem en de mate van wrijving waaraan de zeebodem wordt blootgesteld. Golfslag zorgt ervoor dat sedimentdeeltjes weer in de waterkolom terecht komen en kunnen worden verplaatst door stromingen die op zich niet sterk genoeg zijn om sediment van de zeebodem te verplaatsen.

8.5.7 De golfhoogte in het projectgebied varieert afhankelijk van de waterdiepte. Deze variatie blijft echter beperkt omdat het gehele kabeltracé door relatief diep water loopt.

### Waterbewegingen

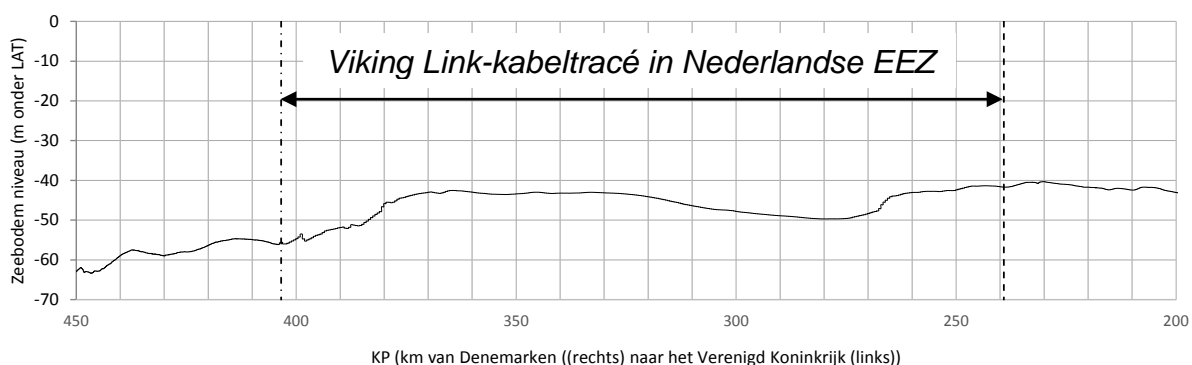
8.5.8 Waterbewegingen worden beïnvloed door (1) getijden, (2) de wind en (3) watertoevoer door rivieren. Als gevolg van de relatief grote afstand tussen de voorgestelde zee kabelcorridor en riviermondingen aan de kust, heeft de toevoer van rivierwater geen invloed op waterbewegingen in het projectgebied. De getijdenbewegingen kunnen worden onderverdeeld in verticale getijden

(periodieke veranderingen van het waterpeil) en horizontale getijden (periodieke stromingen). De wind heeft invloed op het waterpeil, de golven en de stromingen. Op deze manier is wind de indirecte oorzaak van veel morfologische veranderingen. De kenmerken van de wind, golfslag en stromingen houden verband met het zogeheten ‘windklimaat’ (de windrichting en -snelheid). Het windklimaat kan veranderen als gevolg van wijzigingen in de klimaat- en weersomstandigheden.

- 8.5.9 De verticale getijden langs de zee kabelcorridor variëren van 0,5 meter bij doortij tot 1,5 meter bij springtij. De maximale diepte-gemiddelde snelheid van de getijdestromingen varieert van 0,2 m/s bij doortij tot 0,6 m/s bij springtij. Het verschil tussen hoogtij en laagtij en getijdestromingen is het grootste ten westen van de zee kabelcorridor vlakbij de Britse mediaan.

Waterdiepte en gesteldheid van zeebodem

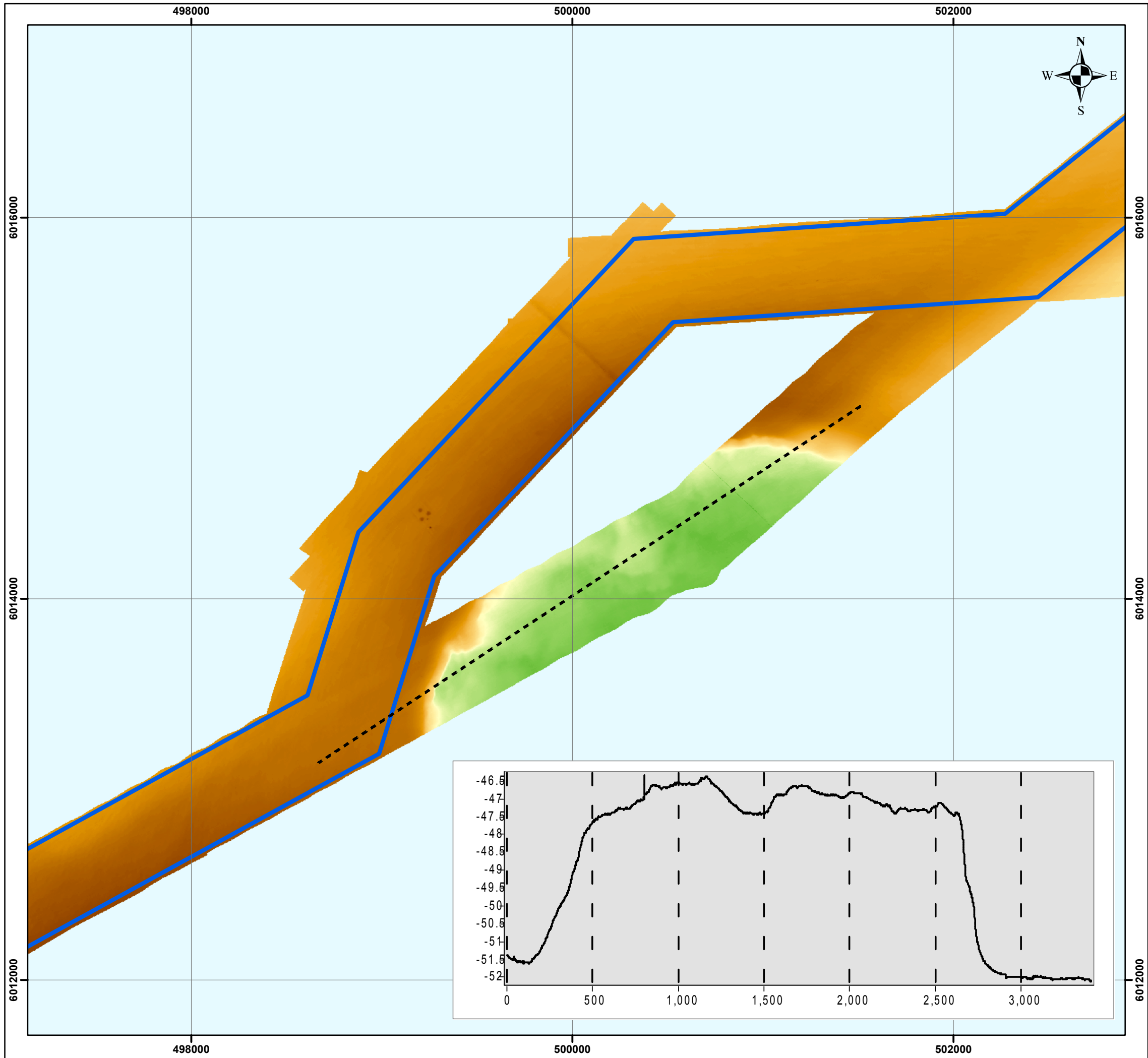
- 8.5.10 De waterdiepte in het Nederlandse deel van de zee kabelcorridor varieert van 40 tot 56 meter onder het laagste astronomische getij (Lowest Astronomical Tide, LAT) en wordt weergegeven in Figuur 8.2. Deze mate van variatie in waterdiepte over een afstand van ca. 160 km wijst op een voornamelijk vlakke zeebodem. De zeebodem van de zuidelijke Noordzee wordt gekenmerkt door uiteenlopende structuren, waaronder sleuven, richels, zandgolven en zandbanken. Deze structuren hebben een significant effect op sedimenttransportpatronen en zullen de stabiliteit van de kabels in de zeebodem beïnvloeden.
- 8.5.11 Het uitgevoerde geofysische onderzoek (Fugro, 2016) wijst op een stabiele situatie zonder significante dynamische zeebodemstructuren. Bordenvisserij en boomkorvisserij hebben veel schade toegebracht aan de grotendeels vlakke zeebodem langs de zee kabelcorridor.



**Figuur 8.2** Overzicht van veranderingen in waterdiepte (zeebodenniveau) in het Nederlandse deel van de zee kabelcorridor tussen KP239.2 en KP403.4

- 8.5.12 Tijdens het geofysische onderzoek langs het voorgestelde zee kabeltracé is een verhoging op de zeebodem ontdekt, met hellingen die te steil zijn voor aanleg van de kabel. Dit heeft een technische beperking opgeleverd. Een lokale tracé-afwijking is toegepast in verband met deze situatie en om deze 4 tot 5 meter hoge verhoging aan de noordzijde van de Klaverbank te vermijden.

- 8.5.13 Onderstaande Figuur 8.3 toont de lokale tracé-aanpassing rond dit gebied met een hardere zeebodem. De hardere zeebodem komt overeen met de bevindingen van eerdere onderzoeken uitgevoerd in het Klaverbank-gebied (Periplus, 2015).



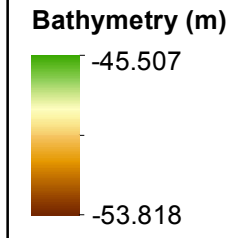
Viking Link Environmental Report



Figuur 8-3: Omlegging zeekabel om een 4-5 m hoge opduiking te omzeilen, inclusief doorsnede over de zandbank

Legend

- Submarine Cable Corridor
- - - Cross-Section



NOTE: Not to be used for Navigation

Date	Wednesday, March 1, 2017 16:47:36
Projection	ETRS_1989_UTM_Zone_31N
Spheroid	GRS_1980
Datum	D_ETRS_1989
Data Source	Viking, Fugro EMU Ltd, GEBCO, ESRI
File Reference	J:\P1996\Ixd\NL_EIA\Fig_8_3_Cable_Re-Route_XC.mxd
Created By	Jennifer Arthur
Reviewed By	Richard Marlow
Approved By	Eric Houston

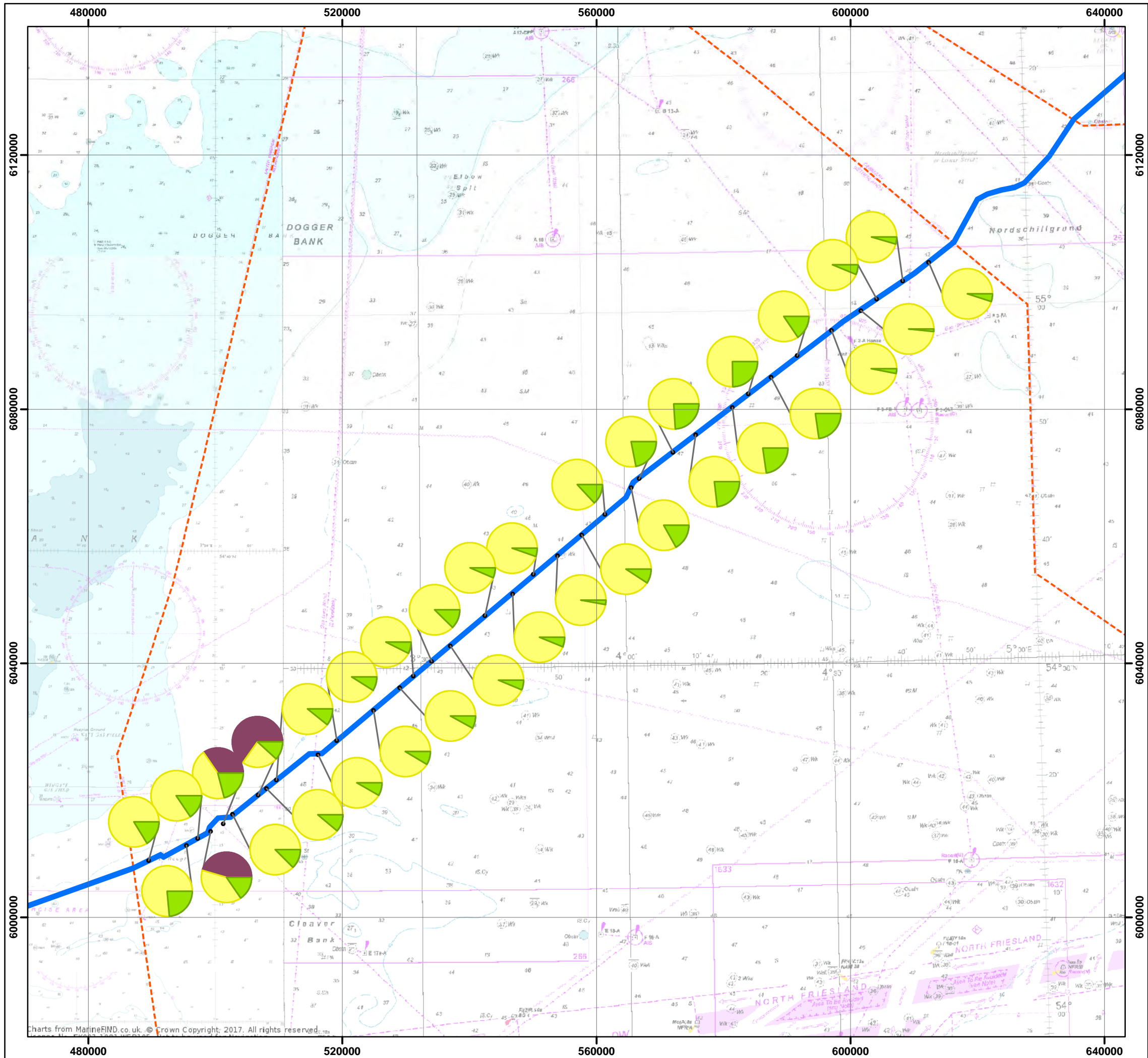
Valued Quality. Delivered.

© Metoc Ltd, 2017. All rights reserved.

### Sedimentsamenstelling

- 8.5.14 De zeekabelcorridor loopt door permanent onder water liggende gebieden waar de zeebodem voornamelijk bestaat uit zand of modder en circalittorale gebieden met een gemengde sedimentlaag (Fugro, 2016).
- 8.5.15 Naast waterbewegingen speelt de sedimentsamenstelling van de zeebodem een specifieke rol bij diverse processen. Sedimentkenmerken hebben een grote invloed op sedimenttransportpatronen en het risico op blootlegging van de kabel. De samenstelling van de zeebodem is tevens een belangrijke overweging bij de aanvankelijke begraving en het onderhoudsontwerp van zeekabels.
- 8.5.16 De zeebodem langs de voorgestelde zeekabelcorridor wordt gekenmerkt aan de hand van de volgende hoofdbestanddelen: grind (> 2 mm), zand (0,0624 tot 2 mm) en modder (< 0,0625 mm, d.w.z. slib en klei) (zie Figuur 8.4). Het sediment bestaat voornamelijk uit kleine deeltjes, wat past bij de relatief grote waterdiepte en de zwakke stromingen. De D50-deeltjesdiameter van het zeebodemmateriaal varieert van 0,083 mm tot 14,42 mm, waarbij het merendeel van de bij het zeebodemonderzoek genomen PSA-monsters (Particle Size Analysis) een D50-diameter van minder dan 0,2 mm heeft (Fugro, 2016). De monsters zijn onderworpen aan een chemische analyse. De resultaten wijzen uit dat de concentraties van vervuilende stoffen onder de toepasselijke maximumniveaus blijven en afkomstig zijn van natuurlijke bronnen. Dit kan worden verklaard door de aanzienlijke afstand tussen het tracé en verontreinigingsbronnen (riviermondingen en drukke scheepvaartroutes).





Milieueffectrapport Viking Link



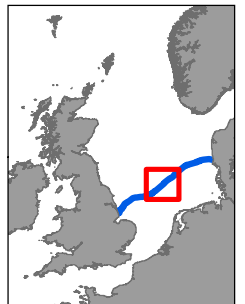
Figure 8-4: Overzicht van verdeling van sediment langs het de zeekabelcorridor

Legenda

- Voorgesteide zeekabeltracé
- Proefboring locatie
- - - EEZ grenslijn

Particle Size Analysis (%)

- Grind
- Zand
- Modder



NOTE: Not to be used for Navigation

Date	Monday, March 6, 2017 14:36:35
Projection	ETRS_1989_UTM_Zone_31N
Spheroid	GRS_1980
Datum	D_ETRS_1989
Data Source	Viking, CDA, GEBCO, ESRI, MarineFIND, Fugro (2016)
File Reference	J:\P1996\Mxd\NL_EIA\Dutch\Fig_8_4_Sediment_Distributions.mxd
Created By	Jennifer Arthur
Reviewed By	Richard Marlow
Approved By	Eric Houston

Valued Quality. Delivered.

© Metoc Ltd, 2017.  
All rights reserved.

Contains Ordnance Survey data © Crown copyright and database right 2013. © Crown Copyright. Contains public sector information licensed under Open Government Licence v3.0. © The GEBCO Digital Atlas published by the British Oceanographic Data Centre on behalf of IOC and IHO, 2003. Charts from MarineFIND.co.uk © Crown Copyright, 2015. All rights reserved. Licence No: EK001-1001-WEB105. Not to be used for Navigation.

- 8.5.17 De zeebodem in de Nederlandse sector bestaat voornamelijk uit zand en slib (slibhoudend zand en zandhoudend slib), met enig grindhoudend zand in het westelijke deel.

#### Troebelheid

- 8.5.18 De troebelheid c.q. helderheid van het water hangt af van (1) de hoeveelheid slib die wordt aangevoerd via rivieren, (2) de verdeling van uitgebaggerde grond op zee, (3) zandwinning en (4) zeebodemsediment dat weer in de waterkolom terechtkomt als gevolg van golfslag en zeestromingen. Tijdens stormen kunnen waterbewegingen ertoe leiden dat het sediment wordt verstoord en weer gaat zweven in het water. In de winter is de concentratie zwevende deeltjes over het algemeen hoger dan in de zomer. Dit kan gedeeltelijk worden verklaard door de relatief hoge golven in de winter.
- 8.5.19 De troebelheid neemt af naarmate de afstand tot de kust toeneemt, van 30 tot 50 mg/l op 5 km uit de kust tot 10 mg/l op 10 km en 5 mg/l op 20 km. De gemiddelde troebelheid op volle zee bij kalm weer bedraagt 2 mg/l en het jaargemiddelde bedraagt 5 tot 10 mg/l. De troebelheid (d.w.z. de concentratie zwevende deeltjes) neemt snel toe bij harde wind en vooral bij stormachtig weer. Omdat de waterdiepte in het projectgebied echter relatief groot is (ruim 40 meter), zal de troebelheid slechts in beperkte mate toenemen tijdens een storm.
- 8.5.20 Er is specifieke sedimentmodellering uitgevoerd voor het Klaverbank-gebied (Intertek, 2016) en de resulterende gegevens zijn gebruikt ter onderbouwing van de conclusies van deze effectenbeoordeling.

#### Sedimenttransport

- 8.5.21 Sedimenttransport vindt over het algemeen plaats als gevolg van de gecombineerde werking van golfslag, stromingen en de wind. Golven brengen het sediment op de zeebodem in beweging en deze deeltjes worden vervolgens getransporteerd door stromingen. Of er sedimenttransport plaatsvindt en in welke mate hangt af van de waterbewegingen en de samenstelling van de zeebodem. Sedimenttransport kan over het algemeen worden onderverdeeld in drie fases:
- Verstoring van zeebodemmateriaal
  - Horizontale verplaatsing in het water
  - Opnieuw neerslaan van sediment
- 8.5.22 Vanwege de relatief grote waterdiepte langs de zee kabelcorridor in de Nederlandse sector en de grote afstand tot de kust, zal het sedimenttransport waarschijnlijk zeer beperkt blijven. De slib- en zandhoudende zeebodem gecombineerd met de zwakke stromingen en de relatief grote waterdiepte verklaren de langdurende aanwezigheid van beschadigingen op de zeebodem als gevolg van boomkorvisserij, aangezien er zeer weinig sedimenttransport plaatsvindt.

### Kustveiligheid

8.5.23 Kustveiligheid heeft voornamelijk betrekking op bescherming tegen overstromingen. Zoals eerder uiteengezet, is de afstand tussen de voorgestelde zeekabelcorridor en de verschillende Noordzeekusten zo groot dat het project geen effect heeft op de kustveiligheid.

### Autonome ontwikkelingen

8.5.24 Er worden geen significante autonome ontwikkelingen verwacht die gevolgen hebben voor de referentiesituatie. Alle bekende offshore-windparken in ontwikkeling bevinden zich op voldoende afstand om effecten op het project uit te sluiten.

## 8.6 Beoordeling van effecten

8.6.1 De mogelijke effecten op de fysieke omgeving en de hydro-morfologie in de diverse projectstadia worden samengevat in onderstaande Tabel 8.2.

Tabel 8.2 Samenvatting van beoordeling effecten op fysieke omgeving en hydro-morfologie			
Aspect	Criterium	Mogelijke effecten	Score (-, -, 0, +, ++)
Water- en sedimentkwaliteit	Effecten op waterkwaliteit (troebelheid)	<p>Toename van troebelheid in de directe omgeving tijdens de aanleg- en buitenbedrijfstellingsfase. Dit heeft mogelijk effect op de kwaliteit van het omringende water en kan ertoe leiden dat de waterkolom vervuild raakt met zware metalen of andere verontreinigingen.</p> <p>Toename van troebelheid als gevolg van noodzakelijke onderhouds- en reparatiewerkzaamheden. De verwachting is dat deze werkzaamheden zullen leiden tot minder troebelheid dan aanlegwerkzaamheden.</p>	0
Sedimenttransport	Effect op sedimenttransport	<p>Veranderingen in sedimenttransportpatronen</p> <p>Secundaire erosie in de buurt van kabelbeschermingsvoorzieningen</p>	0
Diepte	Effecten op diepte	Verstoring van of schade aan de morfologie of kenmerken van de zeebodem	0

**Tabel 8.2 Samenvatting van beoordeling effecten op fysieke omgeving en hydro-morfologie**

Aspect	Criterium	Mogelijke effecten	Score (-, -, 0, +, ++)
Geologie	Effecten op geologische kenmerken	Schade aan beschermde geologische kenmerken Verstoring van of schade aan de morfologie of kenmerken van de zeebodem	0

Effecten tijdens de aanlegfase, onderhouds- of reparatiewerkzaamheden en buitenbedrijfstellingsfase

Toename van concentratie zwevende deeltjes

- 8.6.2 De zeekabelcorridor loopt door permanent onder water liggende gebieden waar de zeebodem voornamelijk bestaat uit zand of modder en door circalittorale gebieden met een gemengde sedimentlaag (Fugro, 2016). Hierdoor zal fijnkorrelig sediment (d.w.z. zand en slib) waarschijnlijk opnieuw terechtkomen in de waterkolom als gevolg van het aanleggen van de kabelsleuf en de inspuitwerkzaamheden. Verwacht wordt dat de inspuitings- of ploegmethode zal worden gebruikt in het Nederlandse deel van de zeekabelcorridor om een 1 meter brede sleuf te maken. Daarbij zullen werktuigen worden gebruikt met een voetafdruk van 5 tot 15 meter aan weerszijden van de sleuf. De resultaten van de modellering voor de Klaverbank (die zijn geëxtrapoleerd naar de gehele zeekabelcorridor) wijzen erop dat in het meest ongunstige scenario (inspuiting in plaats van ploegen) de maximale concentratie zwevende deeltjes in de onmiddellijke nabijheid van de sleuf 1580 mg/l zal bedragen tijdens de kentering van het tij en doorgaans 200 tot 800 mg/l zal bedragen op andere tijdstippen. Naar verwachting neemt de concentratie zwevende deeltjes snel af naarmate de afstand tot de sleuf toeneemt en er meer tijd verstrijkt na de verstoring. Het model voorspelt dat de concentratie minder dan 10 mg/l boven het uitgangsniveau zal bedragen binnen ca. 40 minuten nadat de deeltjes zijn gaan zweven en binnen een afstand van 0,5 km van de sleuf (Intertek, 2016). De aanlegwerkzaamheden zullen daarom leiden tot een eenmalige, kleinschalige, lokale en tijdelijke toename van de concentratie zwevende deeltjes.
- 8.6.3 Er is onderzoek uitgevoerd naar kabelaanlegmethodes en de effecten daarvan (BERR, 2008), waarbij de verschillende in dit Milieueffectrapport voorgestelde kabelaanlegmethodes zijn beschouwd. Uit het onderzoeksrapport blijkt dat de effecten van kabelaanlegwerkzaamheden voornamelijk bestaan uit een lokale en tijdelijke verstoring van sediment. De hieruit voortvloeiende toename van de concentratie zwevende deeltjes kan variëren afhankelijk van de gebruikte methode, de gronddekking en het sedimenttype, maar wordt ook algemeen beschouwd als slechts een lokaal en tijdelijk effect.
- 8.6.4 Een toename van de concentratie zwevende deeltjes tijdens de kabelaanleg is zeer waarschijnlijk. Eventuele zwevende deeltjes als gevolg van de aanlegwerkzaamheden zullen echter snel weer opnieuw neerslaan op de zeebodem. Gezien de grote waterdiepte op de projectlocatie (40-56 meter), de grote afstand tot de kust (ca. 180 km) en de zwakke stromingen, zullen eventuele zwevende deeltjes waarschijnlijk in de buurt van het projectgebied blijven en



slechts tot kleine, lokale en tijdelijke effecten leiden. Het neergeslagen sediment zal van hetzelfde type zijn als van nature aanwezig is, en zal daarom niet leiden tot enige verandering in de sedimentsamenstelling van de zeebodem. Nadat het sediment opnieuw is neergeslagen zal het deel gaan uitmaken van de natuurlijke sedimentomgeving en geen verder effect meer hebben. Een eventuele toename van de concentratie zwevende deeltjes zal waarschijnlijk van dezelfde omvang zijn als bij een storm.

- 8.6.5 Een toename van de concentratie zwevende deeltjes heeft mogelijk effect op de kwaliteit van het omringende water en kan ertoe leiden dat de waterkolom vervuild raakt met zware metalen of andere verontreinigingen. Vanwege de grote waterdiepte en de grote afstand tussen het zeekebeltracé en de kust zullen eventuele effecten waarschijnlijk lokaal en tijdelijk zijn. Uit analyses van de sedimentmonsters blijkt dat de concentraties zware metalen en verontreinigingen wijzen op een natuurlijke oorsprong en ver onder de kritische drempelwaardes liggen. Bovendien zullen alle vaartuigen die betrokken zijn bij het Viking Link-project zich houden aan de bepalingen van het Internationaal Verdrag ter voorkoming van verontreiniging door schepen (MARPOL), die zijn gericht op het voorkomen van verontreinigingen als gevolg van ongevallen en routinewerkzaamheden. Alle vaartuigen beschikken tevens over een scheepsnoodplan voor olieverontreinigingen (Shipboard Oil Pollution Emergency Plan, SOPEP). Over de gehele linie zullen daarom geen effecten optreden.

#### Verstoring van of schade aan morfologische kenmerken van de zeebodem

- 8.6.6 De kabel zal worden ingegraven over het grootste deel van het voorgestelde zeekebeltracé. De morfologische kenmerken van de zeebodem binnen de voetafdruk van het kabeltracé kunnen mogelijk worden verstoord of beschadigd. Verwacht wordt dat de inspuittings- of ploegmethode zal worden gebruikt langs het Nederlandse deel van de kabelcorridor om een 1 meter brede sleuf te maken. Hierbij zullen werktuigen worden gebruikt met een voetafdruk van 5 tot 15 meter.
- 8.6.7 De zeebodem binnen de voorgestelde zeekebelcorridor bestaat voornamelijk uit zand, slibhoudend zand en grind, en kent geen significante dynamische zeebodemstructuren. De zeebodem is vlak en stabiel en heeft geen zandbanken. Omdat er weinig risico is op verstoring van morfologische kenmerken van de zeebodem, zal het project niet leiden tot een wijziging van de referentiesituatie.

#### Schade aan beschermde geologische kenmerken

- 8.6.8 De zeebodem binnen de voetafdruk aan weerszijden van de sleuf zal worden verstoord door het ploeg- of inspuittingsproces, dat kan leiden tot verstoring van of schade aan beschermde geologische kenmerken. De kabel zal worden ingegraven over het grootste deel van de voorgestelde zeekebelcorridor. De aanlegwerkzaamheden op zee zullen naar verwachting leiden tot een sleuf van 1 m diep tot de bovenkant van de kabels met een voetafdruk van 5 tot 15 meter.

- 8.6.9 De zeebodem in het gebied van de voorgestelde zee kabelcorridor bestaat voornamelijk uit zand, slibhoudend zand en grind, en heeft geen significante geologische kenmerken. De zee kabelcorridor is zodanig gekozen dat de zeebodem vlak en stabiel is ten behoeve van de aanlegwerkzaamheden. Omdat er zeer weinig risico is op verstoring van geologische kenmerken van de zeebodem, zal het project niet leiden tot een wijziging van de referentiesituatie.

#### Veranderingen in sedimenttransportpatronen

- 8.6.10 De installatie van infrastructuur op de zeebodem kan leiden tot verstoring van de sedimenttransportpatronen op lokale schaal. Op bepaalde locaties (waaronder kruisingen met andere zee kabels en pijpleidingen) zal de kabel moeten worden beschermd door middel van steenbestorting of een betonnen blokkenmat. Deze voorzieningen zullen het profiel van de zeebodem verhogen.
- 8.6.11 De waterdiepte op de projectlocatie bedraagt 40 tot 56 meter en het projectgebied bevindt zich ca. 180 kilometer van de Nederlandse kust, in een gebied met zwakke stromingen. Het risico op veranderingen in sedimenttransportpatronen is daarom zeer klein. Het project zal daarom niet leiden tot een wijziging van de referentiesituatie.

#### Effecten tijdens de exploitatiefase

- 8.6.12 Aangezien de kabels worden begraven, zullen er geen effecten optreden als gevolg van een toename van de concentratie zwevende deeltjes, verstoring van verontreinigd sediment, verstoring van of schade aan morfologische kenmerken van de zeebodem, of schade aan beschermde geologische kenmerken.
- 8.6.13 Tijdens de exploitatiefase moeten er mogelijk reparaties worden uitgevoerd aan de kabel. Deze reparaties zullen korter duren en veel beperkter van omvang zijn dan de aanlegwerkzaamheden, en zullen daarom leiden tot minder effecten dan de aanlegwerkzaamheden. Er is daarom geen sprake van significante effecten, noch van een wijziging van de referentiesituatie.

#### Veranderingen in sedimenttransportpatronen

- 8.6.14 Eventueel geïnstalleerde kabelbeschermingsvoorzieningen (bijvoorbeeld bij kruisingen met andere zee kabels en pijpleidingen) zullen leiden tot een kleine verandering van het zeebodempfiel, waarbij het hoogteverschil echter gering zal zijn. Gezien de waterdiepte en de afstand tot de kust is er slechts een zeer klein risico op enige verandering in sedimenttransportpatronen. Het project zal daarom niet leiden tot een wijziging van de referentiesituatie.

#### Secundaire erosie in de buurt van kabelbeschermingsvoorzieningen

- 8.6.15 Op bepaalde locaties is het noodzakelijk om de kabel te beschermen met behulp van steenbestorting of een betonnen blokkenmat. Bij deze maatregelen worden harde materialen

aangebracht in een grotendeels zachte sedimentlaag, waardoor het zeebodemprofiel wordt verhoogd. Vervolgens vindt wisselwerking plaats met de bestaande natuurlijke hydrodynamische en sedimenttransportpatronen, waarbij lokale erosie-effecten kunnen optreden.

- 8.6.16 Rekening houdend met de zwakke stromingen en de relatief grote waterdiepte, is er echter een zeer laag risico op erosie. Het project zal daarom niet leiden tot een wijziging van de referentiesituatie. Gegevens uit geofysische en geotechnische onderzoeken wijzen op beschadigingen van de zeebodem als gevolg van minimaal sedimenttransport veroorzaakt door bordenvisserij en boomkorvisserij.

## 8.7 Mitigerende en compenserende maatregelen

- 8.7.1 Veranderingen in de fysieke omgeving zullen zoveel mogelijk worden beperkt door zorgvuldige tracébeoordeling, de toepassing van geschikte graafmethodes en het aanbrengen van steenbestorting in extreme situaties.
- 8.7.2 Steenbestorting wordt toegepast bij kruisingen met andere zeekabels en pijpleidingen, en op locaties waar aanvullende bedekking noodzakelijk is. Het profiel is ontworpen om het risico op erosie zoveel mogelijk te beperken. De steenbestorting is 100 meter lang en 30 meter breed en loopt licht schuin af.

## 8.8 Leemten in kennis

- 8.8.1 Er zijn geen leemten in kennis vastgesteld die invloed hebben op de conclusies van deze beoordeling.

## 8.9 Referenties

BERR (2008). *Review of Cabling Techniques and Environmental Effects Applicable to the Offshore Wind Farm Industry – Technical Report*. Department for Business Enterprise and Regulatory Reform (BERR) in samenwerking met Department for Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA)

Fugro (2016). *Viking Link Cable Route Survey – WPB offshore geophysical survey results report Blocks 2-14* Fugro-documentnummer: J35045-R-RESB(01)

Intertek (2016). *Modelling of Sediment Disturbance during Trenching of the Proposed Viking Link Interconnector*. National Grid Viking Link Ltd in samenwerking met Energinet.dk.



## 9 Ecologie

### 9.1 Inleiding

9.1.1 Dit hoofdstuk is onderverdeeld in paragrafen over de volgende onderwerpen: zeebodemdieren, vissen en schaal- en schelpdieren, zeezoogdieren, zeevogels, en Natura 2000-gebieden en nationaal aangewezen gebieden. In elke paragraaf komen de volgende aspecten aan de orde:

- Beoordelingskader
- Methodologie en randvoorwaarden
- Referentiesituatie (langs de zee kabelcorridor in de Nederlandse EEZ)
- Beoordeling van mogelijke milieueffecten
- Mitigerende maatregelen (indien van toepassing)
- Herbeoordeling van resterende effecten (indien van toepassing)
- Beschouwing van cumulatieve effecten

9.1.2 Effecten op zowel beschermde als onbeschermde soorten worden beoordeeld ten behoeve van dit Milieueffectrapport. Paragraaf 9.2 geeft een overzicht van het Nederlandse milieubeleid en de Nederlandse milieuwetgeving voor zover relevant voor de diverse aspecten van flora en fauna en natuurbeschermingsgebieden (alle onderwerpen die in dit hoofdstuk worden behandeld). Paragraaf 9.3, 9.4, 9.5 en 9.6 bevatten beoordelingen van de effecten op specifieke beschermde en onbeschermde soorten. Paragraaf 9.7 geeft een overzicht van de Natura 2000-gebieden en de nationale aangewezen gebieden, met verwijzingen naar de uitgevoerde receptorspecifieke beoordelingen.

### 9.2 Wettelijk en beleidskader

9.2.1 Het Viking Link-project valt onder de Wet natuurbescherming, die op 1 januari 2017 in werking is getreden en die alle huidige Nederlandse wetgeving over natuurbescherming samenvoegt in één wet. De Wet natuurbescherming dient ter uitvoering van de Europese Habitatrictlijn en Vogelrichtlijn. Deze nieuwe wet vervangt de bestaande Natuurbeschermingswet, Flora- en faunawet en Boswet. Naast de bescherming van specifieke gebieden en soorten op grond van de nieuwe Wet natuurbescherming, kunnen gebieden ook een beschermde status genieten in het kader van het Natuurnetwerk Nederland. Een Milieueffectrapport moet ook de eventuele effecten op (niet wettelijk beschermde) soorten op de Rode Lijst beschrijven.

#### [Bescherming van natuurgebieden op grond van de Wet natuurbescherming](#)

9.2.2 De informatie in deze paragraaf is gebaseerd op de Wet natuurbescherming.

### Natura 2000-gebieden

- 9.2.3 Natura 2000-gebieden zijn beschermd op grond van de Wet natuurbescherming. Deze gebieden worden gedefinieerd in de Europese Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn en tevens in de Verdragen van Bern, Bonn en Ramsar. Nederland telt ruim 160 Natura 2000-gebieden die zijn aangewezen bij besluit van het Ministerie van Economische Zaken (of een voorloper daarvan). Een vergunning op grond van de Wet natuurbescherming is vereist voor alle activiteiten of projecten die schade kunnen toebrengen aan een beschermd gebied. Alle Natura 2000-gebieden zijn tevens onderdeel van het Natuurnetwerk Nederland (NNN). De provinciale overheid is verantwoordelijk voor de toepassing van natuurbeleid in de Natura 2000-gebieden.
- 9.2.4 Nederland past een vergunningensysteem toe ter bescherming van de Natura 2000-gebieden. Op grond van artikel 2.7 lid 2 van de Wet natuurbescherming is het verboden om zonder vergunning projecten te realiseren of andere handelingen te verrichten die leiden tot verstoring of significant negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied. Alle werkzaamheden en projecten in of nabij een Natura 2000-gebied moeten worden beoordeeld om te bepalen of ze significante versturende effecten hebben op de instandhoudingsdoelstellingen voor het betreffende gebied. Als significante versturende effecten niet van tevoren kunnen worden uitgesloten, moet een zogenaamde 'passende beoordeling' worden uitgevoerd. Een verslecheringstoets is vereist als significante versturende effecten kunnen worden uitgesloten maar er enige mate van verslechtering wordt verwacht.
- 9.2.5 Als de passende beoordeling onvoldoende zekerheid biedt dat er geen verslechtering van de natuurwaarden van het betreffende Natura 2000-gebied optreedt, wordt geen vergunning of toestemming verleend tenzij wordt voldaan aan de zogenaamde ADC-criteria. Deze criteria bestaan uit: bewijs dat er geen Alternatieve oplossingen zijn voor het project (A), Dwingende redenen van groot openbaar belang (D), en bewijs dat Compenserende maatregelen de algehele samenhang van het Natura 2000-netwerk zullen waarborgen (C). In geval van effecten op habitats en/of habitatsoorten moet het juridisch belang beschreven staan in de Habitatrichtlijn. In het geval van effecten op vogels, moet het juridisch belang beschreven staan in de Vogelrichtlijn.
- 9.2.6 Effecten op een Natura 2000-gebied moeten worden beoordeeld op basis van de instandhoudingsdoelstellingen die zijn beschreven in het aanwijzingsbesluit voor het betreffende gebied. Instandhoudingsdoelstellingen kunnen betrekking hebben op habitattypen en/of habitats en/of soorten.
- 9.2.7 De vergunning wordt verleend door de bevoegde gezagen die verantwoordelijk zijn voor het betreffende gebied. Het bevoegde gezag voor het Viking Link-project is het Ministerie van Economische Zaken.

### Bescherming van soorten

- 9.2.8 De bescherming van soorten omvat drie afzonderlijke artikelen voor drie afzonderlijke lijsten van soorten: beschermde soorten op grond van de Europese Vogelrichtlijn (artikel 3.1), beschermde

soorten op grond van de Europese Habitatrichtlijn (artikel 3.5), en 'overige soorten' of 'nationaal beschermde soorten' (artikel 3.10).

*Beschermde soorten op grond van de Europese Vogelrichtlijn*

9.2.9 De categorie 'Beschermde soorten op grond van de Europese Vogelrichtlijn' omvat alle vogelsoorten vermeld in artikel 1 van de Europese Vogelrichtlijn. De Vogelrichtlijn is gericht op bescherming van alle 500 wilde vogelsoorten in de Europese Unie. De volgende verbodsbepalingen zijn van toepassing:

- een verbod om opzettelijk vogels te doden of te vangen;
- een verbod om opzettelijk hun nesten en eieren te vernielen of te beschadigen of hun nesten weg te nemen;
- een verbod om in de natuur eieren van deze vogels te rapen en deze in bezit te hebben;
- een verbod om deze vogels, met name gedurende de broedperiode, opzettelijk te storen;

9.2.10 Het laatstgenoemde verbod is niet van toepassing als de verstoring geen significant effect heeft op de huidige situatie met betrekking tot de instandhouding van de betreffende soort.

*Beschermde soorten op grond van de Europese Habitatrichtlijn*

9.2.11 De categorie 'Beschermde soorten op grond van de Europese Habitatrichtlijn' omvat alle soorten vermeld in Bijlage IV bij de Habitatrichtlijn, Bijlage I en II bij het Verdrag van Bern inzake het behoud van wilde dieren en planten en hun natuurlijke leefmilieu in Europa, en Bijlage I bij het Verdrag van Bonn inzake de bescherming van trekkende diersoorten. De volgende verbodsbepalingen zijn van toepassing:

- een verbod om deze dieren opzettelijk te doden of te vangen;
- een verbod om deze dieren opzettelijk te verstoren;
- een verbod om hun eieren in de natuur opzettelijk te vernielen of te rapen;
- een verbod om hun voortplantings- of rustplaatsen te beschadigen of te vernielen;
- een verbod op het opzettelijk plukken, verzamelen, afsnijden, ontwortelen of vernielen van planten in de natuur, in hun natuurlijke verspreidingsgebied.

*Overige soorten of nationaal beschermde soorten*

9.2.12 De categorie 'Overige soorten of nationaal beschermde soorten' omvat alle soorten vermeld in Bijlage A en B bij de Wet natuurbescherming. De volgende verbodsbepalingen zijn van toepassing:

- een verbod om deze dieren opzettelijk te doden of te vangen;
- een verbod om hun voortplantings- of rustplaatsen te beschadigen of te vernielen.
- een verbod op het opzettelijk plukken, verzamelen, afsnijden, ontwortelen of vernielen van planten in de natuur, in hun natuurlijke verspreidingsgebied.

- 9.2.13 Zowel het Ministerie van Economische Zaken als Gedeputeerde Staten kunnen bepalen dat een ontheffing van de betreffende wetgeving geldt voor bepaalde in Bijlage A en B vermelde soorten. Deze soorten worden vermeld in de provinciale regelgeving en kunnen daarom per provincie verschillen.

#### Natuurnetwerk Nederland (NNN)

- 9.2.14 Het Natuurnetwerk Nederland (NNN) omvat bestaande en geplande natuurgebieden. Het NNN is ontworpen om betere verbindingen te creëren tussen natuurgebieden onderling en tussen natuurgebieden en omliggende landbouwgebieden, om de samenhang te verbeteren en om versnippering van natuurgebieden tegen te gaan. Het NNN bestaat uit de volgende gebieden:
- bestaande natuurbeschermingsgebieden, waaronder de 20 Nederlandse nationale parken;
  - gebieden waar nieuwe habitats voor wilde planten en dieren worden gecreëerd;
  - natuurvriendelijk beheerde landbouwgebieden;
  - ruim zes miljoen hectare water: meren, rivieren en (delen van) de Noordzee en Waddenzee;
  - alle Natura 2000-gebieden.
- 9.2.15 De milieudoelstellingen en -plannen voor het Nederlandse deel van de Noordzee in de periode tot 2020 worden beschreven in het document Mariene Strategie 2012-2020, Deel 1. Dit document vormt de Nederlandse omzetting van de Europese Kaderrichtlijn Mariene Strategie. Het belangrijkste doel is om een gezond marien ecosysteem te realiseren. De gehele Nederlandse EEZ maakt deel uit van het Natuurnetwerk Nederland. Meerdere gebieden binnen de Noordzee zijn tevens aangewezen als Natura 2000-gebieden, waaronder de Noordzeekustzone, het Friese Front en de Doggersbank.
- 9.2.16 De effecten op het Natuurnetwerk Nederland moeten eveneens worden getoetst aan de natuurwaarden en doelstellingen die worden beschreven in de Mariene Strategie 2012-2020. Deze beoordeling omvat tevens het voorstellen van mitigerende maatregelen en het analyseren van de toereikendheid van deze maatregelen. Indien de maatregelen niet als toereikend worden beoordeeld, moet toestemming worden verkregen van het bevoegd gezag. Deze toestemming wordt alleen verleend als is voldaan aan de ADC-criteria. Het Natuurnetwerk Nederland kent meer mogelijkheden voor het verlenen van toestemming dan de juridische belangen vermeld in de Habitatrichtlijn en Vogelrichtlijn, bijvoorbeeld onder de categorie 'Dwingende redenen van groot openbaar belang'.
- 9.2.17 Het Ministerie van Economische Zaken is het bevoegde gezag met verantwoordelijkheid voor het Natuurnetwerk Nederland in de Noordzee.

### Rode Lijsten

9.2.18 Er zijn verschillende bedreigde plant- en diersoorten in Nederland. Het Ministerie van Economische Zaken heeft zogenaamde Rode Lijsten opgesteld van deze soorten. Er zijn Rode Lijsten voor onder meer vaatplanten, zoogdieren, vogels, reptielen, amfibieën, libellen en vlinders. Een vermelding op een Rode Lijst betekent niet dat de betreffende soort wettelijk beschermd is. Dit is alleen het geval als artikel 3.1, 3.5 of 3.10 van de Wet natuurbescherming eveneens van toepassing is op de soort. Soorten op Rode Lijsten fungeren als indicatorsoorten die goede aanwijzingen geven voor de ecologische kwaliteit van een bepaald gebied, omdat ze relatief gevoelig zijn voor verstoring en andere effecten.

## 9.3 Ecologie van zeebodemdieren

### Beoordelingskader

9.3.1 Er zijn diverse mogelijke effecten op kenmerken van de zeebodem vastgesteld die tijdens de aanlegfase, exploitatiefase (inclusief onderhoud en reparaties) en buitenbedrijfstellingsfase kunnen optreden in het Nederlandse deel van de zee kabelcorridor. Onderstaande **Error! Reference source not found.** 9.1 geeft een overzicht van de effecten die als relevant voor deze beoordeling zijn aangemerkt.

**Tabel 9.1 Mogelijke effecten op de ecologie van zeebodemdieren langs het Nederlandse deel van de zee kabelcorridor**

Mogelijk effect	Bron van effect
<b>Aanleg (en buitenbedrijfstelling)</b>	
Permanent verlies van habitat	Het aanbrengen van kabelbeschermingsvoorzieningen zoals steenbestortingen of betonnen blokkenmatten kan leiden tot een permanent verlies van habitat op de zeebodem voor vissen en schaal- en schelpdieren.
Tijdelijke verstoring van habitat	Bij het verwijderen van belemmeringen in de zee kabelcorridor tijdens de Pre-Lay Grapple Run en wanneer de sleuvingraafmachine zich over en door de zeebodem beweegt, bestaat er een risico op tijdelijke habitatverstoring, fysieke verstoring, slijtage en/of pletten van soorten die op de zeebodem leven.
Tijdelijke fysieke verstoring, slijtage en/of pletten	
Tijdelijke stijging van concentratie zwevende deeltjes en verstikking	De aanleg van de kabel door middel van inspuiten of ploegen leidt ertoe dat sedimentdeeltjes vrijkomen in de waterkolom. Dit zorgt voor een tijdelijke stijging van de concentratie zwevende deeltjes in de nabijheid van de kabelaanlegwerkzaamheden, en vervolgens voor sedimentatie.
Tijdelijke verstoring van verontreinigd sediment	Dit kan tevens leiden tot het vrijkomen van verontreinigd sediment

**Tabel 9.1 Mogelijke effecten op de ecologie van zeebodemdieren langs het Nederlandse deel van de zee kabelcorridor**

Mogelijk effect	Bron van effect
	in de waterkolom.
Lekkages van koolwaterstoffen of chemische stoffen	Onopzettelijke lekkages van verontreinigende stoffen met negatieve effecten op receptoren op de zeebodem.
<b>Exploitatie (inclusief onderhouds- en reparatiewerkzaamheden)</b>	
Permanente verstoring veroorzaakt door elektromagnetische velden	Het transporteren van elektrische stroom via de kabel wekt een magnetisch veld op, dat vervolgens een elektrisch veld opwekt als gevolg van waterbewegingen door het magnetische veld.
Permanente verstoring veroorzaakt door warmteafgifte	Stroom wekt warmte op vanwege de elektrische weerstand van de kabel. Deze warmte wordt verspreid in het omringende sediment en zeewater, met mogelijke effecten op organismen op de zeebodem.
Tijdelijke onderhouds- en reparatiewerkzaamheden	Eventuele onderhoudswerkzaamheden tijdens de exploitatiefase van het project kunnen leiden tot verstoring van receptoren op de zeebodem. De mogelijke effecten van onderhoudswerkzaamheden zijn vergelijkbaar met de effecten van aanlegwerkzaamheden, maar zullen waarschijnlijk korter duren en beperkter van omvang zijn.

9.3.2 Dankzij ontwerptimalisatie zullen beide kabels in dezelfde sleuf worden aangelegd. Dit leidt tot minder verstoring en minder zwevend sediment, aangezien de benodigde zeebodemoppervlakte ongeveer wordt gehalveerd bij toepassing van deze methode. Daarnaast zal het begraven van de kabels zorgen voor een minder sterk elektromagnetisch veld bij het sediment aan de oppervlakte. De aanleg van twee kabels in één sleuf zal eveneens de output van het elektromagnetische veld verminderen doordat de velden elkaar gedeeltelijk opheffen (Viking Link-projectorganisatie, 2016).

#### Methodologie en randvoorwaarden

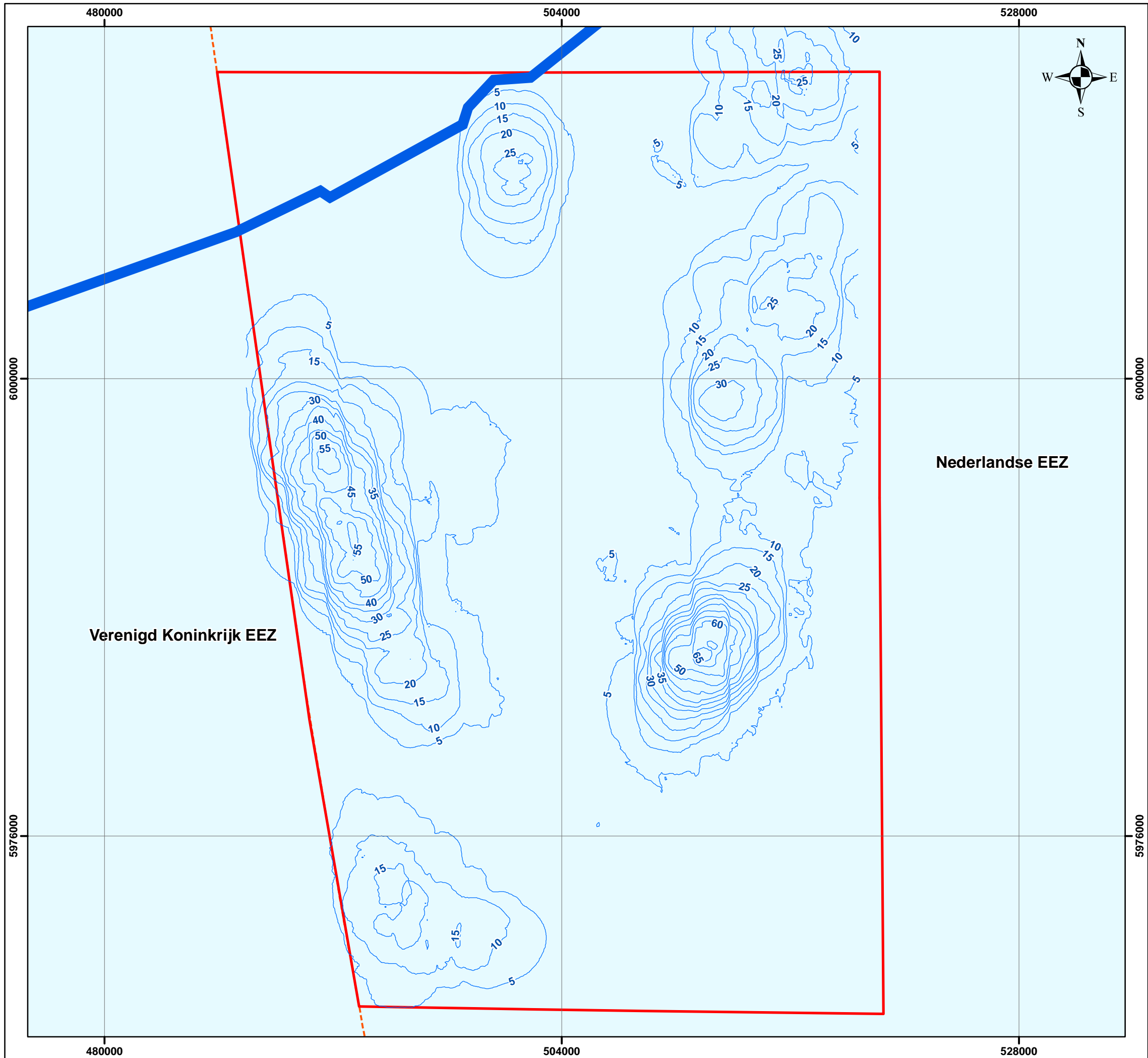
9.3.3 De beschrijvingen van de huidige situatie zijn gebaseerd op de resultaten van de gebiedsspecifieke zeebodemonderzoeken (Fugro, 2016). Deze informatie is voornamelijk ontleend aan het technische rapport over de gebiedsspecifieke zeebodemonderzoeken (Fugro, 2016). Daarnaast is sedimentmodellering uitgevoerd ter onderbouwing van de beoordeling van de milieueffecten (Intertek, 2016). Ter ondersteuning van deze onderzoeken is er tevens een bureaustudie uitgevoerd naar bestaande informatie over de ecologie van zeebodemdieren in de zuidelijke Noordzee.

- 9.3.4 De beoordelingen van de mogelijke effecten op de ecologie van zeebodemdieren zijn gebaseerd op de huidige situatie, kennis van deskundigen over de ecologie van de zeebodemdieren, en ervaringen opgedaan in vergelijkbare projecten.

#### Referentiesituatie

- 9.3.5 Binnen de voorgestelde zeekabelcorridor bestaat de zeebodem voornamelijk uit fijn sediment dat een habitat biedt voor een lage tot gemiddelde diversiteit aan infauna, gekenmerkt door tweekleppige weekdieren, vlokreeften en borstelwormen (Fugro, 2016). Een voorlopige analyse van videobeelden gemaakt tijdens zeebodemonderzoeken wijst op de aanwezigheid van habitats voor *Amphiura filiformis*, *Mysella bidentata* en *Abra nitida* in circalittorale zanderige modder, circalittoraal modderig zand en circalittoraal gemengd sediment (Fugro, 2016; Fugro 2016b). De gegevens over zeebodemhabitats die beschikbaar zijn via EMODnet (European Marine Observation and Data Network) wijzen langs de zeekabelcorridor op de aanwezigheid van circalittoraal fijn zand of circalittoraal modderig zand en circalittorale zanderige modder of circalittorale fijne modder (EMODnet, 2012).
- 9.3.6 In het westelijke gedeelte van de Nederlandse sector van de zeekabelcorridor, aan de grens van het Natura 2000-gebied Klaverbank, bevindt zich een gebied met een gemengde zeebodem van fijn sediment afgewisseld met keistenen en zwerfkeien (Periplus, 2015; Fugro, 2016). De harde ondergrond in dit gebied ondersteunt een beperkte epifauna van neteldieren en vastzittende schaaldieren, met overige epifaunale organismen op het omringende fijnere sediment, waaronder slangsterren, borstelwormen en slakken (Fugro, 2016).
- 9.3.7 Er is informatie beschikbaar over de zeebodemhabitats en voorkomende organismen buiten de grenzen van de voorgestelde zeekabelcorridor, dat wil zeggen in de Centrale Oestergronden en het Natura 2000-gebied Klaverbank (zie paragraaf 9.6), waar de kabelcorridor doorheen loopt. De Klaverbank wordt in de Habitatrichtlijn aangemerkt als habitattypen H1170 Riffen van open zee (zie Figuur 9.1), en als habitat voor verschillende soorten zeezoogdieren (zie paragraaf 9.5). Er bevindt zich veel grof sediment rondom de riffen. Deze grindhoudende zeebodem ondersteunt een rijke diversiteit aan fauna, waaronder vele soorten tweekleppigen en borstelwormen evenals het lancetvisje (*Branchiostoma lanceolatum*) (Jak *et al.*, 2009). De waterdiepte in de Klaverbank loopt uiteen van 30 tot 50 meter (Schrieken *et al.*, 2013). De troebelheid is over het algemeen laag, waardoor korstvormende kalkalgen zich kunnen ontwikkelen op de harde ondergronden die deel uitmaken van de Klaverbank-riffen (Jak *et al.*, 2009). De zeekabelcorridor is naar het noorden verplaatst om hardere ondergrond en gevoelige habitats (die beschouwd kunnen worden als steenriffen conform Bijlage I) te vermijden (zie Figuur 9.10, Figuur 9.11 en Figuur 9.12).





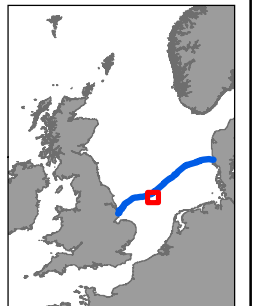
Milieueffectrapport Viking Link



Figure 9-1: Dichtheid van rotsblokken in de Klaverbank (SCI)

Legenda

- █ Voorgesteide zee kabeltracé
- - - EEZ grenslijn
- Dichtheid van Rotsblokkencontouren
- Grens Klaverbank



NOTE: Not to be used for Navigation

Date	Monday, March 6, 2017 14:40:55
Projection	ETRS_1989_UTM_Zone_31N
Spheroid	GRS_1980
Datum	D_ETRS_1989
Data Source	Viking, ESRI, CDA, GEBCO, Periplus
File Reference	J:\P1996\Mxd\NL_EIA\Dutch\Fig_9_1_Boulder_Densities_Klaverbank.mxd
Created By	Jennifer Arthur
Reviewed By	Richard Marlow
Approved By	Eric Houston

Valued Quality. Delivered.

© Metoc Ltd, 2017.  
All rights reserved.

- 9.3.8 In tegenstelling tot de Klaverbank herbergt de diepe slibhoudende sedimentlaag van de Centrale Oestergronden geen vastzittende epifauna. Dit gebied staat echter bekend als een belangrijk marien ecosysteem. De Centrale Oestergronden worden gekenmerkt door een hoge biomassa, een grote soortenrijkdom en -diversiteit en een relatief grote populatie van oude, grote en langzaam groeiende microbenthossoorten (Bos et al., 2011). Het gaat daarbij onder meer om de perkamentkokerworm (*Chaetopterus variopedatus*) (De Wilde, 1984; Lindeboom et al., 2008). Andere dominante soorten op de zeebodem zijn onder meer de draadarmige slangster (*Amphiura filiformis*), gravende garnalensoorten zoals *Callianassa subterranea* en *Upogebia stellata*, en de zeeklit (*Echinocardium cordatum*). Dit gebied stond voorheen bekend als habitat voor zeeveren, hoewel deze koraalsoort niet is aangetroffen bij recente onderzoeken (Lindeboom et al., 2005). Hoge dichtheden van borstelwormen worden aangetroffen in de noordelijke Centrale Oestergronden, voornamelijk als gevolg van de aanwezigheid van de zeemuis (*Aphrodita aculeata*) (Witbaard et al., 2013). De geleidelijke opwarming van de Noordzee is een toekomstige autonome ontwikkeling met een grote invloed op de zeebodemflora en -fauna in het gebied. Deze opwarming is een wereldwijd, uiteindelijk door de mens veroorzaakt verschijnsel dat verband houdt met het verbruik van fossiele brandstoffen en dat hoe dan ook zal plaatsvinden, ongeacht de lokale omstandigheden. De opwarming van de Noordzee kan leiden tot een verplaatsing van koudwatersoorten in noordelijke richting (d.w.z. de zuidgrens van het verspreidingsgebied kan zich noordwaarts verplaatsen), een uitbreiding van het verspreidingsgebied van meer zuidelijke soorten, en de vestiging van exotische soorten die bijvoorbeeld door scheepvaartverkeer in de Noordzee terechtkomen (zie bijvoorbeeld Gollasch, 2002). Gedurende de levensduur van de kabel kunnen er dus veranderingen optreden in de populatie ongewervelde dieren op de zeebodem, onafhankelijk van de aanlegwerkzaamheden.

### Beoordeling van effecten

#### Aanleg (en buitenbedrijfstelling)

- 9.3.9 Permanent verlies van habitat
- 9.3.10 Bij kabelkruisingen wordt enig verlies van fijn sediment als habitat verwacht. Als de kruisingen echter worden beschermd door steenbestorting, wordt het fijne sediment vervangen door een habitat dat lijkt op de steenriffen die elders in de Nederlandse wateren worden aangetroffen, zoals op de Klaverbank. Het getroffen gebied blijft beperkt tot de voetafdruk van de kabel bij de kruisingen. De totale oppervlakte van de beïnvloede zeebodem wordt daarom als verwaarloosbaar beschouwd.
- 9.3.11 Er wordt daarom niet verwacht dat het permanente verlies van habitat als gevolg van het project zal leiden tot een wijziging van de referentiesituatie voor de ecologie van de zeebodemdieren. Er is daarom een beoordelingscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

*Tijdelijke verstoring van habitat*

- 9.3.12 Langs de voorgestelde zeekabelcorridor zal de zeebodem worden verstoord door het dreggen vóór de installatie (Pre-Lay Grapnel Run), en door de ploeg of inspuitingsmachine die wordt gebruikt om de sleuf te maken en de kabel te leggen. De zeekabels worden op een dusdanige diepte begraven dat alle organismen in de sleuf ten minste zullen worden verplaatst. Waarschijnlijk zal het merendeel worden beschadigd, hetzij rechtstreeks door de sleuvengraafmachine of door toegenomen kwetsbaarheid voor roofdieren. De infauna in de gebieden langs de zeekabelcorridor is zeer divers. Bij een onderzoek van de Klaverbank zijn bijvoorbeeld 247 soorten aangetroffen (Periplus, 2015). Bij het onderzoek voor het Viking Link-project zijn 170 taxa aangetroffen op basis van de monsters die zijn genomen in het Nederlandse deel van de zeekabelcorridor (Fugro, 2016). De soortendiversiteit is in dit gebied dus minder groot dan in andere delen van de Nederlandse wateren. Na aanleg van de zeekabels zal het sediment naar verwachting binnen één jaar worden geherkoloniseerd door een groot aantal soorten. Het kan echter enkele jaren duren voordat de biomassa van bepaalde soorten (bijvoorbeeld grotere en langlevende soorten zoals tienpotigen en tweekleppige weekdieren) hersteld is tot het niveau van vóór de kabelaanleg.
- 9.3.13 Hoewel slechts een zeer klein deel van de zeebodem (voetafdruk van 5 tot 15 meter) zal worden verstoord, kan volledig herstel van de infauna meerdere jaren duren. De tijdelijke verstoring van habitat als gevolg van het project zal daarom leiden tot een **klein negatief effect** voor de zeebodemdieren ten opzichte van de referentiesituatie. Er is daarom een beoordelingsscore van “-” toegekend aan dit mogelijke effect.

*Fysieke verstoring, slijtage en/of pletten*

- 9.3.14 Bij het aanleggen van een sleuf voor de zeekabel door middel van inspuiting of ploegen zal het sediment van de zeebodem worden verplaatst, en daarmee ook de infauna en vastzittende (sessiele) epifauna. De resulterende hydrodynamische en fysieke krachten zullen waarschijnlijk organismen met een zacht lichaam, zoals zeeanemonen en borstelwormen, doden of beschadigen. Meer robuuste taxa zoals schaal- en weekdieren lopen minder risico op beschadiging, maar zullen desondanks worden verplaatst van de zeebodem en kwetsbaar zijn voor roofdieren. Als de zeekabels eenmaal zijn aangelegd en de sleuf weer wordt gevuld met sediment, zal de zeebodem snel worden geherkoloniseerd door ongewervelde dieren. Het zal echter meerdere jaren duren voordat de uitgangssituatie is hersteld, met name voor grotere (en daardoor langer levende) soorten zoals tweekleppige weekdieren en gravende tienpotigen. In het Natura 2000-gebied Klaverbank bestaat de zeebodem voornamelijk uit grof sediment. Hier kunnen de Pre-Lay Grapnel Run en de sleuvengraafmachine grotere deeltjes verplaatsen, waardoor de eventuele aanwezige epifauna waarschijnlijk zal worden verstikt. Taxa zoals rankpootkreeften en hydroïden zullen zich snel herstellen tot het uitgangsniveau, maar bij grotere taxa zoals octocorallia kan dit enkele jaren duren.

- 9.3.15 Naar verwachting zullen de omvang, duur en frequentie van dit effect beperkt blijven, aangezien het effect slechts één keer optreedt tijdens de aanlegfase en mogelijk nogmaals op nog kleinere schaal bij onderhouds- of reparatiewerkzaamheden. De herstelperiode is echter relatief lang. Mogelijke fysieke verstoring, slijtage en/of pletten als gevolg van de aanlegwerkzaamheden zal daarom in vergelijking met de referentiesituatie leiden tot een **klein negatief effect** voor de zeebodemdieren. Er is daarom een beoordelingsscore van “-” toegekend aan dit mogelijke effect.

*Stijging van concentratie zwevende deeltjes en verstikking*

- 9.3.16 Inspuiting zal leiden tot verplaatsing van het sediment van de zeebodem bij het aanleggen van de kabelsleuf. Een klein deel van dit sediment zal blijven zweven buiten de voetafdruk van de sleuf. De concentratie zwevende deeltjes zal snel afnemen naarmate de afstand tot de sleuvingraafmachine toeneemt en er meer tijd verstrijkt na de graafwerkzaamheden. Er wordt echter geschat dat de concentratie zwevende sedimentdeeltjes meer zal bedragen dan het achtergrondniveau tot maximaal 700 meter afstand tot de zeebodem. Er wordt verwacht dat afzetting van sedimentdeeltjes in een laag van meer dan 1 mm dik beperkt zal blijven tot een strook van 10 meter aan weerszijden van de kabelsleuf (Intertek, 2016). De concentratie zwevende deeltjes zal snel afnemen naarmate de afstand tot de sleuvingraafmachine toeneemt; de getroffen strook is daardoor klein (0,7 km vanaf het punt van verstoring). Het effect is daarnaast tijdelijk doordat zwevende deeltjes na slechts 40 minuten weer zijn neergeslagen (Intertek, 2016b). Effecten op primaire productie van voedsel worden dan ook niet verwacht. De flora en epifauna in het grove sediment in het Natura 2000-gebied Klaverbank zijn redelijk goed bestand tegen een sedimentlaag van maximaal 5 cm dik gedurende een periode van maximaal 28 dagen (Hiscock, 2003; Budd, 2008). Een dergelijk patroon van sedimentatie op de zeebodem zal waarschijnlijk geen effect hebben op infauna of op rechtopstaande vastzittende epifauna, maar kan wel gevolgen hebben voor de aanhechting van larven doordat harde ondergronden worden bedekt. Dit effect zal naar verwachting kortdurend zijn, aangezien de eerste storm in het gebied na de kabelaanleg waarschijnlijk zal leiden tot de herverdeling van eventuele sedimentdeeltjes die door de graafwerkzaamheden zijn verplaatst. Vanwege de betrokken afstanden kan de sedimentpluim effect hebben op het grove sediment in de Klaverbank, waar kalkalgen en diverse epifauna voorkomen. Deze taxa komen overal in de Noord-Europese wateren voor in veel troebelere omstandigheden dan verwacht worden bij dit project. Gezien de korte duur, lage frequentie, omkeerbaarheid en relatief beperkte omvang van dit effect, wordt ingeschat dat de eventuele verstikking en toegenomen concentratie zwevende deeltjes als gevolg van het project niet zullen leiden tot een wijziging van de referentiesituatie voor zeebodemdieren. Er is daarom een beoordelingsscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

*Verstoring van verontreinigd sediment*

- 9.3.17 Het graven van de sleuf leidt niet alleen tot transport van sedimentdeeltjes, maar ook van eventuele daarin aanwezige verontreinigingen (zoals zware metalen en giftige koolwaterstoffen).

Vrijwel alle relevante zorgwekkende vervuilende stoffen komen van nature voor in sediment, maar afvalwater afkomstig van industriële processen kan ervoor zorgen dat deze achtergrondniveaus toenemen totdat significante concentraties worden bereikt. Eventuele verplaatste vervuilende stoffen kunnen worden ingenomen door filtervoeders en vervolgens worden doorgegeven in de voedselketen naar hogere trofische niveaus. Een dergelijke ophoping van chemische stoffen (bioaccumulatie) kan uiteindelijk ook gevolgen hebben voor menselijke populaties wanneer zeeroofvissen bovenaan de voedselketen zelf worden geconsumeerd. Sedimentmonsters genomen in de Viking Link-kabelcorridor zijn geanalyseerd op vervuilende stoffen, waarbij bleek dat de gevonden concentraties ver onder de maximumniveaus lagen die zijn vastgesteld door het bevoegd gezag in Nederland. We kunnen daarom concluderen dat verplaatsing van eventuele vervuilende stoffen als gevolg van projectgerelateerde graafwerkzaamheden niet zal leiden tot een wijziging ten opzichte van de referentiesituatie. Er is daarom een beoordelingscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

#### *Lekkages van koolwaterstoffen of chemische stoffen*

- 9.3.18 Het is zeer onwaarschijnlijk dat eventuele onopzettelijke lekkages van brandstof en/of smeermiddelen afkomstig van schepen aan het zeeoppervlak effect zullen hebben op de zeebodem langs het deel van het kabeltracé in de Nederlandse sector van de Noordzee. Koolwaterstoffen zouden alleen effect kunnen hebben op de zeebodem als ze afkomstig zijn van de sleuvingraafmachine en rechtstreeks op de zeebodem terechtkomen. Dergelijke onopzettelijke lekkages zullen waarschijnlijk zeer kleinschalig en lokaal van aard zijn. Lekkages van koolwaterstoffen of chemische stoffen in verband met het project worden daarom geacht niet te leiden tot een wijziging van de referentiesituatie voor zeebodemdieren. Er is daarom een beoordelingscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

#### Exploitatie (inclusief onderhouds- en reparatiewerkzaamheden)

##### *Verstoring veroorzaakt door elektromagnetische velden*

- 9.3.19 Er is een groeiende hoeveelheid wetenschappelijke literatuur over de (vermeende) effecten van elektromagnetische velden op organismen op de zeebodem. Veel van deze onderzoeken zijn van commercieel belang en zijn gericht op krabben omdat deze dieren eenvoudig te bestuderen zijn. Uit de resultaten blijken diverse gedragspatronen. Uit twee onderzoeken blijken kortdurende veranderingen in het gedrag van krabben na blootstelling aan elektromagnetische velden, inclusief een kortere periode van begraving in de zeebodem (Woodruff *et al.*, 2012) en verminderde agressie (Everitt, 2008). Uit een ander onderzoek naar diverse zeebodemdieren – waaronder tienpotigen, pissebedden en weekdieren – bleek geen verschil in de verspreiding van dieren die in experimentele ruimtes worden blootgesteld aan elektromagnetische velden van uiteenlopende sterktes (Bochert en Zettler, 2006). De naar verwachting door de Viking Link-kabels opgewekte magnetische velden zullen binnen ca. 10 meter afzakken tot een sterkte die minder bedraagt dan het aardmagnetisch veld (ca. 49  $\mu$ T). De begraafdiepte van ten minste

1 meter zal ervoor zorgen dat de meeste ongewervelden (behalve diepgravende soorten zoals bepaalde schaaldieren en tweekleppige weekdieren) niet in aanraking komen met de krachtigste velden aan het oppervlak van de kabels. Vanwege het kleine gebied waarop de elektromagnetische velden effect hebben en het feit dat de veldsterkte waaraan organismen worden blootgesteld beperkt zal blijven door het aanleggen van twee kabels in één sleuf, is geconcludeerd dat verstoring veroorzaakt door elektromagnetische velden als gevolg van de aanwezige kabels niet zal leiden tot een wijziging van de referentiesituatie voor zeebodemdieren. Er is daarom een beoordelingscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

*Verstoring veroorzaakt door verwarmingseffecten afkomstig van kabels*

- 9.3.20 Het proces waarmee zeekabels en andere onvolmaakte geleiders warmte opwekken, wordt 'weerstandsverwarming' genoemd. Dit verschijnsel wordt veroorzaakt door energieverlies bij het stromen van elektriciteit, en leidt tot verwarming van het kabeloppervlak en de directe omgeving. Er is een specifiek onderzoek naar warmte-emissies uitgevoerd voor dit project (Brackelmann en Stammen, 2016) en er is een bijbehorende rapport opgesteld voor de mariene ecologie (NIRAS, 2016).
- 9.3.21 Als zeekabels worden begraven, kan het omringende sediment worden verwarmd. Kabelverwarming heeft echter verwaarloosbare effecten op de bovenliggende waterkolom vanwege de enorme warmtecapaciteit van het waterlichaam. Demersale en epibenthische organismen in rechtstreeks contact met het water lopen daarom geen risico op verwarmingseffecten afkomstig van begraven kabels, aangezien eventuele warmte onmiddellijk in het water wordt verspreid (NIRAS, 2016). Alleen zich ingravende fauna lopen risico op dergelijke effecten, waarbij soorten die zich diep ingraven mogelijk blootstaan aan relatief grotere effecten. Onderzoeksgegevens (Fugro, 2016) wijzen op de aanwezigheid van soorten die zich diep ingraven. Twee soorten tienpotigen die hopen van 60 tot 80 cm diep graven (*Callinassa subterranea* en *Upogebia deltaura*) zijn aangetroffen.
- 9.3.22 Uit modellering van de kabelverwarmingseffecten (Brakelmann, 2017) blijkt dat de temperatuurstijging – zelfs in het meest ongunstige scenario van gebundelde kabels – waarschijnlijk beperkt zal blijven tot een smalle strook boven de kabels, met een verwaarloosbare zijdelingse warmteoverdracht. De voetafdruk van een eventueel verwarmingseffect zal daarom beperkt blijven tot een zeer smalle strook van minder dan 10 meter boven de kabel. Het is echter niet mogelijk om deze strook nauwkeuriger te bepalen; de omvang ervan zal tevens afhankelijk zijn van de belasting.
- 9.3.23 Verstoring veroorzaakt door verwarmingseffecten afkomstig van kabels in verband met het project wordt daarom geacht niet te leiden tot een wijziging van de referentiesituatie voor zeebodemdieren. Er is daarom een beoordelingscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.



*Onderhouds- en reparatiewerkzaamheden*

- 9.3.24 Eventueel vereiste reparatie- en onderhoudswerkzaamheden tijdens de exploitatiefase zullen leiden tot vergelijkbare effecten als hierboven beschreven met betrekking tot de aanlegfase. Deze effecten zullen echter kleinschaliger en lokaal van aard zijn en daarom kleiner van omvang dan de vastgestelde effecten tijdens de aanlegfase, en minimaal in verhouding tot de zeekabelcorridor als geheel.
- 9.3.25 Rekening houdend met de bovenstaande overwegingen en de bevindingen van de beoordeling voor de aanlegfase kan worden geconcludeerd dat de effecten van projectgerelateerde onderhoudswerkzaamheden niet zullen leiden tot een wijziging van de referentiesituatie voor zeebodemdieren. Er is daarom een beoordelingsscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

Samenvatting effectenbeoordeling

- 9.3.26 Onderstaande Tabel 9.2 geeft een samenvatting van de beoordeling van de milieueffecten op zeebodemdieren die is uitgevoerd voor de aanlegfase, exploitatiefase (en buitenbedrijfstellingsfase) van het project.

Tabel 9.2 Samenvatting van beoordeling effecten		
Milieuthema	Mogelijk effect	Score (--, -, 0, +, ++)
Flora en fauna (ecologie van de zeebodemdieren)		
Aanleg en buitenbedrijfstelling	Permanent verlies van habitat	0
	Tijdelijke verstoring van habitat	-
	Tijdelijke fysieke verstoring, slijtage en/of pletten	-
	Tijdelijke stijging van concentratie zwevende deeltjes en verstikking	0
	Tijdelijke verstoring van verontreinigd sediment	0
	Tijdelijke indirecte effecten op prooibeschikbaarheid	0
	Lekkages van koolwaterstoffen of chemische stoffen	0
Exploitatie (inclusief onderhouds- en reparatiewerkzaamheden)	Permanente verstoring veroorzaakt door elektromagnetische velden	0
	Permanente verstoring veroorzaakt door warmteafgifte	0
	Tijdelijke onderhoudswerkzaamheden	0



Mitigerende maatregelen en resterende effecten

- 9.3.27 Uit de bovenstaande effectenbeoordeling blijken geen risico's op sterke negatieve effecten (of normoverschrijdingen) voor zeebodemdieren.
- 9.3.28 Er worden daarom geen specifieke mitigerende maatregelen voorgesteld ter beperking van de effecten op deze receptoren (naast de maatregelen die zijn verwerkt in het projectontwerp).
- 9.3.29 De resterende effecten van het project zijn daarom zoals hierboven samengevat (zie tabel 9.2).

Beoordeling van cumulatieve effecten

- 9.3.30 Er zijn geen plannen of projecten bekend in de nabijheid van het Viking Link-project binnen de Nederlandse EEZ die risico's op cumulatieve effecten opleveren. De mogelijkheid van effecten in buurlanden is beoordeeld. De afstand tot projecten in respectievelijk de Duitse en Britse EEZ wordt echter te groot geacht om te kunnen leiden tot merkbare cumulatieve effecten, rekening houdend met het kleinschalige gebied dat wordt beïnvloed door het Viking Link-project. Deze beoordeling besteedt daarom geen verdere aandacht aan mogelijke cumulatieve effecten.

Leemten in kennis

- 9.3.31 Er zijn geen significante leemten in kennis vastgesteld bij de uitvoering van de effectenbeoordeling voor zeebodemdieren.

**9.4 Vis-, schaaldier- en schelpdierecologie**

Beoordelingskader

- 9.4.1 Er zijn diverse mogelijke effecten op vissen, schaaldieren en schelpdieren vastgesteld die tijdens de aanlegfase, exploitatiefase (inclusief onderhoud en reparaties) en buitenbedrijfstellingsfase kunnen optreden in de Nederlandse EEZ. Deze effecten worden hieronder beschreven in Table 9.3.
- 9.4.2 Ten behoeve van deze beoordeling wordt ervan uitgegaan dat de effecten tijdens de buitenbedrijfstellingsfase in het meest ongunstige scenario van dezelfde aard en omvang zullen zijn als de effecten tijdens de aanlegfase. De effectenbeoordeling voor de aanlegfase wordt daarom geacht van toepassing te zijn op de buitenbedrijfstellingsfase.

Tabel 9.3 Mogelijke effecten op de vis-, schaaldier- en schelpdierecologie langs het Nederlandse deel van de zee kabelcorridor	
Mogelijk effect	Toelichting
<b>Aanleg (en buitenbedrijfstelling)</b>	
Permanent verlies van habitat	Het aanbrengen van kabelbeschermingsvoorzieningen zoals steenbestortingen of betonnen blokkenmatten kan leiden tot een permanent verlies van habitat op de zeebodem voor vissen en

**Tabel 9.3 Mogelijke effecten op de vis-, schaaldier- en schelpdierecologie langs het Nederlandse deel van de zee kabelcorridor**

Mogelijk effect	Toelichting
	schaal- en schelpdieren.
Tijdelijke verstoring van habitat	Bij het verwijderen van belemmeringen in de zee kabelcorridor tijdens de Pre-Lay Grapnel Run en wanneer de sleuvingraafmachine (met toepassing van de inspuittings- of ploegmethode) zich over en door de zeebodem beweegt, bestaat er een risico op tijdelijke habitatverstoring, fysieke verstoring, slijtage en/of pletten van vis-, schaaldier- en schelpdiersoorten, vooral voor soorten met beperkte mobiliteit.
Tijdelijke fysieke verstoring, slijtage en/of pletten	
Tijdelijke stijging van concentratie zwevende deeltjes en verstikking	De aanleg van de kabel door middel van inspuiten of ploegen leidt ertoe dat sedimentdeeltjes vrijkomen in de waterkolom. Dit zorgt voor een tijdelijke stijging van de concentratie zwevende deeltjes in de nabijheid van de kabelaanlegwerkzaamheden, en vervolgens voor sedimentatie.  Dit kan tevens leiden tot het vrijkomen van verontreinigd sediment in de waterkolom.
Verstoring van verontreinigd sediment	
Tijdelijk onderwatergeluid	Onderwatergeluid als gevolg van de toegenomen aanwezigheid van vaartuigen, kabelaanlegwerkzaamheden en geofysische onderzoeken kan leiden tot verstoring van vissen en schaal- en schelpdieren.
Tijdelijke indirecte effecten op prooibesikbaarheid	Als er significante projectgerelateerde effecten worden vastgesteld op prooidieren van vissen en schaal- en schelpdieren, kan er ook sprake zijn van indirecte effecten op de populatie vissen en schaal- en schelpdieren als gevolg van veranderingen in de prooibesikbaarheid.
Lekkages van koolwaterstoffen of chemische stoffen	Onopzettelijke lekkages van verontreinigende stoffen met negatieve effecten op vissen en schaal- en schelpdieren.
<b>Exploitatie (inclusief onderhouds- en reparatiewerkzaamheden)</b>	
Verstoringsen in verband met elektromagnetische velden	Het transporteren van elektrische stroom via de kabel wekt een magnetisch veld op, dat vervolgens een elektrisch veld opwekt als gevolg van waterbewegingen door het magnetische veld. Dit kan leiden tot verstoring van vissen en schaal- en schelpdieren die gevoelig zijn voor elektrische en/of magnetische velden.
Verstoring veroorzaakt door warmteafgifte	Stroom wekt warmte op vanwege de elektrische weerstand van de kabel. Deze warmte wordt verspreid in het omringende sediment en zeewater, met mogelijke effecten op vissen en schaal- en schelpdieren.

**Tabel 9.3 Mogelijke effecten op de vis-, schaaldier- en schelpdierecologie langs het Nederlandse deel van de zee kabelcorridor**

Mogelijk effect	Toelichting
Onderhoudswerkzaamheden	Eventuele onderhoudswerkzaamheden tijdens de exploitatiefase van het project kunnen leiden tot verstoring van vissen en schaal- en schelpdieren. De mogelijke effecten van onderhoudswerkzaamheden zijn vergelijkbaar met de effecten van aanlegwerkzaamheden, maar zullen waarschijnlijk korter duren en beperkter van omvang zijn.

### Methodologie en randvoorwaarden

- 9.4.3 De beschrijvingen van de huidige situatie zijn gebaseerd op een bureaustudie van bestaande informatie over de vis-, schaaldier- en schelpdierecologie in de zuidelijke Noordzee. Eventuele relevante informatie in de paragraaf over de ecologie van zeebodemdieren is eveneens in beschouwing genomen.
- 9.4.4 De beoordelingen van de mogelijke effecten op de vis-, schaaldier- en schelpdierecologie zijn gebaseerd op de huidige situatie, kennis van deskundigen over de vis-, schaaldier- en schelpdierecologie, en ervaringen opgedaan in vergelijkbare projecten.

### Referentiesituatie

#### Overzicht Noordzee

- 9.4.5 Als gevolg van verschillen in waterdiepte en -temperatuur verschillen de vispopulaties in de centrale Noordzee (ICES-gebied IVb) (waartoe het projectgebied behoort) en de noordelijke Noordzee (ICES-gebied IVa) aanzienlijk van de populaties in meer zuidelijke wateren (in sterker ontwikkelde gebieden van de Nederlandse sector). Dominante vissoorten in de noordelijke en centrale Noordzee zijn onder meer demersale soorten zoals wijting (*Merlangius merlangus*) en schelvis (*Melanogrammus aeglefinus*), en pelagische soorten zoals gewone makreel (*Scomber scombrus*) en Atlantische horsmakreel (*Trachurus trachurus*). In ondieper water (50 tot 100 meter) bestaat de vispopulatie voornamelijk uit schelvis, wijting, haring (*Clupea harengus*), schar (*Limanda limanda*) en schol (*Pleuronectes platessa*), terwijl de kever (*Trisopterus esmarkii*) domineert op grotere diepte (100 tot 200 meter) (ICES, 2005).

#### Belangrijkste vis-, schaaldier- en schelpdiersoorten aangetroffen in nabijheid van projectgebied

- 9.4.6 Hieronder wordt een overzicht gegeven van de belangrijkste vis-, schaaldier- en schelpdiersoorten die naar verwachting zullen worden aangetroffen in de nabijheid van het projectgebied, gebaseerd op gegevens verzameld bij veldonderzoeken uitgevoerd tussen 2006 en 2011 in het gehele Nederlandse Continentaal Plat (Witbaard *et al.*, 2013).
- 9.4.7 Vissen:

- Vierdradige meun (*Enchelyopus cimbrius*)
- Adderzeenaald (*Entelurus aequoreus*)
- *Chelidonichthys cuculus*
- Grauwe poon (*Eutrigla gurnardus*)
- Harnasmannetje (*Agonus cataphractus*)
- Zandspieringen (*Ammodytes spp.*)
- Gewone pitvis (*Callionymus lyra*)
- Grondels (*Gobiidae*)
- Schurftvis (*Arnoglossus laterna*)
- Schar (*Limanda limanda*)
- Schol (*Pleuronectes platessa*)
- Tongschar (*Microstomus kitt*)
- Scharretong (*Lepidorhombus whiffiagonis*)
- Dwergtong (*Buglossidium luteum*)
- Tong (*Solea solea*)

#### 9.4.8 Schaal- en schelpdieren:

- Noordzeegarnaal (*Crangon crangon*)
- Noorse kreeft (*Nephrops norvegicus*)
- Gewone wulk (*Buccinum undatum*)
- Noordkromp (*Arctica islandica*)
- Gedoornde hartschelp (*Acanthocardia echinata*)
- Gewone venusschelp (*Chamelea striatula*)
- Zandschelp (*Mysia undata*)
- Witte dunschaal (*Abra alba*)
- Sabelschede (*Phaxas pellucidus*)
- Afgeknotte gaper (*Mya truncata*)
- Korfschelp (*Corbula gibba*)
- Dwerginktvissen (*Sepiola spp.*)
- Dwergpijlinktvis (*Alloteuthis subulata*)

#### 9.4.9 Naast de hierboven vermelde soorten, zijn er nog andere vissoorten die veel voorkomen in de Noordzee en die kunnen worden aangetroffen in of nabij het projectgebied (ICES, 2005; Sguotti *et al.*, 2016). Het gaat hierbij onder meer om:

- pelagische soorten zoals haring (*Clupea harengus*), Atlantische horsmakreel (*Trachurus trachurus*), gewone makreel (*Scomber scombrus*) en sprot (*Sprattus sprattus*);

- kabeljauwen zoals de gewone kabeljauw (*Gadus morhua*) en wijting (*Merlangius merlangus*); en
- haaien en roggen, zoals stekelrog (*Raja clavata*), gevlekte rog (*Raja montagui*), sterrog (*Amblyraja radiata*), hondshaai (*Scyliorhinus canicula*), doornhaai (*Squalus acanthias*), *Mustelus spp.* en ruwe haai (*Galeorhinus galeus*).

#### Paai- en kraamgebieden

- 9.4.10 Van Damme *et al.*, (2011) hebben gedurende het gehele jaar onderzoeken verricht naar de aanwezigheid en dichtheid van vissenlarven en -eieren op het Nederlands Continentaal Plat. Voor een aantal belangrijke prooidiersoorten (waaronder zandspieringen, platvissen, haringen en kabeljauwen) is de eerste helft van het jaar de belangrijkste paai- en kraamperiode. Uit de ruimtelijke verspreiding van visseneieren en -larven blijkt dat kustgebieden hierbij van groter belang zijn dan gebieden op volle zee (Van Damme *et al.*, 2011; Boon, 2012). De eieren en larven van zandspieringen (*Ammodytes sp.*) werden voornamelijk aangetroffen in de periode februari-april langs de Nederlandse kust en in iets mindere mate in offshore-gebieden van de Nederlandse EEZ (Van Damme *et al.*, 2011). In de Nederlandse sector is er slechts één locatie binnen de zee kabelcorridor die mogelijk geschikt is als habitat voor zandspieringen, namelijk een klein deel van het Natura 2000-gebied Klaverbank. Het sediment in het resterende deel van de zee kabelcorridor wordt beschouwd als een ongeschikte habitat voor zandspieringen (Viking Link-projectorganisatie, 2016b). Haringeieren en -larven in de Nederlandse EEZ worden voornamelijk aangetroffen langs de Nederlandse kust en slechts in beperkte aantallen in de offshore-gebieden (Van Damme *et al.*, 2011). De Doggersbank staat van oudsher bekend als paaigebied. Het Britse Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture Science (Cefas) heeft bevestigd dat haringen blijkbaar niet meer paaien in dit gebied, afgaande op eierenonderzoek (persoonlijke communicatie M. Boon, 2003). Gegevens uit PSA-onderzoek (Fugro 2016) wijzen er niet op dat de Doggersbank geschikt, suboptimaal of optimaal zeebodemsediment voor paaigronden (Viking Link-projectorganisatie, 2016b).

#### Beoordeling van effecten

##### Aanleg (en buitenbedrijfstelling)

##### Permanent verlies van habitat

- 9.4.11 Een permanent verlies van habitat op de zeebodem zal plaatsvinden als gevolg van het project op locaties waar kabelbeschermingsvoorzieningen zoals steenbestorting of een betonnen blokkenmat worden aangebracht. Schaal- en schelpdieren, visseneieren en immobiele jonge vissen op de zeebodem zullen zich niet kunnen verplaatsen wanneer er eventuele kabelbeschermingsvoorzieningen worden aangebracht. Deze maatregelen zullen echter alleen worden toegepast op bepaalde locaties in het deel van het kabeltracé dat zich binnen de Nederlandse EEZ bevindt (bijvoorbeeld bij kabelkruisingen waar ingraven niet haalbaar is of in gebieden met een relatief harde sedimentlaag). De overige delen van de kabels zullen volledig

worden ingegraven. De omvang van het eventuele permanente verlies van habitat zal verwaarloosbaar zijn, gezien het grote verspreidingsgebied en de alternatieve habitats die beschikbaar zijn voor de vis-, schaaldier- en schelpdiersoorten die voorkomen in het projectgebied en de directe omgeving.

- 9.4.12 Dit permanente verlies van habitat als gevolg van het project wordt daarom niet geacht te leiden tot een wijziging van de referentiesituatie voor de betrokken vis-, schaaldier- en schelpdiersoorten. Er is daarom een beoordelingsscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

#### Tijdelijke verstoring van habitat

- 9.4.13 De Pre-Lay Grapnel Run en het aanleggen van de sleuf (door middel van inspuiten of ploegen) zullen leiden tot een tijdelijke verstoring van habitats op de zeebodem. Dit effect zal echter beperkt blijven tot de voetafdruk van de zee kabel en de directe omgeving waar aanlegwerkzaamheden worden uitgevoerd en apparatuur wordt geplaatst. De aanlegwerkzaamheden zullen waarschijnlijk het grootste effect hebben op vissen in een vroeg ontwikkelingsstadium, d.w.z. visseneieren of -larven of jonge vissen.
- 9.4.14 In het Nederlandse deel van de zee kabelcorridor zullen beide kabels naar verwachting worden aangelegd in één sleuf met een breedte van 1 meter. Hierbij zullen werktuigen worden gebruikt met een voetafdruk van 5 tot 15 meter.
- 9.4.15 Gezien de tijdelijke, kortdurende en lokale aard van de kabelaanlegwerkzaamheden worden de hieruit voortvloeiende verstoring van habitats en de mogelijke gevolgen voor vissen, schaaldieren en schelpdieren als verwaarloosbaar beschouwd. Net als bij bovenstaande beoordeling van het permanente verlies van habitat moet hierbij rekening worden gehouden met de grote verspreidingsgebieden en de alternatieve habitats die beschikbaar zijn voor de vis-, schaaldier- en schelpdiersoorten die kenmerkend zijn voor het projectgebied en de directe omgeving.
- 9.4.16 Rekening houdend met de bovenstaande overwegingen wordt deze tijdelijke habitatverstoring als gevolg van het project niet geacht te leiden tot een wijziging van de referentiesituatie voor de betrokken vis-, schaaldier- en schelpdiersoorten. Er is daarom een beoordelingsscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

#### *Fysieke verstoring, slijtage en/of pletten*

- 9.4.17 De kabelaanlegwerkzaamheden (Pre-Lay Grapnel Run en aanleggen van de kabelsleuf) kunnen leiden tot rechtstreekse fysieke verstoring, slijtage en/of pletten van vissen en schaal- en schelpdieren, met name bij soorten die op of in de nabijheid van de zeebodem leven of bij dieren in een vroeg ontwikkelingsstadium met beperkte mobiliteit.
- 9.4.18 De omvang van het mogelijke getroffen gebied zou echter zeer klein zijn (namelijk een strook van 5 tot 15 meter breed). Rekening houdend met de bovenstaande overwegingen en de relatief grote verspreidingsgebieden van de vis-, schaaldier- en schelpdiersoorten die kenmerkend zijn

voor het projectgebied zou de mate van fysieke verstoring, slijtage en/of pletten van deze soorten minimaal zijn.

- 9.4.19 De mogelijke fysieke verstoring, slijtage en/of pletten als gevolg van het project wordt daarom niet geacht te leiden tot een wijziging van de referentiesituatie voor de betrokken vis-, schaaldier- en schelpdiersoorten. Er is daarom een beoordelingsscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

#### *Stijging van concentratie zwevende deeltjes en verstikking*

- 9.4.20 De aanleg van de kabel door middel van inspuiten of ploegen leidt ertoe dat sedimentdeeltjes vrijkomen in de waterkolom. Dit zorgt voor een tijdelijke stijging van de concentratie zwevende deeltjes en vervolgens voor sedimentatie. Dit kan weer leiden tot bepaalde fysiologische en gedragsmatige reacties van vis-, schaaldier- en schelpdiersoorten, en tot verstikking bij bepaalde soorten of ontwikkelingsstadia die gekenmerkt worden door beperkte mobiliteit (bijvoorbeeld bij schaal- en schelpdieren en visseneieren).
- 9.4.21 Hierbij moet echter worden opgemerkt dat de stijging in de concentratie zwevende deeltjes en de daaropvolgende sedimentatie in verband met aanlegwerkzaamheden kortdurend en zeer lokaal van aard zullen zijn.
- 9.4.22 Modelleringsuitgevoerd voor het deel van de zee kabelcorridor dat het Natura 2000-gebied Klaverbank doorsnijdt (Intertek, 2016) voorspelt dat de concentratie zwevende deeltjes slechts verhoogd blijft gedurende 40 minuten na het vrijkomen van het sediment, en vervolgens weer afneemt tot het uitgangsniveau. De stijging van de concentratie zwevende deeltjes tot meer dan 10 mg/l boven het achtergrondniveau blijft volgens het model beperkt tot een gebied van 0,7 km aan weerszijden van de sleuf. De modelresultaten wijzen tevens op een beperkt effect op de sedimentatie, waarbij wordt verwacht dat sedimentatie in een laag van meer dan 1 mm dik beperkt zal blijven tot een strook van 10 meter aan weerszijden van de kabelsleuf.
- 9.4.23 Rekening houdend met de bovenstaande modelleringsresultaten en gezien de lokale en kortdurende aard van de toegenomen concentratie zwevende deeltjes, de relatief grote verspreidingsgebieden en het mobiele gedrag van de meeste betrokken vis-, schaaldier- en schelpdiersoorten, zullen de eventuele effecten van de verstikking en/of de toegenomen concentratie zwevende deeltjes naar verwachting minimaal zijn.
- 9.4.24 In dit kader is het belangrijk op te merken dat de effecten op zeeorganismen van een toename van de concentratie zwevende deeltjes niet alleen verband houden met de concentratie waaraan een organisme wordt blootgesteld, maar ook met de tijdsduur van de blootstelling (Newcombe en Jensen, 1996).
- 9.4.25 Rekening houdend met bovenstaande overwegingen wordt de toegenomen concentratie zwevende deeltjes en de mogelijke verstikking in verband met het project niet geacht te leiden tot een wijziging van de referentiesituatie voor de betrokken vis-, schaaldier- en schelpdiersoorten. Er is daarom een beoordelingsscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

#### *Verstoring van verontreinigd sediment*



- 9.4.26 De aanleg van de zee kabel door middel van inspuiten of ploegen zal ertoe leiden dat sedimentdeeltjes vrijkomen in de waterkolom. Het graven van de sleuf leidt niet alleen tot transport van sedimentdeeltjes, maar ook van eventuele daarin aanwezige verontreinigingen (zoals zware metalen en giftige koolwaterstoffen). Dit kan leiden tot negatieve effecten op vis-, schaaldier- en schelpdiersoorten. Vrijwel alle relevante zorgwekkende vervuilende stoffen komen van nature voor in sediment, maar afvalwater afkomstig van industriële processen kan ervoor zorgen dat deze achtergrondniveaus toenemen totdat significante concentraties worden bereikt. Eventuele verplaatste vervuilende stoffen kunnen worden ingenomen door filtervoeders en vervolgens worden doorgegeven in de voedselketen naar hogere trofische niveaus. Een dergelijke ophoping van chemische stoffen (bioaccumulatie) kan uiteindelijk ook gevolgen hebben voor menselijke populaties wanneer zeevissen worden geconsumeerd. Sedimentmonsters genomen in de Viking Link-kabelcorridor zijn geanalyseerd op vervuilende stoffen, waarbij bleek dat de gevonden concentraties ver onder de maximumniveaus lagen die zijn vastgesteld door het bevoegd gezag in Nederland. We kunnen daarom concluderen dat verplaatsing van eventuele vervuilende stoffen als gevolg van projectgerelateerde graafwerkzaamheden niet zal leiden tot een wijziging ten opzichte van de referentiesituatie. Er is daarom een beoordelingscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

#### *Onderwatergeluid*

- 9.4.27 Een aantal activiteiten tijdens de aanlegfase van het project zullen onderwatergeluid produceren, zoals het graven van de sleuf, het aanleggen van de kabel en het aanbrengen van steenbestorting. Deze geluidsniveaus zullen echter naar verwachting in het niet vallen bij de geluidsniveaus als gevolg van de aanwezigheid van de kabelleggers (DECC, 2011).
- 9.4.28 Vóór de aanlegfase kunnen er bovendien geofysische onderzoeken met behulp van Multi-Beam Echo Sounding (MBES), ondergrondprofilering (Sub-Bottom Profiling, SBP) en Side-Scan Sonar (SSS) noodzakelijk zijn om de zee kabelcorridor opnieuw in kaart te brengen. Deze activiteiten zullen eveneens leiden tot de productie van antropogeen geluid in het zeemilieu.
- 9.4.29 Deze geluidsbronnen kunnen tijdelijke versturende effecten (bijvoorbeeld ontwijkingsgedrag) hebben op vis-, schaaldier- en schelpdiersoorten in de nabijheid van aanlegwerkzaamheden of geofysische onderzoeken. In dit kader is het belangrijk op te merken dat vissen en schaal- en schelpdieren die ontwijkingsgedrag vertonen, naar verwachting zullen terugkeren naar het gebied en hun normale gedrag zullen hervatten wanneer de geluidsoverlast producerende activiteit in hun omgeving is opgehouden.
- 9.4.30 Gezien de kortdurende, lokale en voorbijgaande aard van zowel de kabelaanleg- als de onderzoekswerkzaamheden en het grote verspreidingsgebied en de grote mobiliteit van de betrokken vis-, schaaldier- en schelpdiersoorten, zal het versturende effect van onderwatergeluid naar verwachting minimaal zijn.

- 9.4.31 De effecten van onderwatergeluid als gevolg van het project worden daarom niet geacht te leiden tot een wijziging van de referentiesituatie voor de betrokken vis-, schaaldier- en schelpdiersoorten. Er is daarom een beoordelingsscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

*Indirecte effecten als gevolg van veranderingen in prooibesikbaarheid*

- 9.4.32 De aanlegwerkzaamheden voor het project kunnen leiden tot veranderingen in de prooibesikbaarheid die effect kunnen hebben op de betrokken vis-, schaaldier- en schelpdiersoorten.
- 9.4.33 De belangrijkste prooidieren van de vissen en schelp- en schaaldieren die in het projectgebied en de directe omgeving voorkomen, verschillen van soort tot soort, maar omvatten meestal kleine vissen en/of schaaldieren, tweekleppige weekdieren en borstelwormen.
- 9.4.34 Zoals aangegeven in paragraaf 9.3 met betrekking tot zeebodemdieren en in deze paragraaf met betrekking tot vissen en schaal- en schelpdieren, zal het project naar verwachting niet leiden tot enige sterke negatieve effecten of normoverschrijdingen voor prooidiersoorten (zowel vissen als ongewervelden). Er is daarom geen risico op significante wijzigingen in de prooibesikbaarheid voor de betrokken vis-, schaaldier- en schelpdiersoorten.
- 9.4.35 De effecten van veranderingen in de prooidierbeschikbaarheid als gevolg van het project worden daarom niet geacht te leiden tot een wijziging van de referentiesituatie voor de betrokken vis-, schaaldier- en schelpdiersoorten. Er is daarom een beoordelingsscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

*Lekkages van koolwaterstoffen of chemische stoffen*

- 9.4.36 Bij alle onderzeese kabelaanlegwerkzaamheden bestaat er een risico op onopzettelijke lekkages van vervuulende stoffen uit kabelleggers. Dergelijke lekkages kunnen negatieve effecten hebben op de betrokken vis-, schaaldier- en schelpdiersoorten. De kabelaanlegwerkzaamheden zijn tijdelijk van aard en de kabelleggers zullen slechts gedurende een relatief korte periode in het projectgebied aanwezig zijn naarmate de kabelaanleg vordert langs de zeekabelcorridor. Bovendien zullen alle vaartuigen die betrokken zijn bij de kabelaanlegwerkzaamheden zich houden aan de bepalingen van het Internationaal Verdrag ter voorkoming van verontreiniging door schepen (MARPOL), die zijn gericht op het voorkomen van verontreiniging als gevolg van ongevallen en routinewerkzaamheden. Daarnaast zullen alle vaartuigen die betrokken zijn bij aanlegwerkzaamheden beschikken over een scheepsnoodplan voor olieverontreinigingen (Shipboard Oil Pollution Emergency Plan, SOPEP).
- 9.4.37 Mits de hierboven vermelde best practice-maatregelen in acht worden genomen tijdens de aanlegfase, wordt het risico op onopzettelijke verontreinigingsincidenten als minimaal beschouwd.
- 9.4.38 Rekening houdend met de bovenstaande overwegingen kan worden geconcludeerd dat de effecten van projectgerelateerde lekkages van koolwaterstoffen of chemische stoffen niet zullen

leiden tot een wijziging van de referentiesituatie voor de betrokken vis-, schaaldier- en schelpdiersoorten. Er is daarom een beoordelingsscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

#### Exploitatie (inclusief onderhouds- en reparatiewerkzaamheden)

##### *Verstorings in verband met elektromagnetische velden*

- 9.4.39 Er is een uitgebreide beoordeling uitgevoerd van de gevoeligheid van zeeorganismen (waaronder vissen, schaal- en schelpdieren en ongewervelden) voor elektromagnetische velden die verband houden met de exploitatiefase van het project (NIRAS, 2016).
- 9.4.40 Gezien de verwachte emissies van elektromagnetische velden, de ingebouwde mitigerende maatregelen in verband met elektromagnetische velden in de gehele Nederlandse EEZ, en het kleine betrokken gebied (binnen een afstand van 10 meter van de kabel) (Viking Link-projectorganisatie, 2016), zal er slechts sprake zijn van voorbijgaande en lokale effecten op gevoelige vis-, schaaldier- en schelpdiersoorten, met slechts een kleine en tijdelijke verstoring op individueel niveau waar gevoelige soorten zich vlakbij de kabel bevinden, in plaats van een grootschalig effect op populatieniveau.
- 9.4.41 Rekening houdend met bovenstaande overwegingen worden de effecten van projectgerelateerde elektromagnetische velden niet geacht te leiden tot een wijziging van de referentiesituatie voor de betrokken vis-, schaaldier- en schelpdiersoorten. Er is daarom een beoordelingsscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

##### *Verstoring veroorzaakt door warmteafgifte*

- 9.4.42 Het proces waarmee zee kabels en andere onvolmaakte geleiders warmte opwekken, wordt 'weerstandverwarming' genoemd. Dit verschijnsel wordt veroorzaakt door energieverlies bij het stromen van elektriciteit, en leidt tot verwarming van het kabeloppervlak en de directe omgeving.
- 9.4.43 Door de aanwezigheid van het grote bovenliggende waterlichaam en de enorme warmtecapaciteit daarvan zouden alleen organismen in het zeebodemsediment kunnen worden blootgesteld aan significante temperatuurveranderingen. Platvissen en zandspieringen (bijvoorbeeld *Ammodytes marinus* en *A. tobianus*) zijn de belangrijkste gewervelde dieren die zich regelmatig in zeebodemsediment ingraven, hoewel diverse andere soorten zoals dikkopjes (*Pomatoschistus* spp.) zich ook in het sediment kunnen ingraven. In alle gevallen wordt aangenomen dat de gronddekking relatief beperkt is (d.w.z. enkele centimeters), gezien de noodzaak van zuurstofuitwisseling met de bovenliggende waterkolom. Het risico op blootstelling aan kabelverwarmingseffecten is daarom beperkt omdat er warmteuitwisseling plaatsvindt in combinatie met zuurstofuitwisseling met het bovenliggende waterlichaam.
- 9.4.44 Rekening houdend met bovenstaande overwegingen worden de effecten van projectgerelateerde warmteafgifte niet geacht te leiden tot een wijziging van de referentiesituatie voor de betrokken vis-, schaaldier- en schelpdiersoorten. Er is daarom een beoordelingsscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

*Onderhouds- en reparatiewerkzaamheden*

- 9.4.45 Eventueel vereiste reparatie- en onderhoudswerkzaamheden tijdens de exploitatiefase zullen leiden tot vergelijkbare effecten als hierboven beschreven met betrekking tot de aanlegfase. Deze effecten zullen echter kleinschaliger en lokaal van aard zijn, en daarom kleiner van omvang dan de vastgestelde effecten tijdens de aanlegfase.
- 9.4.46 Rekening houdend met bovenstaande overwegingen en de bevindingen van de beoordeling voor de aanlegfase kan worden geconcludeerd dat de effecten van projectgerelateerde onderhoudswerkzaamheden niet zullen leiden tot een wijziging van de referentiesituatie voor vissen en schaal- en schelpdieren. Er is daarom een beoordelingscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

Samenvatting conclusies effectenbeoordeling

- 9.4.47 Onderstaande Tabel 9.4 geeft een samenvatting van de beoordeling van de effecten op vissen en schaal- en schelpdieren en paai- en kraamgebieden (zoals weergegeven in de referentiesituatie). Deze beoordeling is uitgevoerd voor de aanlegfase (en buitenbedrijfstellingsfase) en de exploitatiefase van het project.

Tabel 9.4 Samenvatting van beoordeling effecten		
Milieuthema	Mogelijk effect	Score (--, -, 0, +, ++)
Flora en fauna (vis-, schaaldier- en schelpdierecologie)		
Aanleg en buitenbedrijfstelling	Permanent verlies van habitat	0
	Tijdelijke verstoring van habitat	0
	Tijdelijke fysieke verstoring, slijtage en/of pletten	0
	Tijdelijke stijging van concentratie zwevende deeltjes en verstikking	0
	Tijdelijke verstoring van verontreinigd sediment	0
	Tijdelijk onderwatergeluid	0
	Tijdelijke indirecte effecten op prooibesikbaarheid	0
	Lekkages van koolwaterstoffen of chemische stoffen	0
Exploitatie (inclusief onderhouds- en reparatiewerkzaamheden)	Permanente verstoring veroorzaakt door elektromagnetische velden	0
	Permanente verstoring veroorzaakt door warmteafgifte	0

**Tabel 9.4 Samenvatting van beoordeling effecten**

Milieuthema	Mogelijk effect	Score (--, -, 0, +, ++)
	Tijdelijke onderhoudswerkzaamheden	0

#### Mitigerende maatregelen en resterende effecten

- 9.4.48 Uit de bovenstaande effectenbeoordeling blijken geen risico's op sterke negatieve effecten (of normoverschrijdingen) op vissen en schaal- en schelpdieren.
- 9.4.49 Er worden daarom geen specifieke mitigerende maatregelen voorgesteld ter beperking van de effecten op deze zeebodemdieren (naast de maatregelen die zijn verwerkt in het projectontwerp).
- 9.4.50 De resterende effecten van het project zijn daarom zoals hierboven samengevat (zie tabel 9.4).

#### Compenserende maatregelen

- 9.4.51 Zoals hierboven vermeld met betrekking tot de mitigerende maatregelen, worden er geen specifieke compenserende maatregelen noodzakelijk geacht voor vissen en schaal- en schelpdieren, aangezien er geen risico's op sterke negatieve effecten (of normoverschrijdingen) zijn vastgesteld voor deze receptoren.

#### Beoordeling van cumulatieve effecten

- 9.4.52 Er zijn geen plannen of projecten bekend in de nabijheid van het Viking Link-project binnen de Nederlandse EEZ die risico's op cumulatieve effecten opleveren. De mogelijkheid van effecten in buurlanden is beoordeeld. De afstand tot projecten in respectievelijk de Duitse en Britse EEZ wordt echter te groot geacht om te kunnen leiden tot merkbare cumulatieve effecten, rekening houdend met het kleinschalige gebied dat wordt beïnvloed door het Viking Link-project. Deze beoordeling besteedt daarom geen verdere aandacht aan mogelijke cumulatieve effecten.

#### Leemten in kennis

- 9.4.53 Er zijn geen significante leemten in kennis vastgesteld bij de uitvoering van de effectenbeoordeling voor vissen en schaal- en schelpdieren.

## **9.5 Zeezoogdieren**

#### Beoordelingskader

- 9.5.1 Ten behoeve van de effectenbeoordeling worden zee-reptielen in deze paragraaf behandeld. De mogelijke effecten van het Viking Link-project op zeezoogdieren en zee-reptielen in de Nederlandse wateren worden beschreven in Tabel 9.5.
- 9.5.2 De mogelijke effecten van het project kunnen worden onderverdeeld in effecten die zich voordoen tijdens de aanlegfase (installatie van de zee-kabel), exploitatiefase (inclusief

onderhouds- en reparatiewerkzaamheden) en buitenbedrijfstellingsfase (verwijdering van de zee kabel).

Tabel 9.5 Mogelijke effecten op zeezoogdieren en zeereptielen in Nederlandse wateren	
Mogelijk effect	Toelichting
<b>Aanleg (en buitenbedrijfstelling)</b>	
Tijdelijke effecten van onderwatergeluid op zeezoogdieren	<u>Aanlegwerkzaamheden</u> Tijdelijk onderwatergeluid als gevolg van kabelaanlegwerkzaamheden en de bijbehorende aanwezigheid van vaartuigen kan effecten hebben op het gedrag van zeezoogdieren.
	<u>Geofysische onderzoeken</u> Tijdelijke verstoringen als gevolg van onderwatergeluid geproduceerd door apparatuur gebruikt bij geofysische onderzoeken vóór de aanlegfase (Side-Scan Sonar, Multi-Beam Echo Sounder, ondergrondprofilering).
	<u>Opruimen van Niet-Gesprongen Explosieven</u> Letsel of verstoring als gevolg van het opruimen van Niet-Gesprongen Explosieven (naar verwachting zullen deze werkzaamheden maar beperkt noodzakelijk zijn).
Tijdelijk risico op aanvaringen tussen zeezoogdieren en vaartuigen	Toegenomen scheepvaartverkeer tijdens de aanlegfase kan leiden tot een groter risico op aanvaringen met zeezoogdieren.
Tijdelijke indirecte effecten op prooibeschikbaarheid	Indirecte effecten als gevolg van veranderingen in de prooibeschikbaarheid door toegenomen geluidsniveaus, menselijke activiteiten, een toegenomen concentratie zwevende deeltjes, of het vrijkomen van verontreinigende stoffen.
Lekkages van koolwaterstoffen of chemische stoffen	Onopzettelijke lekkages van verontreinigende stoffen met negatieve effecten op vissen en schaal- en schelpdieren.
Tijdelijke verstoring van verontreinigd sediment	Het vrijkomen van verontreinigd sediment in de waterkolom kan negatieve effecten hebben op zeezoogdieren.
<b>Exploitatie (inclusief onderhouds- en reparatiewerkzaamheden)</b>	
Permanente verstoring veroorzaakt door elektromagnetische velden	Het transporteren van elektrische stroom via de kabel wekt een magnetisch veld op, dat vervolgens een elektrisch veld opwekt als gevolg van waterbewegingen door het magnetische veld. Dit kan verstoringen hebben op receptoren die gevoelig zijn voor elektrische en/of magnetische velden.
Tijdelijke onderhoudswerkzaamheden	Eventuele onderhoudswerkzaamheden tijdens de exploitatiefase van het project kunnen leiden tot verstoring van zeezoogdieren.

**Tabel 9.5 Mogelijke effecten op zeezoogdieren en zeereptielen in Nederlandse wateren**

Mogelijk effect	Toelichting
	De mogelijke effecten van onderhoudswerkzaamheden zijn vergelijkbaar met de effecten van aanlegwerkzaamheden, maar zullen waarschijnlijk korter duren en beperkter van omvang zijn.

Methodologie en randvoorwaarden

- 9.5.3 De beschrijvingen van de huidige situatie zijn gebaseerd op een bureaustudie van bestaande informatie over zeezoogdieren in de zuidelijke Noordzee. Eventuele relevante informatie in de paragraaf over de ecologie van zeebodemdieren is eveneens in beschouwing genomen.
- 9.5.4 De beoordelingen van de mogelijke effecten op zeezoogdieren zijn gebaseerd op de huidige situatie, kennis van deskundigen over zeezoogdieren, en ervaringen opgedaan in vergelijkbare projecten.

Referentiesituatie

Overzicht

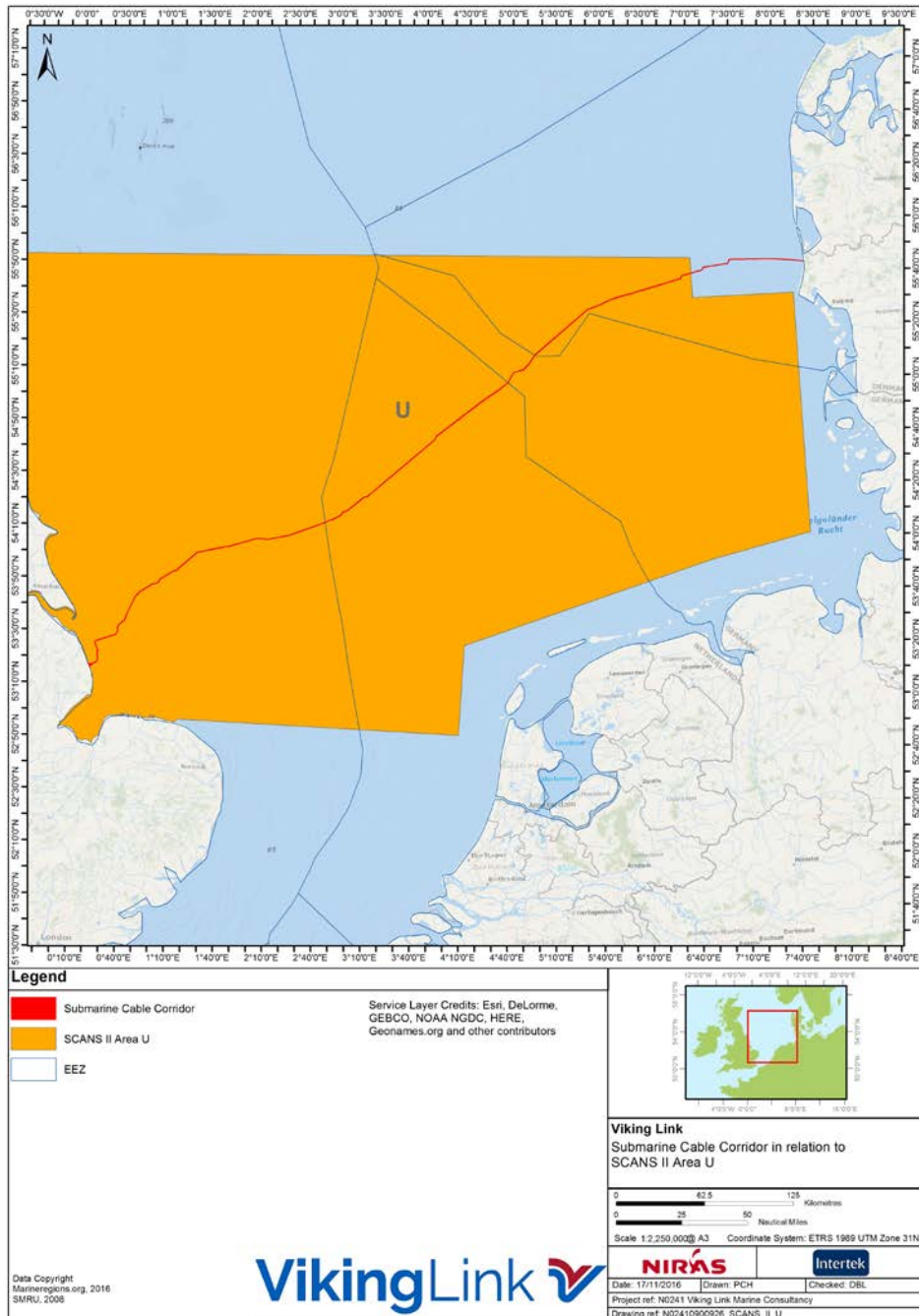
- 9.5.5 Van 28 soorten walvisachtigen is bekend dat ze voorkomen in de Noordwest-Europese wateren (Reid *et al.*, 2003). Er zijn echter slechts zeven soorten walvisachtigen en twee soorten zeehonden waarvan bekend is dat ze regelmatig in het projectgebied voorkomen:
  - Bruinvis (*Phocoena phocoena*)
  - Tuimelaar (*Tursiops truncatus*)
  - Witsnuitdolfijn (*Lagenorhynchus albirostris*)
  - Dwergvinvis (*Balaenoptera acutorostrata*)
  - Griend (*Globicephala melas*)
  - Gewone dolfijn (*Delphinus delphis*)
  - Witflankdolfijn (*Lagenorhynchus acutus*)
  - Gewone zeehond (*Phoca vitulina*)
  - Griuze zeehond (*Halichoerus grypus*)
- 9.5.6 Er zijn vier soorten zeeschildpadden die beschermd zijn op grond van de Nederlandse milieuwetgeving:
  - Onechte karetschildpad (*Caretta caretta*)
  - Kemps zeeschildpad (*Lepidochelys kempii*)
  - Lederschildpad (*Dermochelys coriacea*)
  - Soepschildpad (*Chelonia mydas*)



- 9.5.7 Volgens de door de International Union for Conservation of Nature (IUCN) opgestelde kaarten van de verspreidingsgebieden van Rode Lijst-soorten (zie <http://maps.iucnredlist.org/index.html>) vertonen de verspreidingsgebieden van geen van de bovengenoemde soorten enige overlap met het projectgebied. Het is echter mogelijk dat individuele zwerfende dieren zich incidenteel in de nabijheid van het projectgebied ophouden.
- 9.5.8 Aangezien het onwaarschijnlijk is dat zeeschildpadsoorten worden aangetroffen in de centrale Noordzee, worden de effecten op zeereptielen beschouwd als vergelijkbaar met of minder dan de effecten op zeezoogdieren.

#### Walvisachtigen

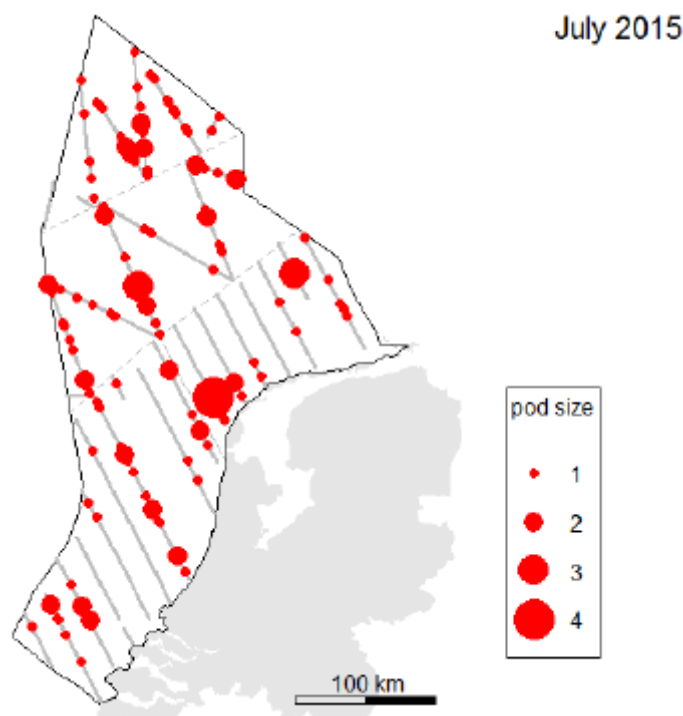
- 9.5.9 Walvisachtigen vormen een groep van zeer mobiele zeezoogdieren die vaak een groot verspreidingsgebied hebben. Vrijwel alle in de zuidelijke en centrale Noordzee aangetroffen soorten maken deel uit van grotere populaties met een verspreidingsgebied dat bestaat uit alle wateren van het Continentaal Plat.
- 9.5.10 De schattingen van het aantal walvisachtigen in het Viking Link-projectgebied zijn ontleend aan het SCANS-project (*Small Cetaceans in the European Atlantic and North Sea*), dat wordt gecoördineerd door de Sea Mammal Research Unit (SMRU) van St Andrews University in Schotland, in samenwerking met instellingen in andere deelnemende landen, waaronder Wageningen Marine Research (voorheen IMARES). Deze informatie is van groot belang voor milieubeschermingsactiviteiten in geheel Atlantisch Europa en het onderzoek wordt ondersteund door de regeringen van Denemarken, Duitsland, Frankrijk, Nederland, Noorwegen, Portugal, Spanje, het Verenigd Koninkrijk en Zweden.
- 9.5.11 Het SCANS-project heeft de volgende doelstellingen: a) bepalen van de absolute omvang van populaties kleine walvisachtigen; b) ontwikkelen en toetsen van methodes voor de monitoring van deze populaties; en c) ontwikkelen van een kader voor het beheer van bijvangst. Het SCANS I-onderzoek (Hammond *et al.*, 2002) werd uitgevoerd in juli 1994 en het SCANS II-onderzoek in juli 2005 (SMRU, 2008). Het SCANS III-project wordt momenteel uitgevoerd, waarbij in de zomer van 2016 onderzoeken zijn verricht vanaf vaartuigen en vanuit de lucht. Deze informatie is van groot belang voor milieubeschermingsactiviteiten in geheel Atlantisch Europa en het onderzoek wordt ondersteund door de regeringen van Denemarken, Duitsland, Frankrijk, Nederland, Noorwegen, Portugal, Spanje, het Verenigd Koninkrijk en Zweden.
- 9.5.12 Gegevens uit het SCANS II-onderzoek wijzen erop dat bruinvissen voornamelijk te vinden zijn in de zuidelijke en centrale Noordzee, waarbij 37,9% van de Noordzeepopulatie evenals de hoogste populatiedichtheid worden aangetroffen in SCANS-gebied U (zie Figuur 9.2) (SCANS II, 2008).



Figuur 9.2 Locatie van zeekabelcorridor in SCANS-gebied U

9.5.13 De gebieden in de Noordzee met de hoogste dichtheden aan bruinvissen zijn in de afgelopen jaren zuidwaarts verschoven in de richting van de centrale en zuidelijke Noordzee, zoals blijkt uit de SCANS-gegevens (Hammond *et al.*, 2002, SCANS II, 2006; Sveegaard *et al.*, 2011). Onderzoek wijst uit dat de geslachtsrijpe leeftijd en het paarseizoen tussen verschillende bruinvisspopulaties variëren (Lockyer *et al.*, 2001). Het is bekend dat bruinvissen zich in de late zomer voortplanten (augustus-september) en een draagtijd van 10 tot 12 maanden hebben.

- 9.5.14 Recent onderzoek wijst uit dat bruinvissen in de wintermaanden voornamelijk ten zuiden van de zee kabelcorridor worden aangetroffen (JNCC, 2016). De dieren lijken zich in de zomer noordwaarts te begeven. Dit gedrag hangt waarschijnlijk samen met de verspreiding van voorkeursprooien, de waterdiepte en variabelen binnen de waterkolom (Heinänen en Skov, 2015). Het is onduidelijk in welke mate deze patronen voorspelbaar of aanhoudend zijn, zowel qua timing als qua locaties.
- 9.5.15 De bruinvispopulatie is in de afgelopen 20 jaar toegenomen (Bos *et al.*, 2011; Scheidat *et al.*, 2011). Tot nu toe zijn er geen duidelijke ruimtelijke of tijdelijke patronen in het gedrag van bruinvispopulaties vastgesteld (Bos *et al.*, 2011). Bos *et al.* (2011) hebben daarom één score toegekend ter indicatie van de omvang van het bestand walvisachtigen in de gehele Nederlandse EEZ (Figuur 9.3). Uit onderzoek door Geelhoed *et al.* (2015) blijkt dat bruinvissen een groot en gefragmenteerd verspreidingsgebied hebben, hoewel er grotere dichtheden werden aangetroffen op open zee en op de Doggersbank (respectievelijk 0,8 en 1,12 dieren per km<sup>2</sup>) (Figuur 9.3). Voor bruinvissen is wel een seizoenspatroon geïdentificeerd, waarbij in de wintermaanden een hogere echolocatie-activiteit is gemeten (Scheidat *et al.*, 2011). Volgens Geelhoed *et al.* (2013) zijn op basis van onderzoek vanuit de lucht dat tussen oktober 2010 en maart 2011 is uitgevoerd, in maart 2011 de hoogste schattingen voor de hoeveelheid bruinvissen gedaan (n = 85.572). De algemene dichtheid van bruinvissen was vergelijkbaar in de zomer en herfst (respectievelijk 0,44 en 0,51 dieren per km<sup>2</sup>), maar nam toe in de lente (1,44 dieren per km<sup>2</sup>) (Geelhoed *et al.*, 2013). Jongen werden voornamelijk in juli geobserveerd, wat suggereert dat bruinvissen zich ook in Nederlandse wateren voortplanten (Geelhoed *et al.*, 2013).



**Figuur 9.3** Waarnemingen van bruinvissen in Nederlandse EEZ in juli 2015 (Geelhoed *et al.*, 2015)

- 9.5.16 De witsnuitdolfijn is de meest voorkomende dolfijnsoort in de Noordzee. De centrale Noordzee (vooral de westelijke sector) wordt beschouwd als habitat voor deze dieren. Het SCANS II-onderzoek (SMRU 2008) wijst op een geschatte populatie van ca. 500 dieren in de nabijheid van de zeekabelcorridor gedurende het gehele jaar.
- 9.5.17 Dwergvinvissen zijn waarschijnlijk aanwezig in de nabijheid van de zeekabelcorridor gedurende een deel van het jaar (vooral in de periode van mei tot september) wanneer ze zuidwaarts migreren in de zomer. Het SCANS II-onderzoek (SMRU 2008) wijst op een geschatte populatie van ca. 3700 dieren in de gehele centrale Noordzee. Waarnemingen in de Nederlandse wateren blijven over het algemeen beperkt tot de Doggersbank en Klaverbank. De soortdichtheid in het gebied rond de zeekabelcorridor is laag met ca. 0,023 dieren per km<sup>2</sup>, met een gemiddelde groepsgrootte van één dier per groep.
- 9.5.18 Grienden worden sporadisch waargenomen in het gebied waar de zeekabelcorridor doorheen loopt. De zeekabelcorridor ligt buiten het normale verspreidingsgebied van grienden, aangezien deze dieren over het algemeen in diepere wateren worden aangetroffen.
- 9.5.19 Tuimelaars worden het meest waargenomen in kustgebieden in de zomer. In de winter verspreiden deze dieren zich en bevinden ze zich verder van de kust. Het SCANS II-onderzoek (SMRU 2008) bevat geen schattingen over de populatie tuimelaars in de centrale Noordzee. Het is echter bekend dat tuimelaars in de gehele centrale Noordzee aanwezig zijn. Het aantal waarnemingen is beperkt, maar piekt in november. Het onderzoek van Hammond *et al.* (2013) leverde geen waarnemingen op van deze soort.
- 9.5.20 De verspreidingsgebieden van zowel de gewone dolfijn als de witflankdolfijn overlappen met de zeekabelcorridor. Witflankdolfijnen worden over het algemeen in diepere wateren aangetroffen, maar zijn wel waargenomen in het gebied rond de Doggersbank (zie bijvoorbeeld Sea Watch Foundation, 2016). Gewone dolfijnen worden af en toe aangetroffen, maar het verspreidingsgebied van deze voornamelijk oceanische soort ligt grotendeels ten noorden en westen van het projectgebied. Zwervende dieren die behoren tot andere soorten walvisachtigen kunnen sporadisch worden aangetroffen.

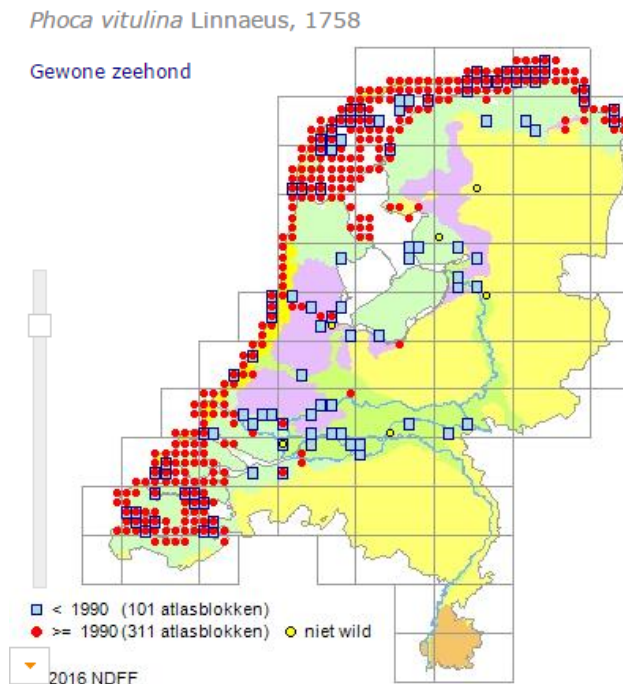
#### Zeehonden

- 9.5.21 Naast de genoemde walvisachtigen komen er twee zeehondensoorten voor in de centrale en zuidelijke Noordzee: de gewone zeehond en de grijze zeehond. Beide soorten zijn wijdverspreid rond de kusten van de Noordzee.
- 9.5.22 De Nederlandse Noordzeekustzone speelt een belangrijke rol als foerageergebied voor gewone en grijze zeehonden, maar ook als migratieroute tussen de Waddenzee en het Deltagebied (Brosseur *et al.*, 2008; Brosseur *et al.*, 2010). De gewone zeehond wordt aangetroffen in alle Nederlandse kustwateren. De grootste populatie bevindt zich in de Waddenzee, waar in 2008 bijna 6.000 dieren zijn waargenomen (Brosseur *et al.*, 2012). De populaties gewone en grijze zeehonden hebben een grotere dichtheid bij ligplaatsen. De populatie- en verspreidingsgegevens zijn gebaseerd op traceergegevens voor Nederlandse ligplaatsen (Bos *et al.*, 2011; Brosseur *et*

*al.*, 2010; Brasseur *et al.*, 2008) (zie Figuur 9-7). Omdat gewone en grijze zeehonden zelden op open zee worden waargenomen, zijn de beschermingsmaatregelen over het algemeen gericht op ligplaatsen (Lindeboom *et al.*, 2005; Geelhoed *et al.*, 2015). Vanwege de grote individuele variatie en het gebrek aan goede gegevens over de belangrijkste foerageerperiode (de herfst), is het moeilijk om belangrijke foerageergebieden in de Noordzee vast te stellen (Lindeboom *et al.*, 2005).

#### Gewone zeehond

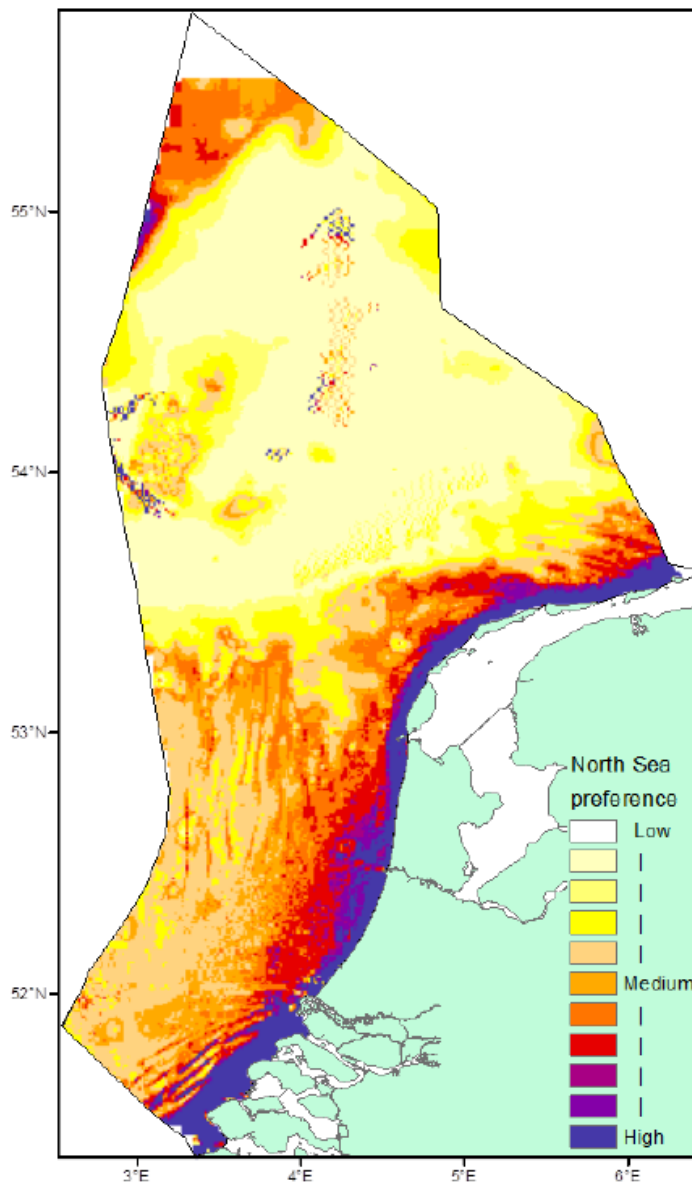
- 9.5.23 De verspreiding van gewone zeehonden op zee wordt beperkt door de noodzaak voor deze dieren om regelmatig terug te keren naar land. Jongen worden gewoonlijk in de periode mei-juli geboren (Hammond *et al.*, 2001), gevolgd door een ca. 4 tot 5 weken durende ruiperiode in augustus. In deze periode worden de dieren vaker waargenomen bij ligplaatsen, en brengen ze minder tijd op open zee door. Er bevinden zich belangrijke kraam- en ligplaatsen voor gewone zeehonden langs de gehele kust van de zuidelijke Noordzee.
- 9.5.24 De gewone zeehond is de meest voorkomende vinpotige in Nederland. Naar schatting leven er 6.000 van deze dieren in de Nederlandse sector van de Noordzee en Waddenzee. In het Natura 2000-gebied Klaverbank is een gemiddelde dichtheid waargenomen (0,46 tot 0,6 zeehonden per km<sup>2</sup>) (Deerenberg *et al.*, 2010).
- 9.5.25 Gewone zeehonden verzamelen zich niet op één locatie, maar worden aangetroffen in kleine groepjes verspreid langs de kustlijn. Vrouwtjes keren gewoonlijk steeds terug naar dezelfde ligplaats. Pups van gewone zeehonden worden met hun eerste volwassen vacht geboren (ze hebben hun donsacht al in de baarmoeder verloren), en daarom kunnen ze al binnen enkele uren na hun geboorte zwemmen. Dit stelt de moeders in staat om tijdens de zoogperiode met hun pups naar het water terug te keren, waar ze foerageren om vetreserves op te bouwen voor de lactatie.
- 9.5.26 Gewone zeehonden worden in de Nederlandse wateren voornamelijk aangetroffen langs de kustlijn, vooral in de Waddenzee en het Deltagebied, zoals blijkt uit de onderstaande verspreidingskaart (Figuur 9.4).



**Figuur 9.4** Verspreiding van gewone zeehonden in Nederlandse kustwateren (bron: <https://www.verspreidingsatlas.nl>)

9.5.27 Gewone zeehonden worden soms ver van de kust in de Noordzee aangetroffen. Onderzoek heeft aangetoond dat zeehonden soms honderden kilometers kunnen afleggen op weg naar andere kolonies of tientallen kilometers kunnen zwemmen, blijkbaar op zoek naar voedsel. Wageningen Marine Research (voorheen IMARES) (Brasseur *et al.*, 2012) heeft onderzoek gedaan naar het gedrag van twaalf zeehonden die zijn uitgerust met een GPS-sensor. Uit de resultaten blijkt dat sommige zeehonden ver van de kust worden aangetroffen maar dat de meeste dieren een sterke voorkeur hebben om dicht bij de kustlijn te blijven om te foerageren en te rusten (Figuur 9.5).





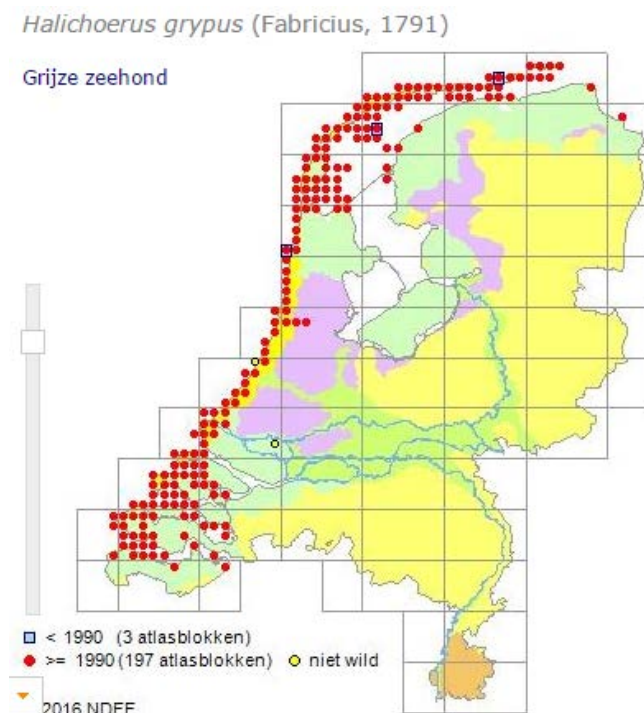
**Figuur 9.5** Voorspelde relatieve voorkeur van gewone zeehonden voor foerageren binnen de Nederlandse EEZ (Brasseur et al., 2012)

#### Grijze zeehond

- 9.5.28 Grijze zeehonden hebben een groot verspreidingsgebied dat de gehele Noordwest- en Noordoost-Atlantische Oceaan en de Oostzee omvat. De naar schatting 70.000 dieren in de Noordzee vormen ca. 50% van de Noordoost-Atlantische populatie. Grijze zeehonden worden voornamelijk aangetroffen nabij ligplaatsen en foerageergebieden en op de tussenliggende routes, en worden vaker waargenomen in de centrale en noordelijke Noordzee dan in de zuidelijke Noordzee (DTI, 2002). Naar schatting bevinden zich ca. 1.700 grijze zeehonden in de Nederlandse Noordzee (Noordzee Nature, 2012).

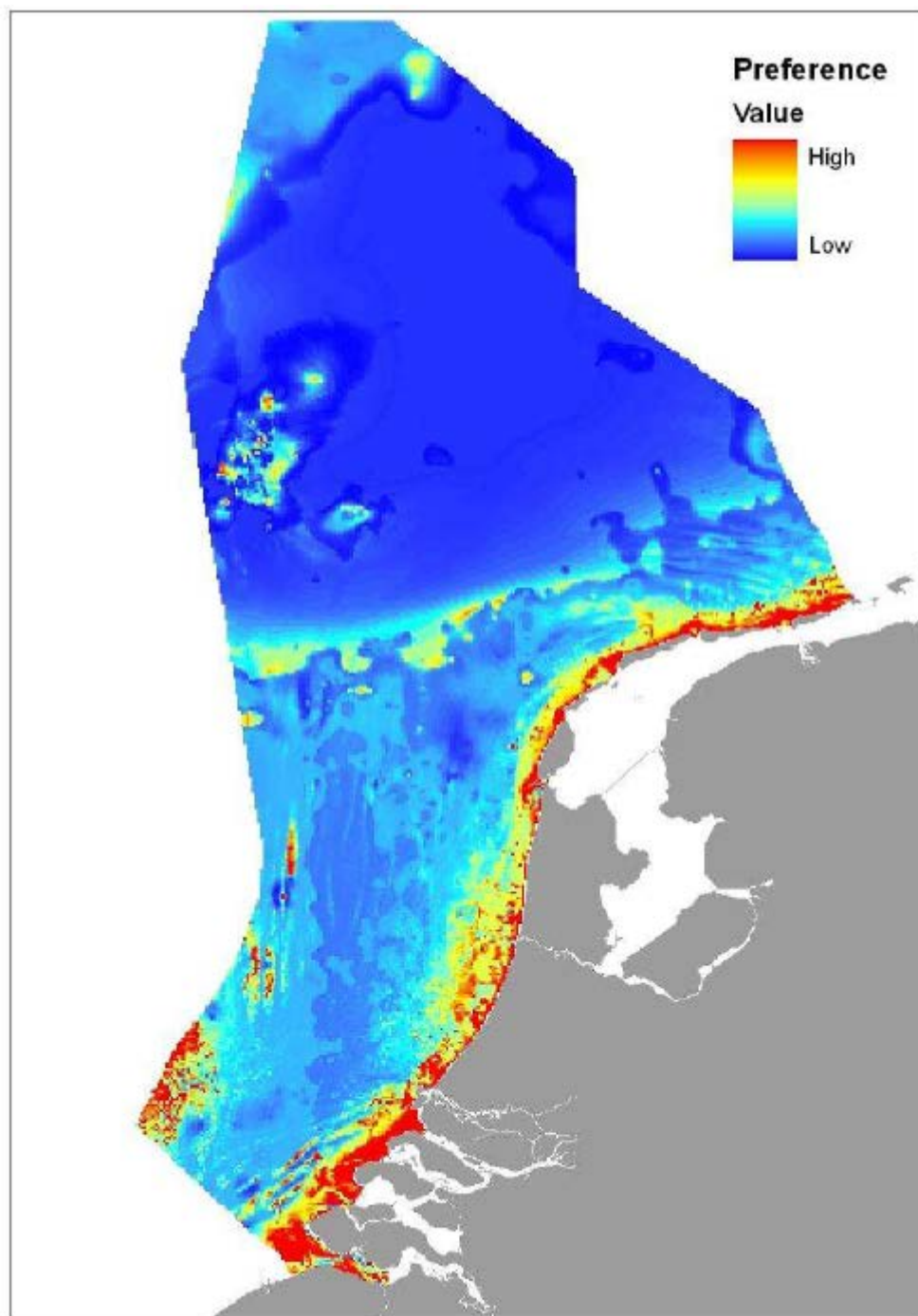


- 9.5.29 Tijdens kraamperiodes zijn grijze zeehonden aan land zeer gevoelig voor verstoring door menselijke activiteiten. Deze dieren hebben dan ook een voorkeur voor afgelegen ligplaatsen. De ruiperiode van grijze zeehonden vindt ca. 3-5 maanden na het einde van de kraamperiode plaats. In de Noordzee brengen de meeste grijze zeehonden in de periode oktober-januari meerdere weken aan land door om te paren en jongen te werpen. Ook in de lente brengen ze tijd aan land door tijdens de ruiperiode (februari-maart). Tijdens deze periodes bevindt de zeehondenpopulatie zich grotendeels aan land gedurende het merendeel van de tijd, waardoor de dichtheden op zee lager zijn. De populatie grijze zeehonden in de Waddenzee is hersteld in alle drie de sectoren (Nederlands, Duits en Deens), waarbij de volwassen populatie 4.936 dieren bedroeg in 2015/16 (Common Wadden Sea Secretariat, 2016).
- 9.5.30 In de Nederlandse wateren worden grijze zeehonden gewoonlijk aangetroffen langs de kustlijn (Figuur 9.6).



**Figuur 9.6** Verspreiding van grijze zeehonden in Nederlandse kustwateren

- 9.5.31 Wageningen Marine Research (voorheen IMARES) (Brasseur *et al.*, 2010) heeft onderzoek gedaan naar het gedrag van 27 grijze zeehonden die zijn uitgerust met een GPS-sensor. De resultaten tonen aan dat de dieren grote afstanden kunnen afleggen, maar meestal de voorkeur geven aan gebieden nabij ligplaatsen langs de kust.
- 9.5.32 Wageningen Marine Research heeft een habitatmodel opgesteld (Figuur 9.7) waaruit blijkt dat grijze zeehonden dieper water en gebieden met een hoog moddergehalte vermijden. Deze bevindingen sluiten nauw aan bij onderzoeken verricht in het Verenigd Koninkrijk (Aarts *et al.*, 2008) en onderzoeken naar gewone zeehonden in Nederland (Brasseur *et al.*, 2008).



**Figuur 9.7 Gemodelleerde voorkeursgebieden van zeehonden op basis van voorkeuren voor diverse omgevingskenmerken na eliminatie van het effect van afstand tot ligplaats (Brasseur et al., 2008).**

- 9.5.33 De kaart in Figuur 9.7 geeft een indicatie van de locatie van zeehonden als ze niet beperkt zouden zijn door de noodzaak om terug te keren naar hun ligplaats.
- 9.5.34 Het hieruit voortvloeiende model en gegevens over het waargenomen aantal zeehonden op ligplaatsen kunnen worden gebruikt om de relatieve dichtheid op zee te schatten. Aangezien niet

- alle zeehonden aanwezig zijn op ligplaatsen bij tellingen vanuit de lucht, was het niet mogelijk om de absolute populatiedichtheid op zee te schatten. Bovendien geven inschattingen van de relatieve dichtheid aan waar zeehonden voorkomen, maar niet hoeveel dieren afhankelijk zijn van een bepaald gebied.
- 9.5.35 Uit het onderzoek blijkt dat de Nederlandse sector van de Noordzee een belangrijke rol speelt voor grijze zeehonden. Het dient als foerageergebied, maar ook als migratieroute. Gegevens van de met een sensor uitgeruste zeehonden tonen aan dat de dieren langs de kust zwemmen tussen de Waddenzee en het Deltagebied, en tussen verschillende delen van de Waddenzee. Grijze zeehonden in de Nederlandse sector kunnen zelfs migreren naar de Britse kust. Aangezien de meeste zeehonden vertrekken van ligplaatsen in de Waddenzee en bij Zeeland, wordt de kustzone meer gebruikt door zeehonden dan andere gebieden.
- 9.5.36 Grijze zeehonden paren zowel aan land als op zee, maar de jongen worden aan land geboren. Paargebieden op zee liggen naar verwachting nabij kraamplaatsen, d.w.z. locaties die kunnen dienen als ligplaatsen (zoals wadden). Er is echter nog weinig inzicht in deze materie (Brasseur, 2008). De Noordzee is een belangrijk kraamgebied voor grijze zeehonden. De verspreiding van grijze zeehonden wordt voornamelijk beïnvloed door de voortplantingscyclus en de geschiktheid van ligplaatsen. De voortplantingscyclus duurt ongeveer één jaar en kent een draagperiode van negen maanden die drie maanden na de bevruchting begint. Zeehondenjongen (pups) zijn 21 dagen na de geboorte volledig gespeend. Hierna wordt er opnieuw gepaard en keren zowel de pups als de volwassen dieren terug naar zee. Omdat vrouwtjes niet eten tijdens de zoogperiode, is het van groot belang dat ze tijdens de zwangerschap voldoende vetreserves opbouwen om het overleven van zowel moeder als pup te waarborgen. Na het spenen verliezen de pups hun geboortevacht; de ruiperiode voor volwassen dieren vindt vervolgens vroeg in het jaar plaats (SCOS, 2010). Gedurende deze periode verblijft een groot deel van de totale populatie aan land en zijn de dichtheden op zee uiteraard laag. Kolonies van grijze zeehonden zijn gevoelig voor verstoring door menselijke activiteiten omdat de dieren veel tijd aan land doorbrengen.

### Beoordeling van effecten

#### Aanleg (en buitenbedrijfstelling)

- 9.5.37 Onderwatergeluid – Aanleg (buitenbedrijfstelling)
- 9.5.38 Tijdens de aanleg- en buitenbedrijfstellingsfase van het project zullen vaartuigen worden ingezet die akoestische verstoringen kunnen veroorzaken. Het gebruik van bepaalde vaartuigen zoals kabellegschepen of -pontons is afhankelijk van de onderneming waaraan het kabellegcontract wordt gegund, en vervolgens van de beschikbaarheid van het betreffende vaartuig. Het scheepvaartverkeer in het gebied zal toenemen, maar naar verwachting zal deze toename tijdelijk en kortdurend zijn en zal de omvang van de verstoring beperkt blijven.
- 9.5.39 Zeezoogdieren reageren op scheepvaartgeluid en het toegenomen scheepvaartverkeer in het gebied kan daarom effect hebben op deze soorten. Het is onwaarschijnlijk dat het geluid

afkomstig van grote schepen aan het zeeoppervlak zo sterk is dat het leidt tot fysiologische schade bij zeezoogdieren. Dit geluid is echter wel voldoende om te leiden tot verstoring in de directe omgeving van de vaartuigen, afhankelijk van het niveau van het omgevingsgeluid (Malme *et al.*, 1989; Richardson *et al.*, 1995). Het is daarom onwaarschijnlijk dat deze toename van scheepvaartverkeer ten opzichte van de reeds aanwezige beroepsscheepvaart en -visserij effect zal hebben op zeezoogdieren langs de Viking Link-zeekabelcorridor, gezien de kennelijke gewenning van deze dieren aan scheepvaartgeluid en langzaam bewegende vaartuigen. Gezien de tijdelijke en lokale aard van de verstoringen door vaartuigen en het grote verspreidingsgebied van zeezoogdiersoorten zullen de eventuele effecten naar verwachting zeer beperkt blijven.

- 9.5.40 Het onderwatergeluid is gemodelleerd in het kader van de risico-inventarisatie voor zeezoogdieren (Marine Mammal Risk Assessment, MMRA) (Intertek, 2016b). De modelresultaten geven aan dat er tijdens de aanlegfase een risico op verstoring bestaat binnen een straal van 5,5 km rondom de kabellegger voor walvisachtigen en binnen een straal van 2,8 km voor zeehonden.
- 9.5.41 In tegenstelling tot impulsgeluid afkomstig van heiwerkzaamheden of geofysische onderzoeken, wordt het onwaarschijnlijk geacht dat aanhoudend geluid van bijvoorbeeld scheepvaartverkeer en baggerwerkzaamheden leidt tot significante effecten vanwege de beperkte omvang. Er zijn daarom tot op heden geen normen of richtlijnen opgesteld ter beoordeling van de effecten van aanhoudend geluid op zeezoogdieren in Nederlandse wateren.
- 9.5.42 Gezien de kortdurende, lokale en voorbijgaande aard van de voorgestelde aanlegwerkzaamheden en het grote verspreidingsgebied en de mobiliteit van de betrokken soorten, worden de effecten van onderwatergeluid tijdens aanlegwerkzaamheden in Nederlandse wateren geacht te leiden tot een **verwaarloosbare** wijziging van de referentiesituatie voor zeezoogdieren. Er is daarom een beoordelingsscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

#### Onderwatergeluid – Geofysische onderzoeken

- 9.5.43 Voorafgaand aan de aanlegfase kunnen er geofysische onderzoeken (Multi-Beam Echo Sounding, Side-Scan Sonar of ondergrondprofieling) vereist zijn om de zeekabelcorridor opnieuw in kaart te brengen. De mate waarin met geofysisch onderzoek samenhangend geluid zeezoogdieren beïnvloedt, is niet voor alle diersoorten of voor verschillende soorten apparatuur bekend, hoewel wordt aangenomen dat de verticaal gerichte apparatuur een relatief klein sonificatiegebied tot gevolg heeft; ook betekent de kortdurende aard van dergelijk onderzoek dat de risico's zeer lokaal zijn (JNCC, 2008). De aandacht heeft zich tot nu toe voornamelijk gericht op de effecten van seismische onderzoeken met behulp van luchtdrukapparatuur, die veel in de olie- en gasindustrie worden uitgevoerd.
- 9.5.44 Het onderwatergeluid is gemodelleerd in het kader van de risico-inventarisatie voor zeezoogdieren (Marine Mammal Risk Assessment, MMRA) (Intertek, 2016b). De maximale afstand waarbinnen effecten op het gedrag van walvisachtigen kunnen optreden (geluidsdrukniveau van meer dan 140 dB bij een druk van 1  $\mu$ Pa) tijdens

- ondergrondprofielingsactiviteiten is binnen een straal van 25 km van de geluidsbron (Intertek, 2016). De maximale afstand waarbinnen effecten op het gedrag van zeehonden kunnen optreden (geluidsdruk niveau van meer dan 145 dB bij een druk van 1  $\mu$ Pa) tijdens ondergrondprofielingsactiviteiten is naar verwachting binnen een straal van 16 km van de geluidsbron.
- 9.5.45 De resultaten van de risico-inventarisatie voor zeezoogdieren wijzen uit dat walvisachtigen binnen een afstand van 200 meter en zeehonden binnen een straal van 50 meter van de onderzoeksvaartuigen letsel kunnen ondervinden als gevolg van geofysische onderzoeksactiviteiten, vooral als ondergrondprofielings wordt toegepast.
- 9.5.46 Rekening houdend met bovenstaande overwegingen, de tijdelijke en voorbijgaande aard van de voorgestelde onderzoeksactiviteiten en het grote verspreidingsgebied en de mobiliteit van de betrokken soorten, kan worden geconcludeerd dat onderwatergeluid tijdens geofysische onderzoeken een **klein negatief effect** kan hebben in de vorm van verstoring, en een **klein negatief effect** in de vorm van letsel. Er is een beoordelingsscore van “-” toegekend aan beide mogelijke effecten. De maatregelen gericht op een optimale uitvoering van de werkzaamheden worden beschreven in Tabel 9.8 en sluiten aan bij de risico-inventarisatie voor zeezoogdieren (Intertek, 2016b).

#### Onderwatergeluid – Opruimen van Niet-Gesprongen Explosieven

- 9.5.47 Conform de gebruikelijke werkwijze binnen de sector is er een bureauonderzoek en een uitvoerig zeebodemonderzoek (inclusief magnetometeronderzoek) uitgevoerd voor de Viking Link-kabelcorridor. Er zullen nog meer onderzoeken worden verricht vóór aanvang van de aanlegwerkzaamheden. Tot nu toe zijn er geen mogelijke Niet-Gesprongen Explosieven aangetroffen in de zee kabelcorridor. Er is altijd een kans op toevallige ontdekkingen, maar die wordt zeer laag geacht langs het Nederlandse deel van het tracé.
- 9.5.48 Het opruimen van Niet-Gesprongen Explosieven door middel van ontploffingen gaat gepaard met het vrijkomen van impuls geluid. Het maximaal bereikte brongeluidsniveau hangt af van de aard en hoeveelheid van de gebruikte explosieven, maar ligt waarschijnlijk boven de drempelwaarde voor letsel bij gevoelige zeezoogdieren als deze zich te dicht bij de opruimlocatie bevinden.
- 9.5.49 Het risico dat Niet-Gesprongen Explosieven moeten worden opgeruimd wordt als zeer laag ingeschat. Bij eventueel noodzakelijke ontploffingen zullen ingebouwde mitigerende maatregelen worden genomen in lijn met JNCC Guidance (2010a), JNCC Guidance 2010b, BMU (2013) en Heinis & De Jong (2015), zoals geschetst binnen de risicobeoordeling voor zeezoogdieren (Intertek, 2016b). Deze richtlijnen bevatten onder meer bepalingen over het instellen van een observatiezone waar mitigerende maatregelen gelden, de inzet van waarnemers voor zeezoogdieren, het uitsluitend overdag uitvoeren van ontploffingen, en het opstellen van een uitvoerig plan voor het opruimen van Niet-Gesprongen Explosieven. Gelet op deze voorzorgsmaatregelen en het zeer geringe risico dat Niet-Gesprongen Explosieven moeten

worden opgeruimd, wordt uitgegaan van de mogelijkheid van een klein negatief effect met een beoordelingscore van “-”.

#### Aanvaringsrisico

- 9.5.50 De verwachte toename van het scheepvaartverkeer tijdens de aanlegfase, de exploitatiefase (inclusief onderhoud en reparaties) en de buitenbedrijfstellingsfase kan leiden tot een groter risico op aanvaringen tussen zeezoogdieren en vaartuigen. De aanwezigheid van onderzoeksvaartuigen en kabelleggers zal leiden tot een geringe toename van het scheepvaartverkeer in het zeemilieu. Het niveau van het bestaande scheepvaartverkeer in het gebied is laag (0,1 vaartuigen per week) tot gemiddeld (50 vaartuigen per week). Sommige delen van het kabeltracé dichtbij de kust kennen al een hoog niveau van scheepvaartverkeer, met maximaal 100 vaartuigen per week (MMO, 2014).
- 9.5.51 Het risico op aanvaringen wordt over het algemeen als laag ingeschat, aangezien er slechts een klein aantal vaartuigen op enig moment aanwezig zullen zijn. Laist *et al.* (2001) concluderen dat vaartuigen met een lengte van meer dan 80 meter het ernstigste (zelfs dodelijk) letsel kunnen veroorzaken, en dat ernstig letsel slechts zelden voorkomt bij aanvaringen tussen zeezoogdieren en vaartuigen die zich voortbewegen met een snelheid van minder dan 10 knopen. De vaartuigen verplaatsen zich langs het tracé met dezelfde snelheid waarmee de kabel wordt aangelegd (ca. 100 tot 300 m per uur), waardoor het aanvaringsrisico laag blijft. De snelheid van de onderzoeksschepen zal naar verwachting minder dan 10 knopen bedragen. Aangezien de werklocatie voortdurend verschuift langs de zee kabelcorridor naarmate de werkzaamheden vorderen, heeft elk gebied slechts korte tijd te maken met een verhoogd aanvaringsrisico.
- 9.5.52 Waarschijnlijk zijn bruinvissen de meest voorkomende soort walvisachtigen in de omgeving van het projectgebied. Uit onderzoek blijkt dat deze soort een stereotiepe reactie vertoont door naar het wateroppervlak te zwemmen bij scheepvaartgeluid. Aanvaringen met de geluidsbron zijn daarom onwaarschijnlijk (Dyndo *et al.*, 2014).
- 9.5.53 Rekening houdend met bovenstaande overwegingen, de kortdurende en voorbijgaande aard van de voorgestelde activiteiten en het grote verspreidingsgebied en de mobiliteit van de betrokken kwetsbare soorten, wordt het risico op letsel bij zeezoogdieren als gevolg van aanvaringen geacht te leiden tot een **verwaarloosbare** verandering van de referentiesituatie voor zeezoogdieren. Er is daarom een beoordelingscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

#### Veranderingen in prooibeschikbaarheid

- 9.5.54 De aanlegwerkzaamheden kunnen een indirect effect hebben op zeezoogdieren via veranderingen in de vis-, schaaldier- en schelpdierpopulaties en/of verminderde beschikbaarheid van belangrijke prooidieren voor walvisachtigen en zeehonden. Onderwatergeluid, verontreinigingsincidenten of een toegenomen concentratie zwevende deeltjes kunnen effect hebben op vispopulaties.



- 9.5.55 Grijs zeehonden foerageren vaak op lokale schaal binnen 40 km van hun ligplaats (SMRU, 2004). Uit onderzoek blijkt dat zandspieringen de belangrijkste prooidiersoort zijn, hoewel schol, gewone kabeljauw en andere kabeljauwen ook belangrijke prooien zijn (SMRU, 2004; SMRU, 2005). De mate waarin deze soorten deel uitmaken van het voedingspatroon van grijze zeehonden verschilt echter afhankelijk van de regio en de tijd van het jaar (SMRU, 2005).
- 9.5.56 Belangrijke prooidiersoorten voor gewone zeehonden zijn onder meer zandspiering en wijting, evenals platvissen, seizoensgebonden haringen en inktvissen (SMRU, 2012). Zoals beschreven door de SMRU (2012) zijn er meerdere onderzoeken die erop wijzen dat het voedingspatroon van gewone zeehonden verschillend weerspiegelt in de prooidierpopulaties in verschillende habitats, en dat deze dieren hun foerageerpatronen kunnen aanpassen om zich te richten op andere prooidieren bij veranderende omstandigheden.
- 9.5.57 Tijdens de aanlegfase zullen geofysische onderzoeken naar verwachting het grootste risico op onderwatergeluid opleveren. Dergelijke verstoringen als gevolg van geofysische onderzoeken treden op binnen een straal van 25 km voor walvisachtigen en 16 km voor zeehonden. Eventuele verstoring van vissoorten zal beperkter van omvang zijn dan de verwachte effecten op zeezoogdieren. Eventuele verstoring van vissoorten zal tijdelijk, lokaal, kortdurend en omkeerbaar zijn.
- 9.5.58 De kabelaanlegwerkzaamheden kunnen leiden tot een kortdurende, lokale verslechtering van de waterkwaliteit als gevolg van de toegenomen concentratie zwevende deeltjes in de waterkolom (toename van troebelheid). Sedimentmodellering heeft een verspreidingsafstand van 0,7 km opgeleverd voor zwevende deeltjes (Intertek, 2016a), die echter naar verwachting grotendeels in de onmiddellijke nabijheid van de zee kabelcorridor zullen neerslaan. Deze toename in de concentratie zwevende deeltjes kan zorgen voor minder licht in de waterkolom en kan zo leiden tot een tijdelijke vermindering van de foerageermogelijkheden van zeezoogdieren. Zeezoogdieren bevinden zich vaak in relatief troebele wateren en zijn evolutionair aangepast om prooidieren te vinden onder dergelijke omstandigheden. Zo maken zij gebruik van andere zintuigen dan hun gezichtsvermogen om prooidieren te lokaliseren. Zeehonden beschikken over een gevoelige snuit met tastharen, die ze gebruiken om prooidieren te vinden (Denhardt *et al.*, 2001), en bruinvissen gebruiken echolocatie om prooidieren op te sporen bij slecht zicht (DeRuiter *et al.*, 2009).

Rekening houdend met bovenstaande overwegingen, de kortdurende en voorbijgaande aard van de voorgestelde activiteiten en het grote verspreidingsgebied en de mobiliteit van de betrokken gevoelige soorten kan worden geconcludeerd dat veranderingen in de prooibesikbaarheid als gevolg van het project zullen leiden tot een **verwaarloosbare** wijziging van de referentiesituatie voor zeezoogdieren. Er is daarom een beoordelingsscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.



- Lekkages van koolwaterstoffen of chemische stoffen
- 9.5.59 Eventuele onvoorziene lekkages van oppervlakteverontreinigende stoffen (zoals minerale oliën en chemische stoffen) afkomstig van bij het project betrokken vaartuigen kunnen effect hebben op zeezoogdieren die ermee in aanraking komen. Zeezoogdieren moeten aan het zeeoppervlak komen om te ademen, en hun gevoeligheid voor oppervlakteverontreinigende stoffen wordt daarom als groot beschouwd, vooral in kustwateren binnen het foerageerbereik van zeehondenligplaatsen. De gevoeligheid is het grootst tijdens de kraamperiode, aangezien zeehonden dan in wateren dichterbij hun ligplaatsen verblijven, en er dus sprake is van een hogere soortdichtheid in deze wateren. Hoewel dieselolie voor de scheepvaart meestal snel verdampt, kan een eventuele lekkage zich snel over de oppervlaktewateren verspreiden en significante gevolgen hebben voor zeezoogdieren in het getroffen gebied.
- 9.5.60 Er zijn geen gegevens beschikbaar waaruit het risico blijkt op een lekkage van koolwaterstoffen of chemische stoffen afkomstig van onderzoeksvaartuigen of kabelleggers. Een analyse van gegevens uit een jaarlijks onderzoek naar gemelde lekkages uitgevoerd door de Advisory Committee on Protection of the Sea (ACOPS) wijst uit dat er in de periode 2012-2013 in totaal vijf gemelde verontreinigingsincidenten op zee plaatsvonden in de oostelijke wateren van het Verenigd Koninkrijk (ACOPS, 2012; ACOPS, 2013). Er zijn momenteel geen cijfers beschikbaar voor andere rechtsgebieden. Aangezien het scheepvaartverkeer, de olie- en gasexploratie en de ontwikkeling van windparken een vergelijkbare omvang heeft in de verschillende nationale sectoren van de Noordzee, zal de omvang van eventuele onopzettelijke lekkages waarschijnlijk vergelijkbaar zijn. De meeste van deze incidenten hielden verband met olie- en gasactiviteiten in (zee)havens. In de periode 2012-2013 vonden er geen gemelde lekkages plaats vanaf offshore-ondersteuningsvaartuigen. Het is onwaarschijnlijk dat dergelijke lekkages in de toekomst zullen plaatsvinden.
- 9.5.61 Alle vaartuigen die betrokken zijn bij de aanlegwerkzaamheden zullen zich houden aan de bepalingen van het Internationaal Verdrag ter voorkoming van verontreiniging door schepen (MARPOL), die zijn gericht op het voorkomen van verontreiniging als gevolg van ongevallen en routinewerkzaamheden. Alle vaartuigen beschikken tevens over een scheepsnoodplan voor olieverontreiniging (Shipboard Oil Pollution Emergency Plan, SOPEP).
- 9.5.62 Mits de hierboven vermelde best practice-maatregelen in acht worden genomen tijdens de aanlegfase, wordt het risico op onopzettelijke verontreinigingsincidenten als minimaal beschouwd.
- 9.5.63 Rekening houdend met de bovenstaande overwegingen kunnen we concluderen dat de mogelijke effecten van lekkages van koolwaterstoffen of chemische stoffen zullen leiden tot een **verwaarloosbare** wijziging van de referentiesituatie voor de betrokken zeezoogdieren. Er is daarom een beoordelingsscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

- Verstoring van verontreinigd sediment
- 9.5.64 Giftige en verontreinigende stoffen zoals koolwaterstoffen en zware metalen hopen zich op in het sediment. Verstoring van de zeebodem als gevolg van kabelaanleg- en onderhoudswerkzaamheden kan ervoor zorgen dat deze verontreinigende stoffen terechtkomen in de waterkolom, waardoor de chemische eigenschappen van het sediment kunnen veranderen en de waterkwaliteit kan afnemen.
- 9.5.65 Als verontreinigende stoffen eenmaal in de waterkolom terecht zijn gekomen, kunnen ze beschikbaar komen voor zeezoogdieren en zich ophopen in het organisme. Zeezoogdieren zijn kwetsbaar voor dergelijke bioaccumulatie omdat zich op een hoog trofisch niveau in de voedselketen bevinden en beschikken over veel lipidenrijke blubber waarin verontreinigende stoffen zich gemakkelijk ophopen. Hoge gehalten aan verontreinigende stoffen worden in verband gebracht met een onderdrukt immuunsysteem, ontstaan van ziektes, hormoonontregeling en effecten op de voortplanting en ontwikkeling.
- 9.5.66 Vervuilende stoffen kunnen zich in hoge concentraties ophopen in zeezoogdieren, ongeacht of er sprake is van verstoring als gevolg van aanlegwerkzaamheden. Het is daarom moeilijk om een direct verband te leggen tussen de aanlegwerkzaamheden en bioaccumulatie in zeezoogdieren. Dodelijke effecten zijn zeer zeldzaam en blijven waarschijnlijk beperkt tot bepaalde locaties (Todd *et al.* 2014).
- 9.5.67 Rekening houdend met de bovenstaande overwegingen kunnen we concluderen dat de mogelijke effecten van verstoring van verontreinigd sediment zullen leiden tot een **verwaarloosbare** wijziging van de referentiesituatie voor de betrokken zeezoogdieren. Er is daarom een beoordelingscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

#### Exploitatie (inclusief onderhouds- en reparatiewerkzaamheden)

- 9.5.68 Verstoringen in verband met elektromagnetische velden
- 9.5.69 Het evaluatierapport met betrekking tot elektromagnetische velden bevat een uitgebreide beoordeling van de gevoeligheid van zeeorganismen voor elektromagnetische velden die verband houden met de exploitatiefase van het project (NIRAS, 2016).
- 9.5.70 De milieu-emissies tijdens de exploitatiefase van de zee kabel bestaan uit warmteafgifte en de opwekking van elektromagnetische velden. Sommige zeediersoorten zijn gevoelig voor elektriciteit en/of magnetische velden en zijn in principe in staat om emissies van operationele hoogspanningsgelijkstroomkabels waar te nemen. Het is bekend dat walvisachtigen gevoelig zijn voor magnetische velden (Gill *et al.*, 2005).
- 9.5.71 Emissies van magnetische velden kunnen bij gevoelige soorten leiden tot tijdelijke veranderingen in de zwemrichting of grotere omwegen tijdens migraties (Gill *et al.*, 2005). Dit kan een tijdelijk effect hebben op gevoelige soorten die langs of over de zee kabels zwemmen, en daardoor leiden tot een tijdelijke beperking van hun navigatievermogen in de directe omgeving van de kabel. De implicaties voor het tijdelijke verlies van navigatievermogen bij walvisachtigen worden nog niet volledig begrepen. Er zijn echter geen meldingen van effecten op de migratiepatronen

van bruinvissen of andere walvisachtigen in de nabijheid van bestaande zee kabelverbindingen. Er zijn momenteel geen aanwijzingen dat zeehonden rechtstreeks worden beïnvloed door of gevoelig zijn voor magnetische velden of gebruikmaken van deze velden (Gill *et al.*, 2005).

- 9.5.72 Rekening houdend met de bovenstaande overwegingen kunnen we concluderen dat de effecten van elektromagnetische velden zullen leiden tot een verwaarloosbare wijziging van de referentiesituatie voor de betrokken zeezoogdieren. Er is daarom een beoordelingsscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

Reparatie- en onderhoudswerkzaamheden

- 9.5.73 Reparatie- en onderhoudswerkzaamheden tijdens de exploitatiefase zullen leiden tot vergelijkbare effecten als hierboven beschreven met betrekking tot de aanlegfase, waarbij moet worden opgemerkt dat alle Niet-Gesprongen Explosieven zullen worden vermeden of opgeruimd tijdens de aanleg. Deze effecten zullen echter kleinschaliger en lokaal van aard zijn, en daarom kleiner van omvang dan de vastgestelde effecten tijdens de aanlegfase.

- 9.5.74 Rekening houdend met de bovenstaande overwegingen en de bevindingen van de beoordeling voor de aanlegfase kan worden geconcludeerd dat de effecten van onderhoudswerkzaamheden zullen leiden tot een **verwaarloosbare** wijziging van de referentiesituatie voor zeezoogdieren. Er is daarom een beoordelingsscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect. N.B.: Als er een geofysisch onderzoek moet worden verricht in het kader van de onderhoudswerkzaamheden, bestaat echter wel een risico op verstoring. In dat geval zouden de in dit rapport beschreven mitigerende maatregelen van toepassing zijn.

Samenvatting conclusies effectenbeoordeling

- 9.5.75 Onderstaande Tabel 9.6 geeft een samenvatting van de beoordeling van de milieueffecten op de in paragraaf 9.5.5 vermelde zeezoogdieren, zoals die is uitgevoerd voor de aanlegfase (en buitenbedrijfstellingsfase) en de exploitatiefase (inclusief onderhouds- en reparatiewerkzaamheden) van het project.

Tabel 9.6 Samenvatting van beoordeling effecten			
Milieuthema	Mogelijk effect	Score (--, -, 0, +, ++)	
Zeezoogdieren			
Aanleg en buitenbedrijfstelling	Tijdelijk onderwatergeluid	Aanlegwerkzaamheden	0
		Geofysische onderzoeken – Verstoring	-
		Geofysische onderzoeken – Letsel	-
		Opruimen van Niet-	-

Tabel 9.6 Samenvatting van beoordeling effecten		
Milieuthema	Mogelijk effect	Score (--, -, 0, +, ++)
	Gesprongen Explosieven – Letsel	
	Tijdelijk risico op aanvaringen	0
	Tijdelijke indirecte effecten op prooibesikbaarheid	0
	Tijdelijk risico op lekkages van koolwaterstoffen of chemische stoffen	0
	Tijdelijke verstoring van verontreinigd sediment	0
Exploitatie en onderhoud	Permanente verstoring veroorzaakt door elektromagnetische velden	0
	Tijdelijke onderhoudswerkzaamheden	0

#### Mitigerende maatregelen en resterende effecten

- 9.5.76 Uit de bovenstaande effectenbeoordeling blijken geen risico's op sterke negatieve effecten (of normoverschrijdingen) voor zeezoogdieren. Er worden daarom geen specifieke mitigerende maatregelen voorgesteld ter beperking van de effecten voor zeezoogdieren (naast de maatregelen die zijn verwerkt in het projectontwerp).

#### Beoordeling van cumulatieve effecten

- 9.5.77 Er zijn geen plannen of projecten in de nabijheid van het Viking Link-project binnen de Nederlandse EEZ die risico's op cumulatieve effecten opleveren. De mogelijkheid van effecten in buurlanden is beoordeeld. De afstand tot projecten in respectievelijk de Duitse en Britse EEZ wordt echter te groot geacht om te kunnen leiden tot merkbare cumulatieve effecten, rekening houdend met het kleinschalige gebied dat wordt beïnvloed door het Viking Link-project. Deze beoordeling besteedt daarom geen verdere aandacht aan mogelijke cumulatieve effecten.

#### Leemten in kennis

- 9.5.78 Er zijn geen significante leemten in kennis vastgesteld bij de uitvoering van de effectenbeoordeling voor zeezoogdieren. Hierbij moet echter rekening worden gehouden met het volgende:
- 9.5.79 Totdat bekend is of eventueel aangetroffen Niet-Gesprongen Explosieven veilig kunnen worden vermeden of verwijderd of ter plekke tot ontploffing moeten worden gebracht, is het niet mogelijk om de mogelijke effecten nauwkeurig te bepalen. De exacte omvang van de effecten van een

ontploffing kan niet van tevoren worden bepaald zonder informatie over de aard en hoeveelheid van de daarbij gebruikte explosieven.

- 9.5.80 Emissies van magnetische velden kunnen bij gevoelige soorten leiden tot tijdelijke veranderingen in de zwemrichting of grotere omwegen tijdens migraties (Gill *et al.*, 2005). Dit kan een tijdelijk effect hebben op gevoelige soorten die langs of over de zee kabels zwemmen, en daardoor leiden tot een tijdelijke beperking van hun navigatievermogen in de directe omgeving van de kabel. De implicaties voor het tijdelijke verlies van navigatievermogen bij walvisachtigen worden nog niet volledig begrepen.

## 9.6 Zeevogels

### Beoordelingskader

- 9.6.1 Er zijn diverse mogelijke effecten op vogels vastgesteld die tijdens de aanlegfase, exploitatiefase (inclusief onderhoud en reparaties) en buitenbedrijfstellingsfase kunnen optreden langs het Nederlandse deel van de zee kabelcorridor. Onderstaande Tabel 9.10 geeft een overzicht van de effecten die als relevant voor deze beoordeling zijn aangemerkt.

Tabel 9.10 Mogelijke effecten op zeevogels in het Nederlandse deel van het kabeltracé	
Mogelijk effect	Toelichting
<b>Aanleg (en buitenbedrijfstelling)</b>	
Direct tijdelijk verlies / directe tijdelijke verstoring van habitat	De effecten van de aanlegwerkzaamheden, zoals toegenomen scheepvaartverkeer en onderwatergeluid, kunnen vogels rechtstreeks verstoren of weggagen uit belangrijke foerageergebieden en roestplaatsen. Graafwerkzaamheden en vaartuigen die voor anker gaan kunnen leiden tot tijdelijk verlies van habitat.
Indirect tijdelijk verlies / indirecte tijdelijke verstoring van habitat	De effecten van de aanlegwerkzaamheden, zoals toegenomen scheepvaartverkeer en onderwatergeluid, kunnen prooidieren verstoren of weggagen uit belangrijke foerageergebieden voor zeevogels. Verstikking of toegenomen troebelheid als gevolg van het aanleggen van de kabelsleuf kunnen leiden tot verminderde prooibeschikbaarheid.
Lekkages van koolwaterstoffen of chemische stoffen	Onopzettelijke lekkages van verontreinigende stoffen kunnen rechtstreeks leiden tot sterfgevallen bij vogels of kunnen de prooibeschikbaarheid verminderen, wat in beide gevallen gevolgen heeft voor de overlevingskansen van de soort.
Permanent(e) verlies of verstoring van habitat	Het aanbrengen van kabelbeschermingsvoorzieningen zoals steenbestortingen of betonnen blokkenmatten kan leiden tot een permanent verlies van habitat voor zeevogels.
<b>Exploitatie (inclusief onderhouds- en reparatiewerkzaamheden)</b>	
Tijdelijke onderhoudswerkzaamheden	Eventuele onderhoudswerkzaamheden tijdens de exploitatiefase van het project kunnen leiden tot verstoring van

Tabel 9.10 Mogelijke effecten op zeevogels in het Nederlandse deel van het kabeltracé

Mogelijk effect	Toelichting
	zeevogels. De mogelijke effecten van onderhoudswerkzaamheden zijn vergelijkbaar met de effecten van aanlegwerkzaamheden, maar zullen waarschijnlijk korter duren en beperkter van omvang zijn.

Methodologie en randvoorwaarden

- 9.6.2 De beschrijvingen van de huidige situatie zijn gebaseerd op een bureaustudie van bestaande informatie over zeevogels in de zuidelijke Noordzee. Eventuele relevante informatie in de paragraaf over de ecologie van zeebodemdieren is eveneens in beschouwing genomen.
- 9.6.3 De beoordelingen van de mogelijke effecten op zeevogels zijn gebaseerd op de huidige situatie, kennis van deskundigen over zeevogels, en ervaringen opgedaan in vergelijkbare projecten.

Referentiesituatie

Overzicht zuidelijke Noordzee

- 9.6.4 Uitvoerige vogelonderzoeken (bijvoorbeeld Carter *et al.*, 1993; Stone *et al.*, 1995), literatuurstudies (bijvoorbeeld Stienen *et al.*, 2007) en monitoringrapporten en milieuverklaringen voor windparken op zee tonen aan dat de zuidelijke Noordzee (ongeveer het gebied tussen de monding van de Humber en het Nauw van Calais) dient als belangrijke habitat voor zeevogels. Het projectgebied ligt in de zuidelijke Noordzee. De zuidelijke Noordzee vervult deze functie vooral bij migraties en in de wintermaanden, wanneer lokale vogels met jongen worden aangevuld met trekvogels afkomstig van het Europese vasteland en Fennoscandiavië. Gezien de combinatie van aanwezige vogelsoorten is het waarschijnlijk dat het projectgebied wordt gebruikt door (i) vogels die in het gebied overwinteren; en (ii) vogels die uiteengaan na het broeden, trekken naar andere gebieden, en vóór de broedperiode terugkeren in verschillende tijden van het jaar.
- 9.6.5 Het noordwestelijke deel van de Nederlandse EEZ ligt in het zuidelijke kwartier van de sector ‘Centrale en noordelijke Noordzee’ zoals gedefinieerd door Stone *et al.* (1995). De offshore-wateren van deze sector zijn van groot belang als foerageer- en rustgebied en migratieroute voor zeevogels. In Stone *et al.* (1995) wordt de centrale en noordelijke Noordzee aangemerkt als een belangrijke habitat voor zeekoeten. Het gebied vervult deze functie echter in mindere mate in mei en juni, wanneer deze vogels aan kolonies gebonden zijn. Stone *et al.* (1995) hebben tevens vastgesteld dat noordse stormvogels het hele jaar door wijdverspreid voorkomen in de noordelijke helft van dit gebied, en in de nazomer ook in de zuidelijke helft (dat onder meer het noordwestelijke deel van de Nederlandse EEZ omvat). Jan-van-genten en drieteenmeeuwen worden ook gedurende het gehele jaar aangetroffen in het gebied, hoewel drieteenmeeuwen in

grotere aantallen voorkomen in de wintermaanden, wanneer zilvermeeuwen en grote mantelmeeuwen ook veel voorkomen.

- 9.6.6 De Noordzee is grotendeels ondiep (waterdiepte van minder dan 100 meter), vooral in het zuidelijke deel waar de diepte zelden meer dan 50 meter bedraagt. Deze ondiepe gebieden worden gekenmerkt door een zanderige of gecombineerde zanderige/grindachtige ondergrond. Deze zanderige omstandigheden bieden een ideale habitat voor soorten zoals zandspieringen, die een belangrijk onderdeel vormen van het voedingspatroon van veel zeevogels.

Belangrijkste zeevogelsoorten aangetroffen in nabijheid van projectgebied

- 9.6.7 Bij afwezigheid van specifieke gegevens voor het projectgebied, is de huidige situatie van het noordwestelijke deel van de Nederlandse EEZ (waarin het projectgebied ligt) bepaald op basis van een bureaustudie van gepubliceerde informatie. De beschrijving en beoordeling van de huidige situatie is onder meer gebaseerd op de volgende gegevensbronnen:

- Atlas of Seabirds in the Southern North Sea (Camphuysen en Leopold, 1994);
- JNCC Atlas of Seabird Distribution in North-West European Waters (Stone *et al.*, 1995);
- Aerial surveys of seabirds in the Dutch North Sea May 2010 – April 2011 (Poot *et al.*, 2011).

- 9.6.8 Tabel 9.11 biedt een overzicht van de meest talrijke vogelsoorten die regelmatig worden waargenomen in de nabijheid van het projectgebied in de noordwestelijke Nederlandse wateren, volgens Camphuysen en Leopold (1994), Poot *et al.* (2011) en Stone *et al.* (1995). De waargenomen aantallen van de meeste van deze soorten vertonen enige mate van seizoensvariatie, die wordt beïnvloed door het broedseizoen en het trekken van vogels tussen de gebieden waar ze broeden, ruien en overwinteren. Tabel 9.11 vermeldt tevens de tijd van het jaar waarin deze elf soorten het meest voorkomen in het noordwestelijke deel van de Nederlandse EEZ. Alle overige zeevogelsoorten die zijn waargenomen in het noordwestelijke deel van de Nederlandse EEZ worden slechts zelden aangetroffen.

Tabel 9.11 Belangrijkste zeevogelsoorten waargenomen in de nabijheid van het projectgebied in de noordwestelijke Nederlandse wateren, en periode waarin deze het meest voorkomen	
Soort	Periode
Noordse stormvogel	Gehele jaar, piek in periode augustus – november
Jan-van-gent	Gehele jaar
Kokmeeuw	Juli – februari
Stormmeeuw	Juli – april
Kleine mantelmeeuw	November – juni, piek in periode april – juni
Zilvermeeuw	Gehele jaar, piek in periode november – februari
Grote mantelmeeuw	Gehele jaar, piek in periode november –



**Tabel 9.11 Belangrijkste zeevogelsoorten waargenomen in de nabijheid van het projectgebied in de noordwestelijke Nederlandse wateren, en periode waarin deze het meest voorkomen**

Soort	Periode
	februari
Drieteenmeeuw	Gehele jaar, piek in periode november – maart
Zeekoet	Gehele jaar, piek in periode november – februari
Alk	Oktober – maart
Papegaaiduiker	Oktober – maart, piek in periode februari – maart

- 9.6.9 Zeevogels komen meestal in lage dichtheden voor op volle zee, vooral in de zomer. De schaalgrootte van de verspreidingskaarten in publicaties zoals Stone *et al.* (1995) en Camphuysen en Leopold (1994) is te klein om lokale patronen van zeevogeldichtheden in het projectgebied vast te stellen. De kaarten zijn vaak opgesteld door op kleine schaal verzamelde gegevens te extrapoleren naar grotere gebieden (Poot *et al.*, 2011) en langere periodes. De onderstaande samenvatting van het voorkomen in de tijd van de elf meest waargenomen soorten heeft dus betrekking op het gehele noordwestelijke deel van de Nederlandse EEZ, waarvan het projectgebied een onderdeel vormt.
- 9.6.10 Noordse stormvogels worden gedurende het gehele jaar aangetroffen in het noordwestelijke deel van de Nederlandse EEZ, en vertonen geen duidelijk migratiegedrag in de Noordzee. Noordse stormvogels behoren tot de meest waargenomen soorten in de nabijheid van het projectgebied in het noordwestelijke deel van de Nederlandse EEZ. Stone *et al.* (1995) hebben hoge dichtheden (meer dan 5 vogels per km<sup>2</sup>) van deze soort waargenomen buiten het broedseizoen. De laagste dichtheden (minder dan 1 vogel per km<sup>2</sup>) worden aangetroffen in de periode maart – juli, en dan vooral in maart en april. Noordse stormvogels foerageren over een groot gebied op zee, op zoek naar kleine vissen (zoals zandspieringen), zoöplankton, pijlinktvissen en aas, die voornamelijk van het wateroppervlak worden opgepikt (BWPi, 2009). Ze volgen ook regelmatig vissersschepen om zich te voeden met visafval (Phillips *et al.*, 2009).
- 9.6.11 De jan-van-gent is een pelagische vogelsoort die gedurende het gehele jaar wordt aangetroffen in het noordwestelijke deel van de Nederlandse EEZ. In de jaren tachtig en negentig van de vorige eeuw werd deze soort slechts in lage dichtheden waargenomen (minder dan 1 vogel per km<sup>2</sup>) (Stone *et al.*, 1995; Camphuysen en Leopold, 1994). Bij meer recente onderzoeken vanuit de lucht zijn in ieder geval in augustus en september gemiddelde dichtheden waargenomen, vooral rond de Klaverbank (Poot *et al.*, 2011). Deze ontwikkeling weerspiegelt mogelijk de toename in het aantal broedende jan-van-genten in de Noordzee en elders. Jan-van-genten zijn viseters en duiken vanuit de lucht gewoonlijk niet veel dieper dan 3,5 meter onder het wateroppervlak om prooi te vangen, hoewel ze zwemmend een diepte van 12 tot 15 meter kunnen bereiken (Nelson, 2002).

- 9.6.12 Stormmeeuwen en kokmeeuwen komen gedurende het gehele jaar voor langs de kusten van de Noordzee. In het noordwestelijke deel van de Nederlandse EEZ worden slechts kleine aantallen storm- en kokmeeuwen waargenomen op lokale schaal, respectievelijk vooral in de periodes juli – april en juli – februari, wanneer de waargenomen dichtheden minder dan één vogel per km<sup>2</sup> bedragen (Stone *et al.*, 1995; Camphuysen en Leopold, 1994). Kleine mantelmeeuwen worden eveneens in kleine aantallen op lokale schaal waargenomen, voornamelijk in lage dichtheden tijdens het broedseizoen van april tot juni. In de periode november – maart worden ze slechts sporadisch waargenomen (Stone *et al.*, 1995). Hierbij moet echter worden opgemerkt dat zowel Camphuysen en Leopold (1994) als meer recentelijk Poot *et al.* (2011) geen kleine mantelmeeuwen hebben waargenomen in de nabijheid van het projectgebied. Kleine mantelmeeuwen komen gedurende het gehele jaar voor langs de Noordzeekusten en op zee, en voeden zich met kleine vissen die aan het wateroppervlak naar voedsel zoeken, en met visafval afkomstig van vissersschepen dichtbij de kust (Brown en Grice, 2005).
- 9.6.13 De zilvermeeuw en de grote mantelmeeuw zijn de twee andere soorten grote meeuwen die regelmatig in significante aantallen worden aangetroffen in het noordwestelijke deel van de Nederlandse EEZ. In de periode november – februari komen deze soorten in de grootste aantallen voor en zijn ze het meest wijdverspreid. Zeer lokaal kan de populatie grote mantelmeeuwen een gemiddelde dichtheid bereiken (1 tot 5 vogels per km<sup>2</sup>), en kan de populatie zilvermeeuwen een hoge dichtheid bereiken (meer dan 5 vogels per km<sup>2</sup>). In maart en april worden op lokale schaal vergelijkbare dichtheden van zilvermeeuwen en grote mantelmeeuwen aangetroffen, hoewel beide soorten dan minder wijdverspreid zijn. Bij onderzoeken in mei en juni zijn er geen zilvermeeuwen en slechts enkele grote mantelmeeuwen waargenomen. Gedurende deze broedperiode zijn beide soorten in de Noordzee voornamelijk kustgebonden (Stone *et al.*, 1995). Later in het jaar verspreiden beide soorten zich zeewaarts, en worden er op lokale schaal lage dichtheden waargenomen in het noordwestelijke deel van de Nederlandse EEZ. Camphuysen en Leopold (1994) hebben echter geen zilvermeeuwen aangetroffen bij onderzoeken in de periode juni – september. Zowel zilvermeeuwen als grote mantelmeeuwen zijn alleseters. Beide soorten vertonen opportunistisch foerageergedrag, bijvoorbeeld door zich regelmatig te verzamelen bij vissersschepen op zee om zich te voeden met visafval (Brown en Grice, 2005).
- 9.6.14 Tijdens het broedseizoen worden de hoogste concentraties drieteenmeeuwen in de Noordzee aangetroffen rond de grotere kolonies. De dichtheden in het noordwestelijke deel van de Nederlandse EEZ zijn dan laag (minder dan 1 vogel per km<sup>2</sup>) (Stone *et al.*, 1995; Camphuysen en Leopold, 1994). Na het broedseizoen beginnen drieteenmeeuwen zich in lage dichtheden te verspreiden over de Noordzee, waarbij de dichtheid nog steeds minder dan 1 vogel per km<sup>2</sup> bedraagt in het noordwestelijke deel van de Nederlandse EEZ in de periode augustus – oktober. Tijdens de verdere verspreiding in de periode november – maart worden drieteenmeeuwen soms in gemiddelde dichtheden waargenomen in het noordwestelijke deel van de Nederlandse EEZ (maximaal 2 tot 5 vogels per km<sup>2</sup>).

- 9.6.15 In sommige periodes zijn zeekoeten de meest voorkomende zeevogelsoort in het noordwestelijke deel van de Nederlandse EEZ. In de winter (periode november – februari) wordt deze soort in de gehele Noordzee aangetroffen, waarbij de hoogste dichtheden (meer dan 5 vogels per km<sup>2</sup>) gewoonlijk ver van de kust worden waargenomen, onder meer in de nabijheid van het projectgebied in het noordwestelijke deel van de Nederlandse EEZ. Zeekoeten zijn geen trekvogels, maar verspreiden zich. De hoogste dichtheden van deze soort worden waargenomen in de periodes september – oktober en maart – april. Tijdens de broed- en uitvliegperiode in juni en juli is de soortdichtheid in het noordwestelijke deel van de Nederlandse EEZ laag (minder dan 1 vogel per km<sup>2</sup>). Zeekoeten zijn voornamelijk viseters en voeden zich met uiteenlopende pelagische soorten kleine scholende vissen, die ze onder water vangen na een duik vanaf het oppervlak (Mitchell *et al.*, 2004). Ze kunnen daarbij een duikdiepte van 60 meter bereiken (BWPI, 2009).
- 9.6.16 Overwinterende alken in de zuidelijke Noordzee zijn wijdverspreid in lage dichtheden, die minder dan 1 vogel per km<sup>2</sup> bedragen in het noordwestelijke deel van de Nederlandse EEZ (periode oktober – maart). In andere tijden van het jaar worden er weinig alken waargenomen in het noordwestelijke deel van de Nederlandse EEZ. Alken zijn voornamelijk viseters en voeden zich met uiteenlopende pelagische soorten kleine scholende vissen, die ze onder water vangen na een duik vanaf het oppervlak (Mitchell *et al.*, 2004).
- 9.6.17 Er worden weinig papegaaiduikers waargenomen in het noordwestelijke deel van de Nederlandse EEZ in de periode april – september, aangezien de meeste volwassen dieren zich dan in de onmiddellijke nabijheid van broedkolonies bevinden. De verspreiding van papegaaiduikers op grotere afstanden van de kolonies valt samen met een stijging in het aantal waarnemingen van deze soort in het noordwestelijke deel van de Nederlandse EEZ, hoewel er nog steeds lage dichtheden worden geconstateerd van minder dan 1 vogel per km<sup>2</sup> (Stone *et al.*, 1995). De grootste aantallen worden waargenomen in februari en maart (Camphuysen en Leopold, 1994).
- 9.6.18 Overige zeevogelsoorten die werden aangetroffen bij onderzoeken uitgevoerd vanaf vaartuigen en vanuit de lucht in het noordwestelijke deel van de Nederlandse EEZ werden slechts sporadisch waargenomen. Het ging daarbij telkens om soorten die de Noordzee als migratieroute gebruiken, zoals de grote jager en kleine jager.

### Beoordeling van effecten

#### Aanleg (en buitenbedrijfstelling)

#### Direct tijdelijk verlies / directe tijdelijke verstoring van habitat

- 9.6.19 Verstoringen tijdens de aanlegfase (visuele aanwezigheid, scheepvaartverkeer en onderwatergeluid) kunnen vogels verjagen uit een bepaald gebied. Dit betekent feitelijk een verlies van habitat tijdens de periode van verstoring (Drewitt en Langston, 2006). Verstoringen als gevolg van aanlegwerkzaamheden kunnen vogels direct verjagen uit foerageer- en rustgebieden (hoewel de feitelijke kwaliteit van de habitat behouden blijft op de lange termijn),

- met mogelijke gevolgen voor het broedsucces en de overlevingskansen op individueel of populatieniveau.
- 9.6.20 Hoewel er veel bekend is over de effecten op walvisachtigen en vissen van onderwatergeluid als gevolg van bijvoorbeeld heiwerkzaamheden (Madsen *et al.*, 2006), is er zeer weinig inzicht in de effecten op zeevogels. Het Amerikaanse Ministerie van Binnenlandse Zaken (Department of the Interior) (2004) heeft geconcludeerd dat geluid afkomstig van seismische onderzoeken mogelijk alleen effect heeft op soorten die veel tijd onder water doorbrengen. De vogelsoorten die waarschijnlijk het meest gevoelig zijn voor onderwatergeluid zijn vogels die jagen op vissen, schaaldieren en schelpdieren door te duiken, waaronder zeekoeten, alken en papegaaiduikers. Meeuwen en sternenvoeragers uitsluitend aan het wateroppervlak en worden als het minst gevoelig beschouwd. In een onderzoek uitgevoerd door Leopold en Camphuysen (2007) vertoonden deze soorten geen duidelijke reacties op heiwerkzaamheden bij Egmond aan Zee. Het geluidsniveau als gevolg van werkzaamheden tijdens de aanlegfase zal naar verwachting significant lager zijn dan het geluidsniveau geproduceerd door heiwerkzaamheden.
- 9.6.21 De kabelaanlegwerkzaamheden zullen leiden tot enige verstoring van het zeebodemsediment, waarbij zwevende deeltjes terecht komen in de waterkolom. Dit zal leiden tot een kleine toename van de troebelheid, waarna het sediment weer zal neerslaan op de zeebodem. Duikvogels en vogels die onder water naar voedsel zoeken en hun prooi lokaliseren met behulp van hun gezichtsvermogen kunnen hierdoor mogelijk problemen ondervinden bij het opsporen van prooidieren. De korte duur van de werkzaamheden betekent dat het zeemilieu op een bepaalde locatie zich snel zal herstellen (binnen één getijdencyclus) naarmate de aanlegwerkzaamheden vorderen langs het kabeltracé. Eventuele effecten op zeevogelsoorten zullen naar verwachting tijdelijk en lokaal van aard zijn.
- 9.6.22 Het is bekend dat schepen vogels zowel kunnen aantrekken als afschrikken, afhankelijk van de foerageerologie en de vluchtreactie. Meerdere zeevogelsoorten, waaronder noordse stormvogels, jan-van-genten en meeuwen, zijn regelmatig te vinden in de buurt van vissersschepen, aangezien deze vaak als voedselbron dienen. Deze soorten zullen daarom waarschijnlijk niet worden afgeschrikt of weggejaagd door de werkzaamheden. Andere soorten, zoals duikers en zwarte zee-eenden, vermijden schepen aangezien ze voor deze dieren een bron van verstoring vormen.
- 9.6.23 Zeevogels vertonen een soortspecifieke gedragsreactie op vaartuigen. Noordse stormvogels lijken bijvoorbeeld (vrijwel) geen verstoringreactie te vertonen op vaartuigen. Meeuwen worden niet geacht gevoelig te zijn voor verstoringen, aangezien zij vaak worden aangetroffen in de buurt van vissersschepen en ook zijn waargenomen in de buurt van kabelleggers bij het offshore-windpark Greater Gabbard (GWFL, 2011). Van overige soorten, zoals duikers en zee-eenden, is echter bekend dat zij meerdere kilometers afstand bewaren tot scheepvaartverkeer (Mitschke *et al.*, 2001; Exo *et al.*, 2003). Hoewel er vaak relatief korte verstoringafstanden worden gemeld, kunnen alken (zoals zeekoeten, gewone alken en papegaaiduikers) soms worden verstoord door schepen op honderden meters afstand.

- 9.6.24 Furness en Wade (2012) hebben de gevoeligheid van zeevogels voor verstoringen veroorzaakt door scheepvaart- en helikopterterverkeer beoordeeld, en een eerste indicatie gegeven van de mogelijke reacties die per soort worden vertoond. Hierbij werd een schaal gehanteerd die liep van 1 (beperkt vluchtgedrag en een zeer korte vluchtafstand bij benadering, bijvoorbeeld bij noordse stormvogels) tot 5 (zeer duidelijk vluchtgedrag op grote afstand van de bron van de verstoring, bijvoorbeeld bij duikers en zee-eenden). Met betrekking tot de meest voorkomende soorten die regelmatig worden waargenomen in de nabijheid van het projectgebied in de noordwestelijke Nederlandse wateren, liepen de door Furness en Wade (2012) toegekende scores uiteen van 3 voor zeekoeten en alken, tot 1 voor noordse stormvogels, en 2 voor alle andere onderzochte soorten.
- 9.6.25 Schepen die op grotere snelheid varen veroorzaken meer verstoring in termen van aantal aanvaringen op grotere afstanden (Bellefleur *et al.*, 2009; Ronconi and St Clair, 2002) Beide studies Bellefleur *et al.*, (2009) en Ronconi en St Clair (2002) hebben diverse schepen die op verschillende snelheden vaarden onderzocht, De kabelleggers zullen langzaam varen 100 tot 300 meter per uur, wat langzamer is dan de gemiddelde loopsnelheid (gemiddeld genomen 5km/uur). Tijdens zulke lage snelheden zal het schip effectief als stilstaand worden beschouwd tijdens vogelverplaatsingen, en zal niet de snelheid maar de fysieke grootte en positie van het schip waargenomen worden. Het is aannemelijk om te veronderstellen dat dit alleen van toepassing is op de meest kwetsbare individuen van de populatie zoals jongen en ruiende volwassen zeekoeten, deze vormen een kwart van de totale populatie en worden uit kolonies gedreven op de snelheid vanaf ongeveer 2 km/ uur. (Camphuysen 2002) i.eEventuele verstoringen moeten worden gezien in de context van bestaande bronnen van verstoring, zoals scheepvaart, visserij en pleziervaartuigen in het gebied. Eventuele verstoringen zullen tijdelijk en lokaal van aard zijn. De zeevogelsoorten die regelmatig worden aangetroffen in de nabijheid van het projectgebied zijn allemaal mobiele foeragerende soorten met een groot verspreidingsgebied in de Noordzee. Hoewel zeevogels voedsel kunnen zoeken bij de voorgestelde zeekabelcorridor zullen eventuele verjaagde vogels waarschijnlijk geschikte alternatieve foerageerlocaties kunnen vinden. De effecten op zeevogels zullen daarom in het meest ongunstige scenario (waarbij vogels worden weggejaagd door één of twee bij de kabelaanleg betrokken vaartuigen) omkeerbaar zijn en beperkt blijven in ruimte in tijd. Naar verwachting zullen er voldoende geschikte alternatieve habitats beschikbaar zijn in het gebied. Er wordt verwacht dat vogels tijdens de aanlegfase zullen terugkeren naar gebieden waar op dat moment geen werkzaamheden plaatsvinden.
- 9.6.26 Breed verspreide soorten die regelmatig in de nabijheid van het projectgebied zijn waargenomen (zoals zeekoeten) hebben geen vaste migratieroutes, maar verspreiden zich buiten het broedseizoen naar de omringende zeegebieden (Wright *et al.*, 2012). De zeekoet staat erom bekend dat hij zich in kolonies verplaatst langs de oost kust van het Verenigd Koninkrijk naar de Nederlandse EEZ, met name het Friese Front (SPA gebied) (Geelhoed *et al.*, 2014; Fijn *et al.*, 2015). Geen effect wordt verwacht op uiteenjagende bewegingen of op migratieroutes. De bij het project betrokken vaartuigen bewegen zich langzaam voort (100 tot 300 meter per uur). In

combinatie met het kleine aantal vaartuigen zal dit naar verwachting niet leiden tot verstoring (barrièreverwerking) van migratieroutes. Eventuele verstoringen veroorzaakt door bij het project betrokken vaartuigen zullen zeer lokaal van aard zijn, waardoor migrerende soorten de gebieden waar werkzaamheden worden verricht, eenvoudig kunnen vermijden.

- 9.6.27 Kortom, dit directe tijdelijke verlies / deze directe tijdelijke verstoring van habitat als gevolg van het project wordt niet geacht te leiden tot een wijziging van de referentiesituatie voor de betrokken zeevogelsoorten. Er is daarom een beoordelingsscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

Indirect tijdelijk verlies / indirecte tijdelijke verstoring van habitat

- 9.6.28 De effecten van de aanlegwerkzaamheden, zoals toegenomen scheepvaartverkeer, het aanleggen van de kabelsleuf en onderwatergeluid, kunnen prooidieren verstoren of weggagen uit belangrijke foerageergebieden voor zeevogels. Verstikking of toegenomen troebelheid als gevolg van het aanleggen van de kabelsleuf kunnen leiden tot verminderde prooibeschikbaarheid. Dergelijke indirecte effecten van de kabelaanlegwerkzaamheden op zeevogels via hun habitats en prooidieren worden beschreven in paragraaf 9.1 “Ecologie van zeebodemdieren” en paragraaf 9.4 “Vis-, schaaldier- en schelpdierecologie”.
- 9.6.29 Zoals aangegeven in paragraaf 9.1 Ecologie van zeebodemdieren” en paragraaf 9.4 “Vis-, schaaldier- en schelpdierecologie” zal het project naar verwachting niet leiden tot enige significante negatieve effecten of normoverschrijdingen voor prooidieren (vissen of ongewervelden) van zeevogels. Er is daarom geen risico op significante wijzigingen in de prooibeschikbaarheid voor de betrokken zeevogelsoorten.
- 9.6.30 We kunnen daarom concluderen dat eventuele veranderingen in de prooibeschikbaarheid niet zullen leiden tot een wijziging van de referentiesituatie voor de betrokken zeevogelsoorten. Er is daarom een beoordelingsscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

Onopzettelijke verontreiniging

- 9.6.31 Bij alle onderzeese kabelaanlegwerkzaamheden bestaat er een risico op onopzettelijke lekkages van oppervlakteverontreinigende stoffen (zoals minerale oliën en chemische stoffen) uit kabelleggers. Dit kan effecten hebben op zeevogelpopulaties die in aanraking komen met deze stoffen. Wanneer zeevogels landen op het wateroppervlak kunnen hun veren besmeurd raken met koolwaterstoffen die door de waterdichte laag dringen, waardoor het dier moeilijker warm kan blijven. Met olie besmeurde vogels zullen daardoor waarschijnlijk binnen enkele dagen sterven aan onderkoeling. De meeste oliën bevatten bovendien giftige stoffen die de vogel zullen doden bij inname. Met olie besmeurde vogels kunnen tevens hun vlieg- en drijfvermogen verliezen, waardoor ze geen voedsel meer kunnen innemen en snel zullen uitdrogen en verhongeren.
- 9.6.32 De kabelaanlegwerkzaamheden zijn tijdelijk van aard en de kabelleggers zullen slechts gedurende een relatief korte periode in het projectgebied aanwezig zijn naarmate de kabelaanleg



vordert langs de zee kabelcorridor. Bovendien zullen alle vaartuigen die betrokken zijn bij de kabelaanlegwerkzaamheden zich houden aan de bepalingen van het Internationaal Verdrag ter voorkoming van verontreiniging door schepen (MARPOL), die zijn gericht op het voorkomen van verontreiniging als gevolg van ongevallen en routinewerkzaamheden. Alle vaartuigen beschikken tevens over een scheepsnoodplan voor olie verontreinigingen (Shipboard Oil Pollution Emergency Plan, SOPEP).

- 9.6.33 Mits de hierboven vermelde best practice-maatregelen in acht worden genomen tijdens de aanlegfase, wordt het risico op onopzettelijke verontreinigingsincidenten als minimaal beschouwd.
- 9.6.34 Rekening houdend met de bovenstaande overwegingen kan worden geconcludeerd dat eventuele lekkages van koolwaterstoffen of chemische stoffen niet zullen leiden tot een wijziging van de referentiesituatie voor de betrokken zeevogelsoorten. Er is daarom een beoordelingscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

Permanent(e) verlies of verstoring van habitat

- 9.6.35 Een permanent verlies van habitat op de zeebodem zal plaatsvinden als gevolg van het project op locaties waar kabelbeschermingsvoorzieningen zoals steenbestorting of een betonnen blokkenmat worden aangebracht, wat gevolgen kan hebben voor prooidieren. Deze maatregelen zullen echter alleen worden toegepast op bepaalde locaties langs het deel van het kabeltracé dat zich binnen de Nederlandse EEZ bevindt (bijvoorbeeld bij kabelkruisingen waar begraven niet haalbaar is). De overige delen van de kabels zullen volledig worden begraven. De omvang van het eventuele permanente verlies van habitat zal verwaarloosbaar zijn, gezien het grote verspreidingsgebied en de alternatieve habitats die beschikbaar zijn voor de zeevogelsoorten die voorkomen in het projectgebied en de omgeving daarvan.
- 9.6.36 Er wordt daarom niet verwacht dat het permanente verlies van habitat als gevolg van het project zal leiden tot een wijziging van de referentiesituatie voor de betrokken zeevogelsoorten. Er is daarom een beoordelingscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

Exploitatie (inclusief onderhouds- en reparatiewerkzaamheden)

Reparatie- en onderhoudswerkzaamheden

- 9.6.37 Eventueel vereiste reparatie- en onderhoudswerkzaamheden tijdens de exploitatiefase kunnen leiden tot vergelijkbare effecten op zeevogels als hierboven beschreven met betrekking tot de aanlegfase. Deze effecten zullen echter kleinschaliger en lokaal van aard zijn, en daarom kleiner van omvang dan de vastgestelde effecten tijdens de aanlegfase.
- 9.6.38 Rekening houdend met de bovenstaande overwegingen en de bevindingen van de beoordeling voor de aanlegfase kan worden geconcludeerd dat de effecten van onderhoudswerkzaamheden niet zullen leiden tot een wijziging van de referentiesituatie voor de betrokken zeevogelsoorten. Er is daarom een beoordelingscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.



## Samenvatting conclusies effectenbeoordeling

- 9.6.39 Onderstaande tabel geeft een samenvatting van de beoordeling van de milieueffecten op zeevogels die is uitgevoerd voor de aanlegfase (en buitenbedrijfstellingsfase) en exploitatiefase (inclusief onderhouds- en reparatiewerkzaamheden) van het project.

Tabel 9.12 Samenvatting van beoordeling effecten		
Milieuthema	Mogelijk effect	Score (--, -, 0, +, ++)
Flora en fauna (zeevogels)		
Aanleg (en buitenbedrijfstelling)	Direct tijdelijk verlies / directe tijdelijke verstering van habitat	0
	Indirect tijdelijk verlies / indirecte tijdelijke verstering van habitat	0
	Onopzettelijke verontreiniging	0
	Permanent(e) verlies of verstering van habitat	0
Exploitatie (inclusief onderhouds- en reparatiewerkzaamheden)	Tijdelijke onderhoudswerkzaamheden	0

#### Mitigerende maatregelen en resterende effecten

- 9.6.40 Er zijn geen mitigerende maatregelen die standaard worden toegepast, of die kunnen worden beschouwd als standaard ingebouwd in het project, voor enige effecten van het project op vogels in het Nederlandse deel van de zee kabelcorridor.
- 9.6.41 De eventuele effecten op zeevogels zullen tijdelijk en lokaal zijn, en optreden binnen een groot gebied waarin vergelijkbare habitats beschikbaar zijn ter compensatie van eventuele verstoringen, vermindering van de prooibesikbaarheid of toegenomen troebelheid in de nabijheid van de voorgestelde zee kabelcorridor. Er zijn geen mitigerende maatregelen voorgesteld. De resterende effecten van het project zijn daarom zoals hierboven samengevat (zie Tabel 9.11).
- 9.6.42 Alle vaartuigen die betrokken zijn bij de kabelaanlegwerkzaamheden zullen zich houden aan de MARPOL-voorschriften, en lekkages van olie of chemische stoffen uit kabelleggers worden over het algemeen onwaarschijnlijk geacht. De omvang van de eventuele effecten wordt hierdoor tot een verwaarloosbaar niveau teruggebracht, en de beoordeling heeft daarom geen significante resterende effecten opgeleverd.

#### Compenserende maatregelen

- 9.6.43 Zoals hierboven vermeld met betrekking tot de mitigerende maatregelen, worden er geen specifieke compenserende maatregelen noodzakelijk geacht voor zeevogels, aangezien er geen risico's op sterke negatieve effecten (of normoverschrijdingen) zijn vastgesteld voor deze receptoren.

### Beoordeling van cumulatieve effecten

9.6.44 Er zijn geen plannen of projecten in de nabijheid van het Viking Link-project binnen de Nederlandse EEZ die risico's op cumulatieve effecten opleveren. De mogelijkheid van effecten in buurlanden is beoordeeld. De afstand tot projecten in respectievelijk de Duitse en Britse EEZ wordt echter te groot geacht om te kunnen leiden tot merkbare cumulatieve effecten, rekening houdend met het kleinschalige gebied dat wordt beïnvloed door het Viking Link-project. Deze beoordeling besteedt daarom geen verdere aandacht aan mogelijke cumulatieve effecten.

### Leemten in kennis

9.6.45 Er zijn geen significante leemten in kennis vastgesteld bij de uitvoering van de effectenbeoordeling voor zeevogels. Tabel 9.13 beschrijft de bestaande leemten in de kennis over zeevogels, en legt uit waarom deze niet van belang zijn voor de huidige effectenbeoordeling.

Aspect	Leemte in kennis en toelichting	Belang van leemte in kennis
Specifieke gegevens over voorkomen van vogels in projectgebied	Er zijn geen recente locatiespecifieke onderzoeken uitgevoerd naar de huidige situatie met betrekking tot de zeevogelpopulatie in het projectgebied (aantallen, ruimtelijke en tijdelijke verspreiding, etc.). Deze beoordeling maakt gebruik van gegevens afkomstig uit onderzoeken naar de vogelpopulatie in de noordwestelijke Nederlandse wateren (uitgevoerd vanaf vaartuigen en vanuit de lucht), voornamelijk uit de periode 1980-1993 en in beperkte mate aangevuld met gegevens afkomstig van luchtfoto's gemaakt in de periode 2010-2011. Een analyse van deze gegevens, gecombineerd met de inschattingen van deskundigen over de huidige zeevogelpopulatie, levert geen duidelijke verschillen op in de aantallen en verdeling van de vogelpopulatie in de noordwestelijke Nederlandse wateren die erop wijzen dat meer recente onderzoeksgegevens zouden leiden tot significante veranderingen in de uitkomst van de huidige beoordeling.	Verwaarloosbaar

## **9.7 Natura 2000-gebieden en nationaal aangewezen gebieden**

9.7.1 Natura 2000-gebieden en nationaal aangewezen gebieden beschermen bepaalde onderscheidende kwaliteiten, d.w.z. specifieke habitats of soorten. De gebieden in de nabijheid van het projectgebied worden hieronder beschreven. De kwalificerende kenmerken en soorten van elk Natura 2000-gebied en nationaal aangewezen gebied zijn beoordeeld in de

onderwerpspecifieke paragrafen (zie paragraaf 9.3, 9.4, 9.5 en 9.6). De effectenbeoordeling in deze paragraaf geeft een samenvatting en verwijst waar relevant naar de betreffende onderwerpspecifieke beoordeling. Als een significant effect niet is vermeld in de onderwerpspecifieke beoordeling, dan wordt er geen significant effect verwacht op het betreffende kwalificerende kenmerk van het Natura 2000-gebied of nationaal aangewezen gebied.

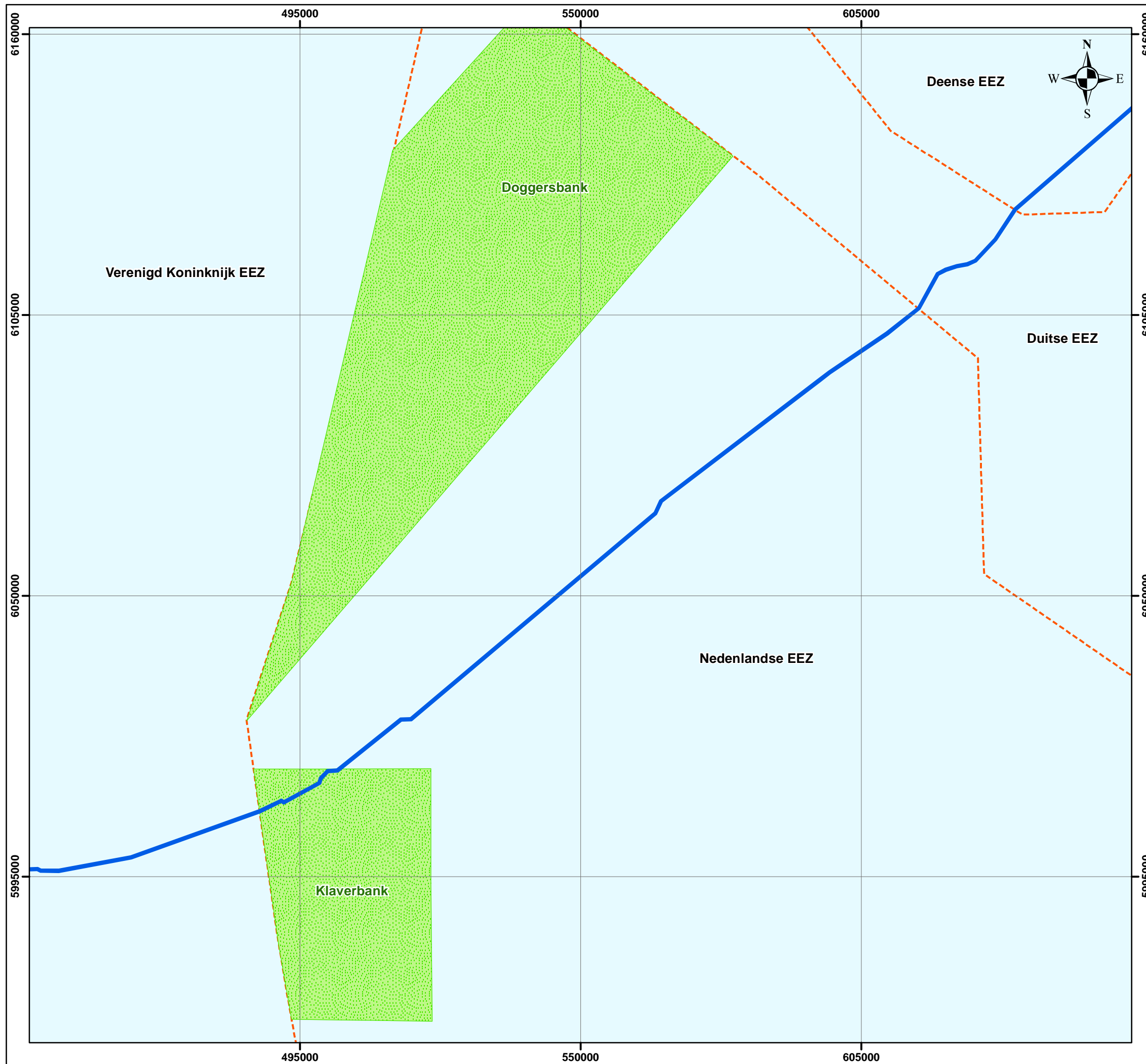
### Methodologie en randvoorwaarden

- 9.7.2 De kwalificerende kenmerken van de Natura 2000-gebieden en nationaal aangewezen gebieden zijn ontleend aan de Natura 2000-gegevensformulieren, en de beschrijvingen van de huidige situatie zijn gebaseerd op gebiedsspecifieke onderzoeken en een bureaustudie van bestaande informatie over de aangewezen gebieden. Eventuele relevante informatie in de betreffende onderwerpspecifieke paragrafen is eveneens in beschouwing genomen.
- 9.7.3 De beoordelingen van de mogelijke effecten op zeevogels zijn gebaseerd op de huidige situatie, kennis van deskundigen over zeevogels, en ervaringen opgedaan in vergelijkbare projecten.

### Referentiesituatie

#### Overzicht

- 9.7.4 In de Nederlandse EEZ bevinden zich twee Natura 2000-gebieden waarvan is vastgesteld dat ze effecten kunnen ondervinden van het project en die daarom zijn opgenomen in dit Milieueffectrapport (zie figuur 9.8)
- Natura 2000-gebied Klaverbank
  - Natura 2000-gebied Doggersbank
- 9.7.5 Er is een voortoets uitgevoerd (Intertek, 2016) om te voldoen aan het vereiste van een passende beoordeling. Deze voortoets is gebruikt ter onderbouwing van dit deel van het Milieueffectrapport. Op grond van de voortoets is een verstorings- en verslechteringstoets wel noodzakelijk. Deze beoordeling maakt daarom deel uit van de aanvraag. Op grond van de verstorings- en verslechteringstoets wordt een vergunning aangevraagd in het kader van de Wet natuurbescherming.
- 9.7.6 Daarnaast zijn er twee nationaal aangewezen offshore-gebieden vastgesteld die effecten kunnen ondervinden van het project (zie figuur 9.9)
- Centrale Oestergronden
  - Gasfonteinen



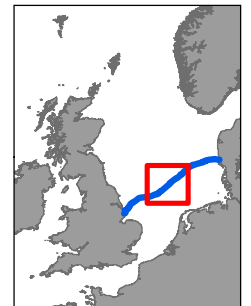
Milieueffectrapport Viking Link



Figure 9-8: Locatie van Natura 2000 Gebieden ten opzichte van zeekabeltracé

Legenda

- Voorgesteide zeekabeltracé
- EEZ grenslijn
- Natura 2000 Gebieden

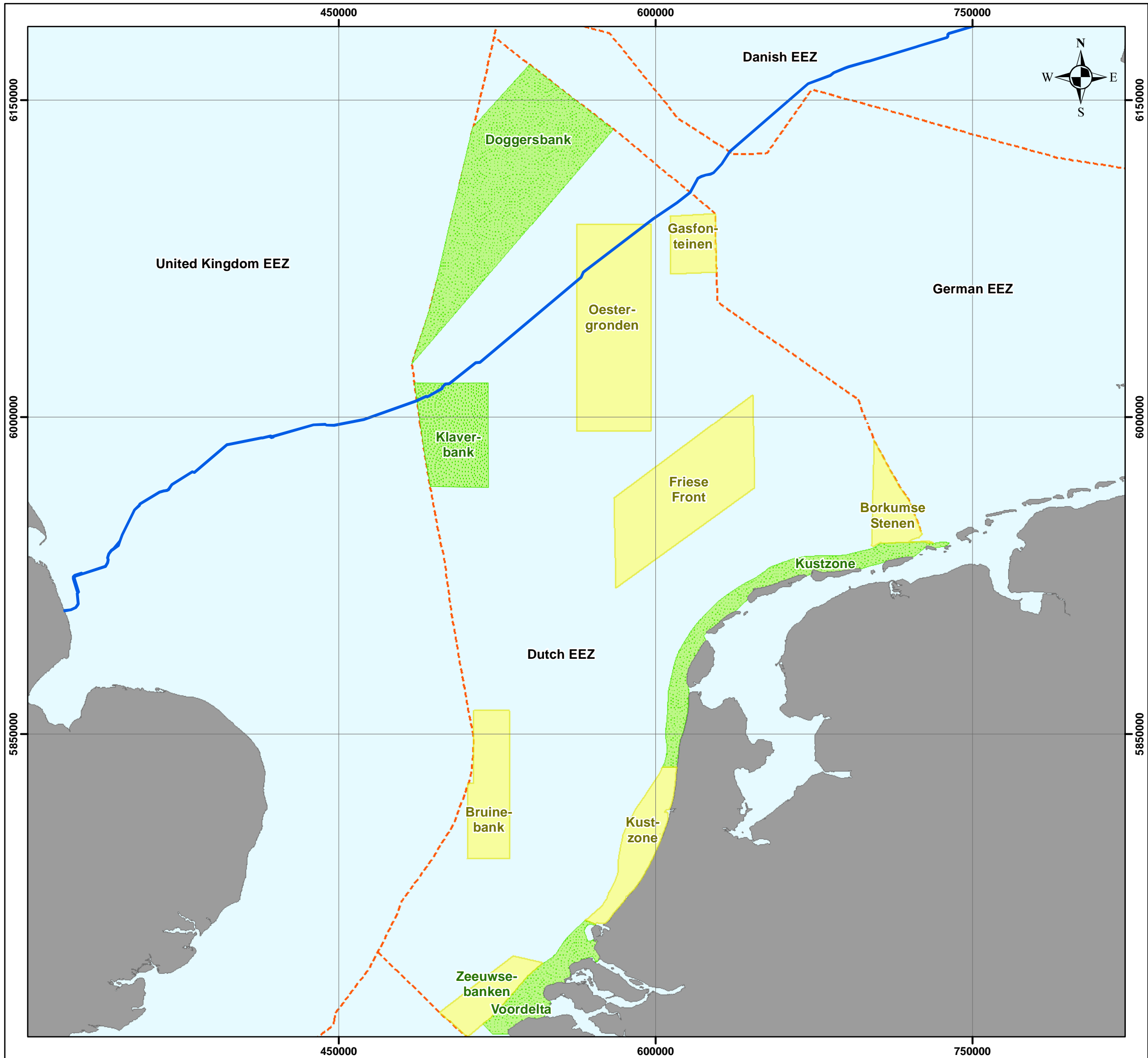


NOTE: Not to be used for Navigation

Date	Monday, March 6, 2017 14:43:18
Projection	ETRS_1989_UTM_Zone_31N
Spheroid	GRS_1980
Datum	D_ETRS_1989
Data Source	Viking, ESRI, CDA, EEA, GEBCO
File Reference	J:\P1996\Mxd\NL_EIA\Dutch\Fig_9_8_Location_Natura_2000.mxd
Created By	Jennifer Arthur
Reviewed By	Richard Marlow
Approved By	Eric Houston

Valued Quality. Delivered.

© Metoc Ltd, 2017.  
All rights reserved.



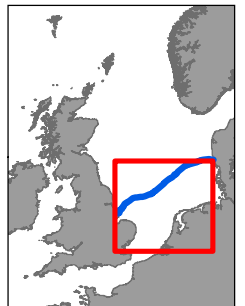
Milieueffectrapport Viking Link



Figure 9-9: Locatie van nationaal aangewezen gebieden ten opzichte van de zee kabelcorridor

Legenda

- Voorgestelde zee kabeltracé
- - - EEZ grenslijn
- Te beschermen gebieden
- Overige waardevolle gebieden



NOTE: Not to be used for Navigation

Date	Monday, March 6, 2017 14:48:05
Projection	ETRS_1989_UTM_Zone_31N
Spheroid	GRS_1980
Datum	D_ETRS_1989
Data Source	Viking, ESRI, CDA, EEA, GEBCO, Primo Marine
File Reference	J:\P1996\Mxd\NL_EIA\Dutch\Fig_9_9_National_Designations.mxd
Created By	Jennifer Arthur
Reviewed By	Richard Marlow
Approved By	Eric Houston



#### Natura 2000-gebied Klaverbank

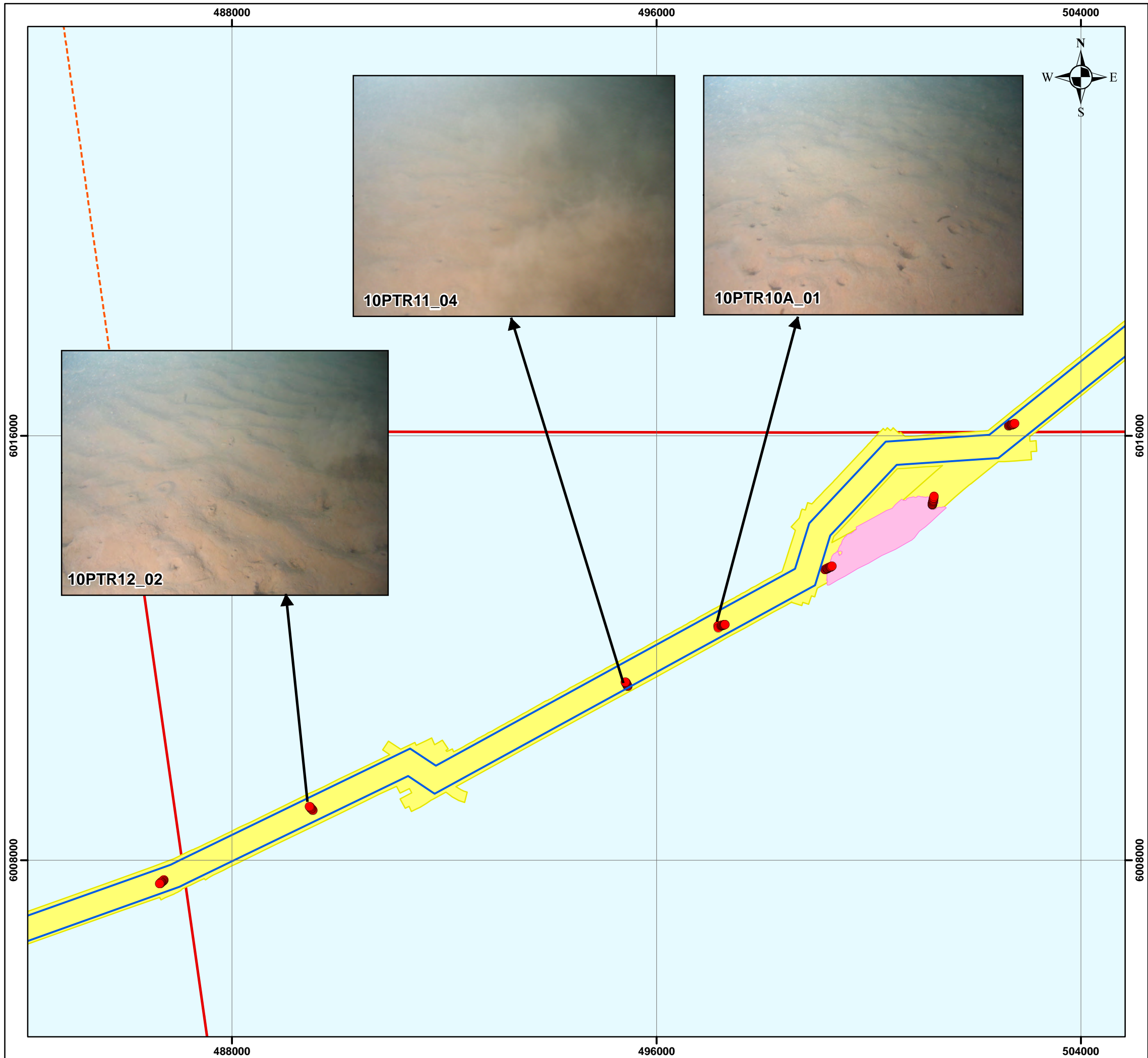
- 9.7.7 Het Natura 2000-gebied Klaverbank ligt in de zuidelijke Noordzee, in de Nederlandse wateren in het noordwestelijke deel van de Nederlandse EEZ. De zeekabelcorridor loopt over een afstand van 19 km door het Klaverbank-gebied. Het Natura 2000-gebied Klaverbank heeft een oppervlakte van ca. 1.235 km<sup>2</sup> en is aangemerkt als habitatype H1170 'Riffen van open zee'. Het gebied wordt gekarakteriseerd door geomorfologische kenmerken die als rifstructuren worden beschouwd. Locaties met keien of grof grind zijn een typisch kenmerk. De Klaverbank staat bekend als een gebied met helder water en weinig natuurlijke sedimentatie. De kwalificerende kenmerken van dit gebied zijn:
- Habitatype H1170 'Riffen van open zee'
  - Bruinvis (*Phocoena phocoena*)
  - Grijze zeehond (*Halichoerus grypus*)
  - Gewone zeehond (*Phoca vitulina*)
- 9.7.8 De volgende instandhoudingsdoelstellingen zijn gedefinieerd voor het Natura 2000-gebied Klaverbank:
- 9.7.9 Riffen ('Riffen van open zee'):
- In stand houden van de omvang van het door riffen bedekte gebied en verbeteren van de kwaliteit van de riffen. Een goede kwaliteit wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van vastzittende levensgemeenschappen bestaande uit langlevende soorten. Deze gemeenschappen hechten zich aan harde ondergronden op de zeebodem. Een kwaliteitsverbetering kan worden gerealiseerd als verstoringen van harde compacte ondergronden, de daaraan gehechte levensgemeenschappen en de organismen die daarop leven (epibiota) worden voorkomen. Een dergelijke verstoring kan bijvoorbeeld bestaan uit stevig contact of een verandering van positie (Jak *et al.*, 2009).
- 9.7.10 Bruinvis:
- Behouden van de omvang en kwaliteit van de habitat om de populatie in stand te houden. Klaverbank en andere Natura 2000-gebieden maken deel uit van het verspreidingsgebied van bruinvissen in de Noordzee. Tot nu toe hebben onderzoeken van de Klaverbank geen aanwijzingen opgeleverd dat dit gebied een grotere rol vervult als voortplantings- of foerageergebied dan andere delen van de Nederlandse sector van de Noordzee (Jak *et al.*, 2009).
- 9.7.11 Grijze zeehond:
- Behouden van de omvang en kwaliteit van de habitat om de populatie in stand te houden (Jak *et al.*, 2009).
- 9.7.12 Gewone zeehond:
- Behouden van het verspreidingsgebied en de omvang en kwaliteit van de habitat om de populatie in stand te houden (Jak *et al.*, 2009).



*Habitatprofilering in de Klaverbank*

- 9.7.13 Het Natura 2000-gebied Klaverbank is in 2010 aangewezen als beschermd gebied (Jak *et al.*, 2009), maar de interesse in de habitats en soorten in het gebied begon al in de jaren negentig (E. Verduin, persoonlijke communicatie). Sinds 2000 zijn sporadisch onderzoeken in de Klaverbank uitgevoerd. Het meest recente onderzoek vond plaats in 2015, toen Periplus opdracht kreeg van Rijkswaterstaat om de geofysische situatie en de ecologie van zeebodemdieren in het gebied te bestuderen (Periplus, 2015). Vanwege de beperkte middelen is het hele gebied met een lage resolutie in kaart gebracht, met meetlijnen met een onderlinge afstand van 0,1 tot 0,2 km voor Multi-Beam Echo Sounding (MBES) en een onderlinge afstand van 1,5 km voor Side-Scan Sonar (SSS). Onderzoeken naar de ecologie van zeebodemdieren waren eveneens beperkt. Hierbij zijn op 42 locaties monsters genomen en zijn er op 39 locaties video-opnames gemaakt met behulp van een op afstand bestuurbaar vaartuig (Remotely Operated Vehicle, ROV). Uit deze onderzoeken komt een zeebodem van gemengde sedimenten naar voren, die in het westelijk deel van het Klaverbank-gebied bestaat uit zwerfkeien en slib en in het oostelijk deel uit zwerfkeien en grind en ander grof materiaal. Uit de op de Klaverbank genomen monsters bleek dat de infauna zeer rijk was, maar dat de sessiele epifauna op zwerfkeien een relatief lage diversiteit had. Deze kenmerken zijn typerend voor zeebodemomgevingen die bestaan uit grof sediment. De SSS-gegevens zijn in beperkte mate aan de feitelijke situatie getoetst door middel van ROV-onderzoek, en zijn gebruikt om in het onderzochte gebied de positie van zwerfkeien met een doorsnee van 30 cm of meer in kaart te brengen. Nadat de zwerfkeien waren geïdentificeerd en gelokaliseerd, viel op dat ze vooral voorkwamen in specifieke gebieden en dat ze op sommige locaties in grotere aantallen per oppervlakte-eenheid voorkwamen dan op andere locaties. Met behulp van deze op de meetlijnen aangegeven objecten zijn vervolgens gebieden met vergelijkbare dichtheden aan zwerfkeien geïnterpoleerd. De sessiele epifauna op zwerfkeien bestaan voornamelijk uit dodemansduim (*Alcyonium digitatum*) uit de onderklasse Octocorallia, kalkkokerwormen (*Serpulidae*), zeedennen uit de familie *Hydrozoa* en de zeeanemoon *Urticina sp.* De aangetroffen mobiele epifauna omvatten onder meer de bruine krab (*Cancer pagurus*), de zwemkrab (*Liocarcinus sp.*), de wulk (*Buccinum undatum*), de wijde mantel (*Aequipecten opercularis*) en slangsterren (*Ophiuroidea*).
- 9.7.14 Onderzoeken die in het kader van het Viking Link-project in het Natura 2000-gebied Klaverbank zijn uitgevoerd, omvatten onder meer Side-Scan Sonar (SSS), ondergrondprofilering (Sub-Bottom Profiling, SBP), monsternamen en videotransecten van de zeebodem (Fugro, 2016). De resultaten van dit onderzoek komen voor een groot deel overeen met de bevindingen van de Periplus-onderzoeken: een hoofdzakelijk uit fijn sediment bestaande zeebodem in het grootste deel van de noordelijke Klaverbank, met één specifiek gebied waar grof materiaal op de zeebodem is waargenomen en dat een habitat biedt voor diverse epifauna (zie Figuur 9.10, Figuur 9.11 en Figuur 9.12). De monsters van infauna die in de zeekeiencorridor in het Natura 2000-gebied Klaverbank zijn genomen, waren over het algemeen veel minder divers dan de monsters die elders op de Klaverbank zijn genomen. De foto's in de figuren tonen keistenen en kleine zwerfkeien waarop sessiele epifauna voorkomen, waaronder dodemansduim

(*Alcyonium digitatum*) en rankpootkreeften, naast mobiele organismen zoals slangsterren en zeeslakken (*Gastropoda*). Ondergrondprofilering wijst uit dat de ondergrond in dit gebied aanzienlijk harder is dan de omliggende zeebodem. De zeekabelcorridor is naar het noorden verplaatst om deze hardere ondergrond en gevoelige habitats (die beschouwd kunnen worden als steenriffen conform Bijlage I) te vermijden (zie Figuur 9.10, Figuur 9.11 en Figuur 9.12).



Milieueffectrapport Viking Link



Figure 9-10: Locatie specifieke video-analysebeelden langs het zee kabeltracé in de Klaverbank (SCI)

Legenda

- Voorgesteide zee kabeltracé
  - EEZ grenslijn
  - Video-analysebeelden
  - Klaverbank grens
- Zeebodem sediment**
- Zand/slib
  - Outcrop

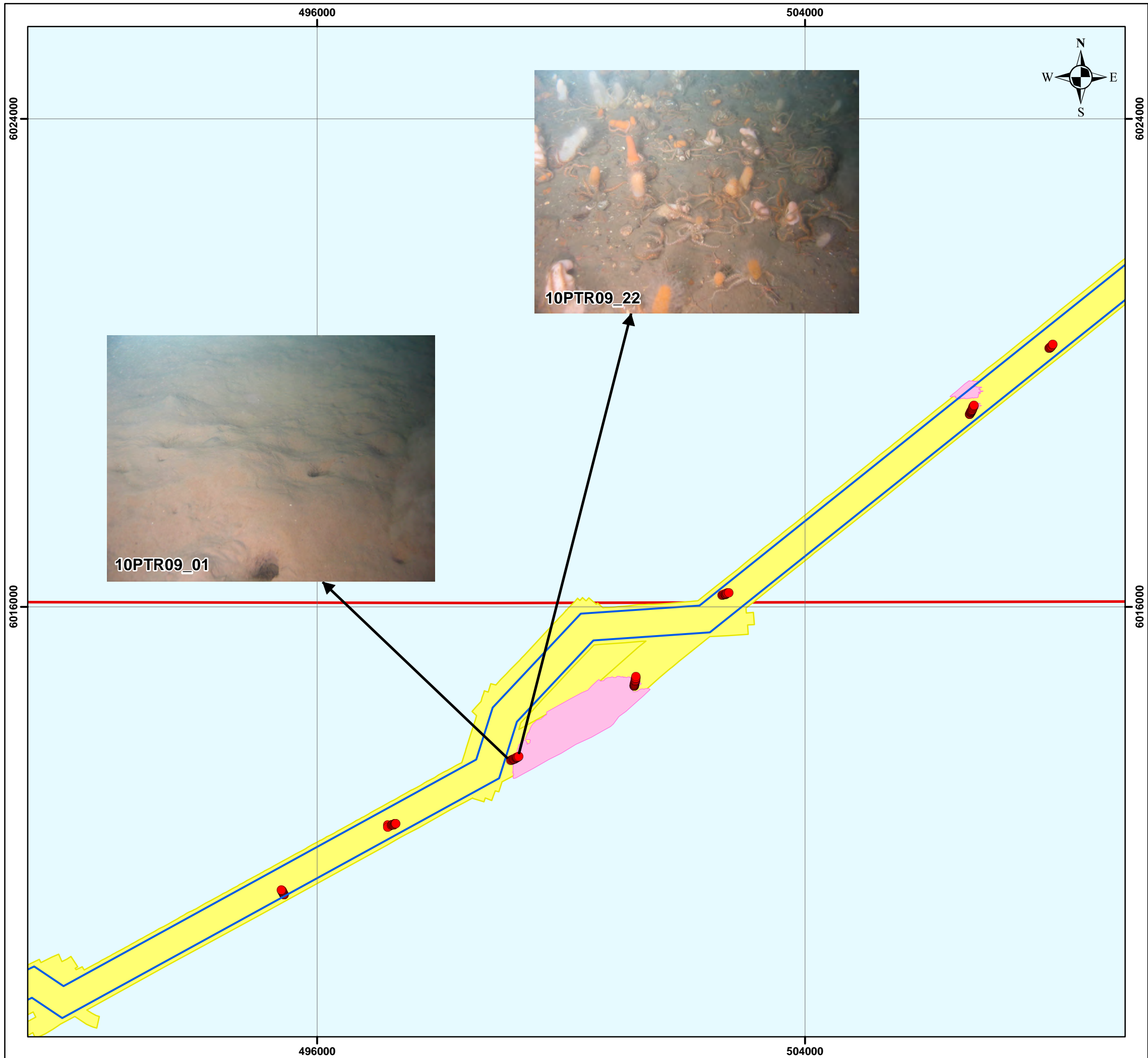


NOTE: Not to be used for Navigation

Date	Monday, March 6, 2017 15:48:36
Projection	ETRS_1989_UTM_Zone_31N
Spheroid	GRS_1980
Datum	D_ETRS_1989
Data Source	Viking, Fugro EMU Ltd, GEBCO, ESRI, CDA, UKHO
File Reference	J:\P1996\Mxd\NL_EIA\Dutch\Fig_9_10_Klaverbank_Video_Stills.mxd
Created By	Jennifer Arthur
Reviewed By	Richard Marlow
Approved By	Eric Houston

Valued Quality. Delivered.

© Metoc Ltd, 2017.  
All rights reserved.



Milieueffectrapport Viking Link



Figure 9-11: Locatie specifieke video-analysebeelden langs het zeekabeltracé in de Klaverbank (SCI) specifiek wordt de westelijke rand van het gebied met hard substraat uitgelicht

Legenda

- Voorgesteide zeekabeltracé
  - EEZ grenslijn
  - Video-analysebeelden
  - Klaverbank grens
- Zeebodem sediment**
- Zand/slib
  - Outcrop

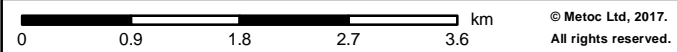


NOTE: Not to be used for Navigation

<b>Date</b>	Monday, March 6, 2017 14:59:22
<b>Projection</b>	ETRS_1989_UTM_Zone_31N
<b>Spheroid</b>	GRS_1980
<b>Datum</b>	D_ETRS_1989
<b>Data Source</b>	Viking, Fugro EMU Ltd, GEBCO, ESRI, CDA, UKHO
<b>File Reference</b>	J:\P1996\Mxd\NL_EIA\Dutch\Fig_9_11_Klaverbank_Video_Stills_outcrop.mxd
<b>Created By</b>	Jennifer Arthur
<b>Reviewed By</b>	Richard Marlow
<b>Approved By</b>	Eric Houston

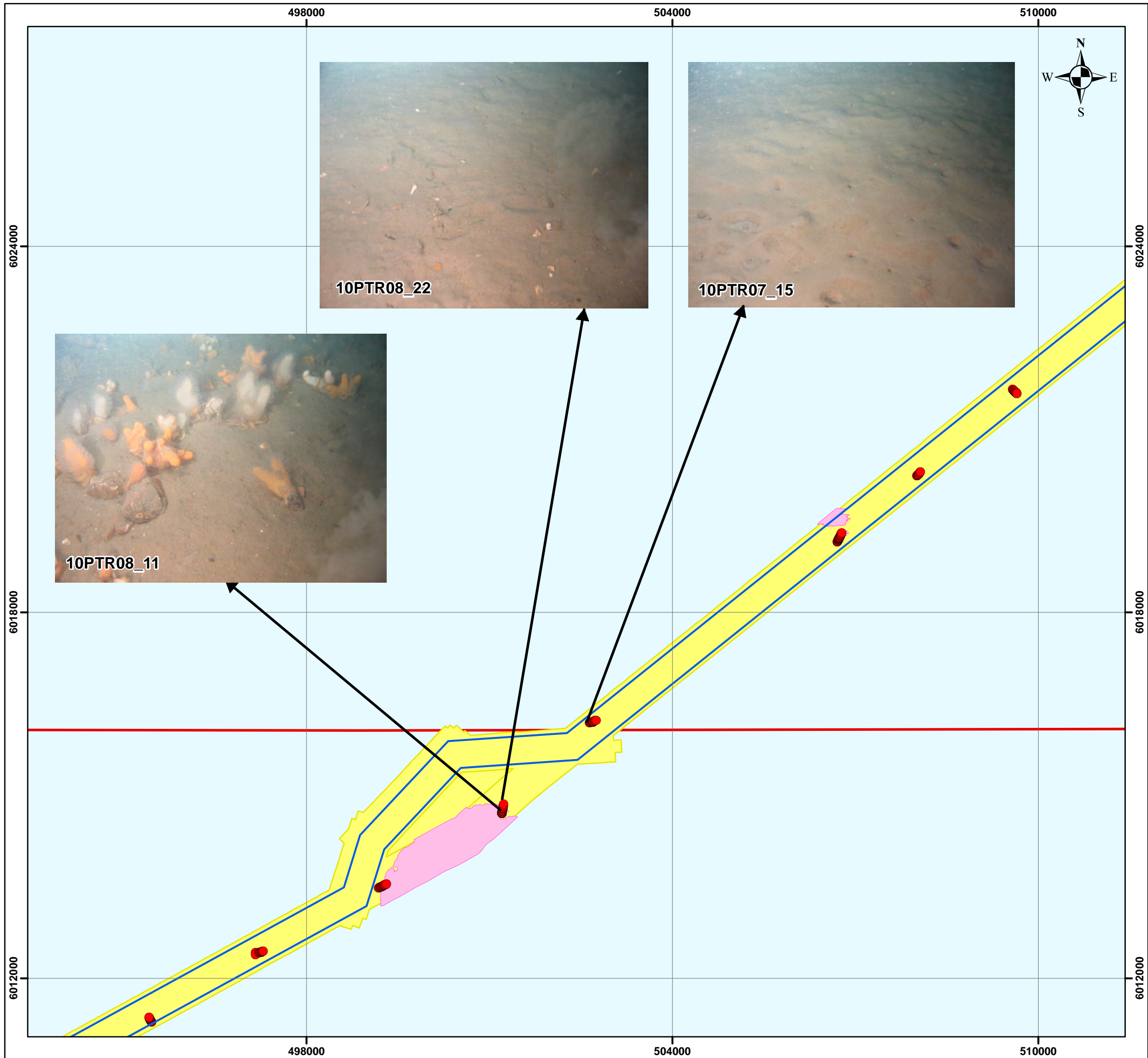


Valued Quality. Delivered.



© Metoc Ltd, 2017. All rights reserved.





Milieueffectrapport Viking Link



Figure 9-12: Locatie specifieke video-analysebeelden langs het zeekabeltracé in de Klaverbank (SCI) specifiek wordt de oostelijke rand van het gebied met hard substraat uitgelicht

Legenda

- Voorgesteide zeekabeltracé
- EEZ grensijn
- Video-analysebeelden
- Grens Klaverbank
- Zeebodem sediment**
- Zand/slib
- Outcrop



NOTE: Not to be used for Navigation

Date	Monday, March 6, 2017 15:03:45
Projection	ETRS_1989_UTM_Zone_31N
Spheroid	GRS_1980
Datum	D_ETRS_1989
Data Source	Viking, Fugro EMU Ltd, GEBCO, ESRI, CDA, UKHO
File Reference	J:\P1996\Mxd\NL_EIA\Dutch\Fig_9_12_Klaverbank_Video_Stills_outcrop_east.mxd
Created By	Jennifer Arthur
Reviewed By	Richard Marlow
Approved By	Eric Houston



### Natura 2000-gebied Doggersbank

- 9.7.15 De Doggersbank is een grote zandbank met een oppervlakte van ca. 4.715 km<sup>2</sup>, die zich uitstrekt over Britse, Nederlandse en Duitse wateren. Binnen de Nederlandse wateren ligt het gebied in de zuidelijke Noordzee, ca. 275 km ten noordwesten van Den Helder en op 18 km afstand van de voorgestelde zeekabelcorridor. Het Natura 2000-gebied Doggersbank is een belangrijke habitat voor de populaties bruinvissen, grijze zeehonden en gewone zeehonden in de Noordzee.
- 9.7.16 De waterdiepte in het Nederlandse deel van de Doggersbank varieert van 24 tot 40 meter. De ligging op open zee stelt de zandbank bloot aan aanzienlijke golfslagenergie, en voorkomt kolonisatie van de zanderige bodem door plantenleven in de meer ondiepe delen van het gebied. Het sediment loopt uiteen van fijn zand met veel schelpfragmenten in ondiepe delen van de zandbank, tot modderig zand op grotere diepten dat geschikt is als habitat voor populaties ongewervelde dieren (JNCC, 2016). De waterkolom bevat relatief weinig zwevende sedimentdeeltjes, waardoor licht tot op de zeebodem kan doordringen.
- 9.7.17 Zandspieren en gewone spieren zijn belangrijke voedselbronnen voor zeevogels en zeezoogdieren op de Doggersbank. Er leven tevens talloze vissoorten in het gebied.
- 9.7.18 De kwalificerende kenmerken van dit gebied zijn:
- Permanent met zeewater van geringe diepte overstroomde zandbanken
  - Bruinvis (*Phocoena phocoena*)
  - Grijze zeehond (*Halichoerus grypus*)
  - Gewone zeehond (*Phoca vitulina*)
- 9.7.19 De instandhoudingsdoelstellingen voor de kwalificerende kenmerken van het Natura 2000-gebied Doggersbank zijn als volgt:
- Bereiken en behouden van een gunstige staat van instandhouding van de volgende in de Habitatrichtlijn vermelde habitats en soorten: zandbanken, bruinvis, grijze zeehond en gewone zeehond.
- 9.7.20 Vanwege de afstand tussen de Doggersbank en de voorgestelde zeekabelcorridor zijn er geen mechanismes ('effectroutes') vastgesteld waardoor projectgerelateerde activiteiten invloed zouden kunnen hebben op de kwalificerende habitats in dit gebied. Deze worden daarom niet verder beoordeeld in dit Milieueffectrapport. Er is echter wel aandacht besteed aan de kwalificerende kenmerken met betrekking tot mobiele zeezoogdieren.

### Centrale Oestergronden

#### *Overzicht*

- 9.7.21 De voorgestelde zeekabelcorridor loopt door de Nederlandse Exclusieve Economische Zone (EEZ) en vervolgens door het noordelijke deel van de Centrale Oestergronden. Er zijn geofysische, geotechnische en zeebodemonderzoeken uitgevoerd ter onderbouwing van dit Milieueffectrapport. Er bevinden zich in totaal acht monsternamstations in de Centrale

- Oestergronden en video-opnames en beelden zijn geanalyseerd om een eerste indruk te verkrijgen.
- 9.7.22 De Centrale Oestergronden zijn geselecteerd voor gebiedsbeschermingsmaatregelen op grond van de Kaderrichtlijn Mariene Strategie (Marine Strategy Framework Directive (MSFD), EU, 2008) In overeenstemming met artikel 13 lid 4 van de Kaderrichtlijn Mariene Strategie (2008/56/EG), beschouwt de Nederlandse overheid de Centrale Oestergronden als zoekgebied voor ruimtelijke beschermingsmaatregelen gericht op bescherming van het ecosysteem van de zeebodem. Deze aanwijzing is ingegeven door de doelstelling om 10 tot 15% van de Nederlandse EEZ te beschermen tegen significante verstoringen van de zeebodem en om de economische effecten op de visserijsector zoveel mogelijk te beperken. Traditionele boomkorvisserij is de voornaamste bron van verstoring van de zeebodem in de Centrale Oestergronden en de Nederlandse EEZ (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2012). In november 2016 deed het ministerie een voorstel ter bescherming van 2400 km<sup>2</sup>. Aan de hand van een advies van de North Sea Advisory Council zal de Europese Commissie een definitief besluit over dit voorstel nemen. In 2017 wordt deze aanwijzing formeel van kracht. De waarschijnlijke uitkomst is dat delen van de Centrale Oestergronden worden afgesloten voor de bodemberoerende visserij, maar dat andere activiteiten – waaronder aanleg en reparatie van zeekeblen – niet zullen worden beperkt. De Viking Link-kabel doorkruist een van de voorgestelde aangewezen gebieden.
- 9.7.23 De Centrale Oestergronden zijn geselecteerd voor gebiedsbeschermingsmaatregelen op grond van de Kaderrichtlijn Mariene Strategie vanwege de hoge scores op het gebied van benthische biodiversiteit (Bos *et al.*, 2011) in vergelijking met de rest van de Nederlandse sector van de Noordzee. De Centrale Oestergronden beschikken over een diepe slibhoudende sedimentlaag op de zeebodem, die fungeert als habitat voor een grote soortenrijkdom en die wordt gekenmerkt door een hoge biomassa, hoge dichtheid, de aanwezigheid van kwetsbare soorten en grote soorten. Dit gebied wordt echter niet vermeld in Bijlage I bij de Habitatrictlijn, en de Natura 2000-beschermingsmaatregelen zijn daarom niet van toepassing.
- 9.7.24 Er is nog geen definitieve beslissing genomen over de beschermingsmaatregelen voor de Centrale Oestergronden; er worden momenteel twee opties overwogen. Het Nederlandse parlement overweegt momenteel een voorstel om een gebied van 2400 km<sup>2</sup> aan te wijzen waar beperkingen op de bodemvisserij gelden. Dit gebied zal gelijk verdeeld zijn tussen de Centrale Oestergronden en het Friese Front. Bij de uitwerking van deze opties is rekening gehouden met de ecologische en maatschappelijke aspecten en is overleg gevoerd met vertegenwoordigers van de visserijsector (Nederlandse Vissersbond en VisNed) en natuurbeschermingsorganisaties (Stichting De Noordzee, Wereldnatuurfonds en Greenpeace).
- 9.7.25 Het voorstel roept alleen op om beperkingen in te stellen voor activiteiten die in strijd zijn met de beschermde status of de hersteldoelstellingen van de Centrale Oestergronden (Minister van Infrastructuur en Milieu, 2016). Er wordt geen melding gemaakt van beperkingen op andere activiteiten op de zeebodem (zoals kabelaanleg en -exploitatie).



*Fysiske omgeving*

- 9.7.26 De Centrale Oestergronden liggen ten zuiden van de Doggersbank en bestaan uit een 40 tot 50 meter diepe kom met een oppervlakte van ca. 3,450 km<sup>2</sup>. De overgangszone tussen de Centrale Oestergronden en de Zuidelijke Noordzee bestaat uit steile flanken die oplopen naar een diepte van 30 meter. Het Friese Front ligt in deze overgangszone tussen de ondiepe wateren en zanderige bodem van de Zuidelijke Noordzee en de diepere wateren van de Centrale Oestergronden, waar de zeebodem voornamelijk bestaat uit modderig sediment.
- 9.7.27 De sedimentlaag in de Centrale Oestergronden bevat veel slib en habitatgegevens voor de gehele Noordzee voorspellen dat de zeebodem in dit gebied bestaat uit circalittoraal fijn zand of circalittoraal modderig zand en uit circalittorale zanderige modder of circalittorale fijne modder (EMODnet, 2012). De zeebodem in het noordoostelijke deel van de Centrale Oestergronden bevat mogelijk kraters, hoewel dit niet is bevestigd (Lindeboom *et al.*, 2008).
- 9.7.28 De zeestromingen in de Centrale Oestergronden zijn zwak, waardoor er hier meer materiaal op de zeebodem neerslaat dan in omringende gebieden (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2012). In de periode mei – oktober ontwikkelt zich een thermocline, waarbij een laag warm en algenrijk oppervlaktewater (met een maximumtemperatuur van 20°C) boven een koudere diepe waterlaag ligt (met een temperatuur van ca. 12°C). De thermocline blijft op zijn plaats tot ongeveer de nazomer of vroege herfst, wanneer het water minder kalm wordt en voldoende in beweging komt om de twee lagen te vermengen (Greenwood *et al.*, 2010).

*Ecologie*

- 9.7.29 De diepe slibhoudende zeebodemhabitat en het frontstelsysteem van de Centrale Oestergronden staan bekend als een belangrijk marien ecosysteem. Het gebied wordt gekenmerkt door een hoge soortenrijkdom en -diversiteit, een hoge biomassa, de aanwezigheid van kwetsbare soorten en een evenwichtig samengestelde gemeenschap van zeebodemdieren. Het is bekend dat de biomassa in de noordelijke delen over het algemeen lager is dan langs de zuidelijke grens van het gebied (Lindeboom *et al.*, 2008; Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2012; Witbaar *et al.*, 2013; Van Oostenbrugge *et al.*, 2015).
- 9.7.30 De megabenthossoorten in de Centrale Oestergronden vertonen een hoge mate aan biodiversiteit en er is een relatief grote populatie van oude en langzaam groeiende microbenthossoorten (Bos *et al.*, 2011). De perkamentkokerworm (*Chaetopterus variopedatus*) is een kenmerkende soort voor de Centrale Oestergronden (De Wilde, 1984; Lindeboom *et al.*, 2008). Overige dominante soorten op de zeebodem zijn onder meer de draadarmige slangster (*Amphiura filiformis*), gravende garnalensoorten (*Callinassa subterranea* en *Upogebia stellata*) en de zeeklit (*Echinocardium cordatum*). Dit gebied stond voorheen bekend als habitat voor zeeveren, hoewel deze koraalsoort niet is aangetroffen bij recente onderzoeken (Lindeboom *et al.*, 2005). Hoge dichtheden van borstelwormen worden aangetroffen in de noordelijke Centrale Oestergronden, voornamelijk als gevolg van de aanwezigheid van de zeemuis (*Aphrodita aculeata*) (Witbaard *et al.*, 2013).

- 9.7.31 De Centrale Oestergronden bieden geen habitat voor vastzittende epifauna (Jongbloed *et al.*, 2013). Zoals de naam van het gebied aangeeft, werd de zeebodem in de Centrale Oestergronden in het verleden bedekt door oesters, die een harde ondergrond vormden waaraan andere zeebodemdieren zich konden hechten (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2012). Als gevolg van ziekte en overbevissing zijn de oesters echter vrijwel verdwenen. In bepaalde delen van het ecosysteem in de Nederlandse wateren is een verslechtering van de zeebodemhabitats en de soortensamenstelling geconstateerd, voornamelijk als gevolg van herhaalde verstoringen veroorzaakt door traditionele boomkorvisserij. Een werkgroep van deskundigen (Jongbloed *et al.*, 2013) heeft de mogelijkheden besproken om de ontwikkeling van natuurlijke oesterbanken te bevorderen door harde ondergronden aan te brengen waaraan larven zich kunnen hechten.
- 9.7.32 Het gebied dient als habitat voor diverse schaal- en schelpdiersoorten, waaronder relatief zeldzame soorten zoals de zwarte streepschelp (*Musculus niger*), de zandschelp (*Mysia undata*) en de bolle papierschelp (*Thracia convexa*). De belangrijkste habitat voor de noordkromp (*Arctica islandica*) is het Friese Front ten zuiden van de Centrale Oestergronden evenals meer naar het oosten gelegen gebieden, hoewel deze weekdieren ook in iets lagere dichtheden in de Centrale Oestergronden worden aangetroffen (Lindeboom *et al.*, 2005). De noordkromp is zeer gevoelig voor verstoringen, aangezien deze organismes langzaam groeien en het lang kan duren voordat populaties zich herstellen. Er zijn hoge dichtheden aangetroffen van de gedoornde hartschelp (*Acanthocardia echinata*) en de gewone venusschelp (*Chamelea striatula*). Andere aangetroffen soorten zijn onder meer diverse soorten tweekleppige weekdieren (*Abra nitida*, *Lepton squamosum*, *Devonia perrieri*, *Thracia convexa*, *Hemilepton nitidum*), de afgeknotte gaper (*Mya truncata*), de golfschelp (*Thyasira flexuosa*), de witte dunschaal (*Abra alba*) en de korfschelp (*Corbula gibba*). Buikpotige weekdieren, de gewone wulk (*Buccinum undatum*, *Cylichna cylindracea*), de penhoren (*Turritella communis*) en de doorschijnende spiraalhoren (*Hyala vitrea*) zijn eveneens aangetroffen. Witbaard *et al.* (2013) hebben grote aantallen tweekleppige weekdieren en slakken aangetroffen in de Centrale Oestergronden, voornamelijk als gevolg van de grote populaties van enkele specifieke soorten, zoals korfschelpen en penhorens. Hoewel de biomassa van slakken hoog is in de Centrale Oestergronden, is er een opvallend lage biomassa van tweekleppige weekdieren aangetroffen (Witbaard *et al.*, 2013).
- 9.7.33 Het is lastig om een ruimtelijk verspreidingspatroon voor de diverse vissoorten te bepalen, aangezien vissen zeer mobiel zijn en sommige soorten tijdens bepaalde periodes over grote afstanden trekken (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2012). Visserijactiviteiten in de Centrale Oestergronden vóór de invoering van de gebiedsbeschermingsmaatregelen op grond van de Kaderrichtlijn Mariene Strategie hebben de aanwezigheid van griet (*Scophthalmus rhombus*), schar (*Limanda limanda*), zeeoor (*Haliotidae sp.*), lodde (*Mallotus villosus*), paling (*Anguilla anguilla*) en bot (*Platichthys flesus*) aangetoond (Van Oostenbrugge *et al.*, 2015). De soortdichtheden van schol (*Pleuronectes platessa*) en tong (*Solea solea*) zijn lager in de Centrale Oestergronden dan in omringende gebieden zoals de Doggersbank of het Friese Front (Van Oostenbrugge *et al.*, 2013). De Nederlandse EEZ heeft over het algemeen een meer diverse

- vispopulatie in de zuidelijke Noordzee dan in de noordelijke Noordzee (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2012).
- 9.7.34 Vogels zijn voornamelijk in de periode augustus – september te vinden in de Centrale Oestergronden (Bos *et al.*, 2011). De noordse stormvogel (*Fulmarus glacialis*) is een kenmerkende soort voor de Centrale Oestergronden (Poot *et al.*, 2011). Uit onderzoek is bekend dat noordse stormvogels, zilvermeeuwen (*Larus argentatus*) en grote mantelmeeuwen (*Larus marinus*) in de zomer foerageren in de Centrale Oestergronden. Grote jagers (*Stercorarius skua*) worden ook aangetroffen in het gebied (Lindenboom *et al.*, 2005; Hugenholtz, 2008). Alken zijn eveneens waargenomen in de Centrale Oestergronden, voornamelijk in de periode augustus – november (Poot *et al.*, 2011). In de winter wordt het gebied tevens bezocht door drieteenmeeuwen (*Rissa tridactyla*), alken (*Alca torda*) en zeekoeten (*Uria aalge*).
- 9.7.35 De Centrale Oestergronden staan niet bekend als een gebied van speciaal belang voor zeezoogdieren. Vergeleken met de gehele Nederlandse EEZ zijn de dichtheden van zeezoogdieren in de Centrale Oestergronden relatief laag. Het gaat daarbij om de grijze zeehond (*Halichoerus grypus*), de gewone zeehond (*Phoca vitulina*), de bruinvis (*Phocoena phocoena*), de dwergvinvis (*Balaenoptera acutorostrata*) en de witsnuitdolfijn (*Lagenorhynchus albirostris*) (Bos *et al.*, 2011). De bruinvis is de enige soort met een evenwichtige verspreiding in de gehele Nederlandse EEZ (Bos *et al.*, 2009).

#### Gasfonteinen

- 9.7.36 De voorgestelde zeekabelcorridor doorsnijdt de Nederlandse EEZ op 3 km afstand van het zogeheten Gasfonteinen-gebied (figuur 9.9).
- 9.7.37 Wageningen Marine Research (voorheen IMARES) heeft onderzoek verricht naar dit gebied (Van Bemmelen en Bos, 2010). Het belangrijkste doel was om te bepalen of het Gasfonteinen-gebied zou moeten worden beschermd als Natura 2000-gebied, omdat het mogelijk van belang is voor de bescherming van habitattype H1180 'Onderzeese structuren, ontstaan door het opborrelen van gassen'. Het onderzoek concludeerde dat er geen harde carbonaatstructuren zijn aangetroffen, hoewel er in het verleden zwakke gaslekken zijn aangetoond. Er is daarom op basis van de huidige kennis geen reden om het Gasfonteinen-gebied te beschermen op grond van de Habitatrichtlijn. Deze conclusie is overgenomen door de Nederlandse overheid (Tweede Kamer, vergaderjaar 2012-2013, 32 670, nr. 67). Gasfonteinen is momenteel aangewezen als beschermd gebied op grond van de Kaderrichtlijn Mariene Strategie.
- 9.7.38 In het Gasfonteinen-gebied borrelt aardgas (methaan) spontaan op vanuit de zeebodem, waardoor zich in de loop der tijd gemeenschappen van oerbacteriën (Archaea) hebben gevormd. Archaea zijn in staat om aardgas om te zetten in carbonaat, een harde krijtachtige substantie die koraalachtige structuren vormt waarop organismen zoals zeeanemonen kunnen leven. Dit type structuren ontwikkelt zich bijna net zo langzaam als koraal. De snelheid waarmee ze gevormd worden is in de orde van grootte van enkele millimeters tot enkele tientallen centimeters per duizend jaar. De aanwezigheid van opborrelend aardgas is noodzakelijk voor de groei van



oerbacteriën en de ontwikkeling van carbonaatstructuren. Locaties waar gas gedurende een lange periode opborrelt worden ‘gasfonteinen’ (ook wel ‘gaslekken’) genoemd. In 2005 zijn dergelijke locaties aangetroffen in het Gasfonteinen-gebied. Bij onderzoek in 2009 werden deze locaties echter niet aangetoond. Het is onbekend of er nog steeds carbonaatstructuren aanwezig zijn; mogelijk zijn deze structuren vernietigd door intensieve bevissing in de Noordzee.

- 9.7.39 Veel gasfonteinen zijn te vinden in gebieden die ‘pockmarks’ worden genoemd. Een pockmark is een krater die kan ontstaan doordat gasbellen omhoog borrelen vanuit de zeebodem. De grootte van pockmarks kan variëren van 50 cm diep en enkele meters in doorsnede tot 45 meter diep en honderden meters in doorsnede. Pockmarks zijn aangetroffen op verschillende locaties in de Noordzee, zowel met als zonder gasfonteinen.
- 9.7.40 Vanwege de afstand tussen het Gasfonteinen-gebied en de voorgestelde zee kabelcorridor zijn er geen mogelijke mechanismes (‘effectroutes’) vastgesteld op basis waarvan projectgerelateerde activiteiten invloed zouden kunnen hebben op de kenmerken van dit gebied. Het gebied wordt daarom niet verder beoordeeld in dit Milieueffectrapport.

#### Beoordelingskader

- 9.7.41 De mogelijke effecten van het Viking Link-project kunnen worden onderverdeeld in effecten tijdens de aanlegfase, de exploitatiefase (inclusief onderhouds- en reparatiewerkzaamheden) en de buitenbedrijfstellingsfase. De mogelijke effecten van het project op kenmerken van Natura 2000-gebieden en nationaal aangewezen gebieden worden beschreven in Tabel 9.14

**Tabel 9.14 Mogelijke effecten op aangewezen gebieden in Nederlandse wateren**

Kwalificerende kenmerken	Projectfase	Mogelijk effect
Natura 2000-gebied Klaverbank		
Riffen	Aanleg/ buitenbedrijfstelling	<p><b>Tijdelijke verstoring van verontreinigd sediment</b></p> <p>Dit effect zal optreden in het meest ongunstige scenario als inspuiting wordt gebruikt bij de aanleg van de kabel (Intertek, 2016).</p>
		<p><b>Tijdelijke fysieke verstoring, slijtage en/of pletten</b></p> <p>Dit effect zal optreden als de zeekabelcorridor wordt vrijgemaakt van belemmeringen tijdens de Pre-Lay Grapnel Run, en als de sleuvingraafmachine zich over en door de zeebodem beweegt (in het meest ongunstige scenario met gebruikmaking van de inspuitingstechniek).</p>
		<p><b>Tijdelijke stijging van concentratie zwevende deeltjes en verstikking</b></p> <p>Dit effect zal optreden in het meest ongunstige scenario als inspuiting wordt gebruikt bij de aanleg van de kabel (Intertek, 2016).</p>
		<p><b>Lekkages van koolwaterstoffen of chemische stoffen</b></p> <p>Lekkages kunnen een effect hebben op de ecologie van zeebodemdieren als smeermiddelen of hydraulische vloeistof weglekken uit de sleuvingraafmachine. Vanwege de waterdiepte in het Nederlandse deel van de zeekabelcorridor is het onwaarschijnlijk dat lekkages afkomstig van kabelleggers en onderhoudsvaartuigen effect zullen hebben op de zeebodem.</p>
		<p><b>Tijdelijke verstoring van habitat</b></p> <p>Tijdelijke verstoring van de zeebodemhabitat in verband met kabelaanlegwerkzaamheden, waaronder gebruik van ankers.</p>
		<p><b>Permanent verlies van habitat</b></p> <p>Verlies van habitat als gevolg van het aanbrengen van harde ondergrond op de zeebodem ter</p>

**Tabel 9.14 Mogelijke effecten op aangewezen gebieden in Nederlandse wateren**

Kwalificerende kenmerken	Projectfase	Mogelijk effect
		voorkoming van erosie of ter bescherming van kruisingen met andere kabels/pijpleidingen. Veranderingen in de samenstelling en biodiversiteit van soorten als gevolg van de kolonisatie van onbedekte harde ondergronden, en mogelijke effecten op riffen.
	Exploitatie (inclusief onderhouds- en reparatiewerkzaamheden)	<b>Permanente warmteafgifte</b> Door de kabel tijdens de exploitatiefase afgegeven warmte kan het gedrag van zeebodemdieren beïnvloeden.
		<b>Permanente verstoring veroorzaakt door elektromagnetische velden</b> Het transporteren van elektrische stroom via de kabel wekt een magnetisch veld op, dat vervolgens een elektrisch veld opwekt als gevolg van waterbewegingen door het magnetische veld.
Bruinvis, grijze zeehond, gewone zeehond	Aanleg/ buitenbedrijfstelling	<b>Tijdelijke onderhoudswerkzaamheden</b> Onderhoudswerkzaamheden langs de zee kabelcorridor kunnen vergelijkbare effecten veroorzaken als zijn vastgesteld voor de aanlegfase. Deze effecten zullen echter kleiner van omvang en meer lokaal van aard zijn.
		<b>Tijdelijk risico op aanvaringen tussen zeezoogdieren en vaartuigen</b> Hoger risico op aanvaringen met zeezoogdieren als gevolg van toegenomen scheepsverkeer tijdens de buitenbedrijfstellingsfase.
		<b>Tijdelijke effecten van onderwatergeluid op zeezoogdieren</b> Tijdelijke verstoring als gevolg van onderwatergeluid geproduceerd door de apparatuur gebruikt voor geofysisch onderzoek voorafgaand aan de aanlegfase (Side-Scan Sonar en Multi-Beam Echo Sounder).  Tijdelijk onderwatergeluid als gevolg van de kabelaanleg en scheepsbewegingen, waardoor het gedrag van zeefauna wordt beïnvloed.

**Tabel 9.14 Mogelijke effecten op aangewezen gebieden in Nederlandse wateren**

Kwalificerende kenmerken	Projectfase	Mogelijk effect
		Letsel of verstoring als gevolg van het opruimen van Niet-Gesprongen Explosieven (naar verwachting zullen deze werkzaamheden maar beperkt noodzakelijk zijn).
		<b>Lekkages van koolwaterstoffen of chemische stoffen</b> Onopzettelijke lekkages van vervuilende stoffen uit kabelleggers.
		<b>Tijdelijke indirecte effecten op prooibesikbaarheid</b> Indirecte effecten die samenhangen met veranderingen in de prooibesikbaarheid als gevolg van toegenomen geluidsniveaus, menselijke activiteit en zwevende deeltjes.
		<b>Tijdelijke verstoring van verontreinigd sediment</b> Onopzettelijke lekkages en het vrijkomen van verontreinigende stoffen kunnen negatieve effecten hebben op zeezoogdieren.
	Exploitatie (inclusief onderhouds- en reparatiewerkzaamheden)	<b>Permanente elektromagnetische velden</b> Door de kabel tijdens de exploitatiefase opgewekte elektromagnetische velden kunnen het gedrag van gevoelige zeefauna beïnvloeden.
		<b>Tijdelijke onderhoudswerkzaamheden</b> Onderhoudswerkzaamheden langs de zee kabelcorridor kunnen vergelijkbare effecten veroorzaken als zijn vastgesteld voor de aanlegfase. Deze effecten zullen echter kleiner van omvang en meer lokaal van aard zijn.
<b>Natura 2000-gebied Doggersbank</b>		
Bruinvis, grijze zeehond, gewone zeehond	Aanleg/ buitenbedrijfstelling	<b>Tijdelijk risico op aanvaringen tussen zeezoogdieren en vaartuigen</b> Hoger risico op aanvaringen met zeezoogdieren als gevolg van toegenomen scheepsverkeer tijdens de buitenbedrijfstellingsfase.
		<b>Tijdelijke effecten van onderwatergeluid op zeezoogdieren</b>



**Tabel 9.14 Mogelijke effecten op aangewezen gebieden in Nederlandse wateren**

Kwalificerende kenmerken	Projectfase	Mogelijk effect
		Tijdelijke verstoring als gevolg van onderwatergeluid geproduceerd door de apparatuur gebruikt voor geofysisch onderzoek voorafgaand aan de aanlegfase (Side-Scan Sonar en Multi-Beam Echo Sounder). Tijdelijk onderwatergeluid als gevolg van de kabelaanleg en scheepsbewegingen, waardoor het gedrag van zeefauna wordt beïnvloed. Letsel of verstoring als gevolg van het opruimen van Niet-Gesprongen Explosieven (naar verwachting zullen deze werkzaamheden maar beperkt noodzakelijk zijn).
		<b>Lekkages van koolwaterstoffen of chemische stoffen</b> Onopzettelijke lekkages van vervuilende stoffen uit kabelleggers.
		<b>Tijdelijke indirecte effecten op prooibesikbaarheid</b> Indirecte effecten die samenhangen met veranderingen in de prooibesikbaarheid als gevolg van toegenomen geluidsniveaus, menselijke activiteit en zwevende deeltjes.
		<b>Tijdelijke verstoring van verontreinigd sediment</b> Onopzettelijke lekkages en het vrijkomen van verontreinigende stoffen kunnen negatieve effecten hebben op zeezoogdieren.
Exploitatie (inclusief onderhouds- en reparatiewerkzaamheden)		<b>Permanente verstoring veroorzaakt door elektromagnetische velden</b> Door de kabel tijdens de exploitatiefase opgewekte elektromagnetische velden kunnen het gedrag van gevoelige zeefauna beïnvloeden.
		<b>Tijdelijke onderhoudswerkzaamheden</b> Onderhoudswerkzaamheden langs de zee kabelcorridor kunnen vergelijkbare effecten veroorzaken als zijn vastgesteld voor de aanlegfase. Deze effecten zullen echter kleiner van omvang en meer lokaal van aard zijn.
<b>Centrale Oestergronden</b>		
Ecosysteem van de	Aanleg/	<b>Tijdelijke verstoring van verontreinigd sediment</b>

**Tabel 9.14 Mogelijke effecten op aangewezen gebieden in Nederlandse wateren**

Kwalificerende kenmerken	Projectfase	Mogelijk effect
zeebodem	buitenbedrijfstelling	Dit effect zal optreden in het meest ongunstige scenario als inspuiting wordt gebruikt bij de aanleg van de kabel (Intertek, 2016).
		<p><b>Tijdelijke fysieke verstoring, slijtage en/of pletten</b></p> <p>Dit effect zal optreden als de zeekabelcorridor wordt vrijgemaakt van belemmeringen tijdens de Pre-Lay Grapnel Run, en als de sleuvingraafmachine zich over en door de zeebodem beweegt (in het meest ongunstige scenario met gebruikmaking van de inspuitingstechniek).</p>
		<p><b>Tijdelijke stijging van concentratie zwevende deeltjes en verstikking</b></p> <p>Dit effect zal optreden in het meest ongunstige scenario als inspuiting wordt gebruikt bij de aanleg van de kabel (Intertek, 2016).</p>
		<p><b>Lekkages van koolwaterstoffen of chemische stoffen</b></p> <p>Lekkages kunnen een effect hebben op de ecologie van zeebodemdieren als smeermiddelen of hydraulische vloeistof weglekken uit de sleuvingraafmachine. Vanwege de waterdiepte in het Nederlandse deel van het kabeltracé is het onwaarschijnlijk dat lekkages afkomstig van kabelleggers en onderhoudsvaartuigen effect zullen hebben op de zeebodem.</p>
		<p><b>Tijdelijke verstoring van habitat</b></p> <p>Tijdelijke verstoring van de zeebodemhabitat in verband met kabelaanlegwerkzaamheden, waaronder gebruik van ankers.</p>
		<p><b>Permanent verlies van habitat</b></p> <p>Verlies van habitat als gevolg van het aanbrengen van harde ondergrond op de zeebodem ter voorkoming van erosie of ter bescherming van kruisingen met andere kabels/pijpleidingen. Veranderingen in de samenstelling en biodiversiteit van soorten als gevolg van de kolonisatie van onbedekte harde ondergronden, en mogelijke effecten op riffen.</p>

**Tabel 9.14 Mogelijke effecten op aangewezen gebieden in Nederlandse wateren**

Kwalificerende kenmerken	Projectfase	Mogelijk effect
		<p><b>Tijdelijke indirecte effecten op prooibesikbaarheid</b></p> <p>Als er significante projectgerelateerde effecten op prooidieren van vissen, schaal- en schelpdieren of zeezoogdieren worden vastgesteld, kan er ook sprake zijn van indirecte effecten als gevolg van veranderingen in de prooibesikbaarheid.</p>
	Exploitatie (inclusief onderhouds- en reparatiewerkzaamheden)	<p><b>Permanente warmteafgifte</b></p> <p>Door de kabel tijdens de exploitatiefase afgegeven warmte kan het gedrag van zeebodemdieren, vissen en schaal- en schelpdieren beïnvloeden.</p>
		<p><b>Permanente verstoring veroorzaakt door elektromagnetische velden</b></p> <p>Het transporteren van elektrische stroom via de kabel wekt een magnetisch veld op, dat vervolgens een elektrisch veld opwekt als gevolg van waterbewegingen door het magnetische veld.</p>
		<p><b>Tijdelijke onderhoudswerkzaamheden</b></p> <p>Onderhoudswerkzaamheden langs de zeekabelcorridor kunnen vergelijkbare effecten veroorzaken als zijn vastgesteld voor de aanlegfase. Deze effecten zullen echter kleiner van omvang en meer lokaal van aard zijn.</p>

### Beoordeling van effecten

9.7.42 De kenmerken van Natura 2000-gebieden en nationaal aangewezen gebieden die in deze paragraaf zijn vastgesteld als mogelijke receptoren, zijn beoordeeld per onderwerp (ecologie van de zeebodemdieren, zeezoogdieren, zeevogels, vis-, schaaldier- en schelpdierecologie) aan de hand van de bijbehorende vastgestelde mogelijke effecten. **Error! Reference source not found.**15 biedt per aangewezen gebied een overzicht van de betreffende receptoren en de paragrafen waarin de effecten worden beoordeeld. Vanwege de verscheidenheid van receptoren en/of kenmerken in de aangewezen gebieden is het niet mogelijk om één beoordelingsscore toe te kennen aan een bepaald gebied. Er is echter een algehele score toegekend aan elk kenmerk op basis van de slechtste score in de receptorspecifieke beoordeling, uitgaande van de aanname dat een eventueel effect op een kenmerk minder dan of gelijk zal zijn aan deze beoordelingsscore voor het effect op de betreffende receptor (hierbij zijn beoordelingsscores voor resterende effecten toegepast). Voor uitgebreide receptorspecifieke beoordeling en conclusies wordt verwezen naar de betreffende paragrafen (zie de koppelingen in de tabel).

Tabel 9.15 Relevante paragrafen met effectenbeoordelingen per aangewezen gebied			
Aangewezen gebied	Onderscheidend kenmerk / ecologisch aandachtsgebied	Beoordelingsscore	Paragraaf in MER waarin effecten worden beoordeeld
Natura 2000-gebied Klaverbank	Riffen	-	Ecologie van zeebodemdieren - Beoordeling van effecten  (Error! Reference source not found. 9.2)
	Bruinvis	-	Zeezoogdieren - Beoordeling van effecten  (Tabel 9-6)
	Grijze zeehond	-	
	Gewone zeehond	-	
Natura 2000-gebied Doggersbank	Bruinvis	-	Zeezoogdieren - Beoordeling van effecten  (Tabel 9-6)
	Grijze zeehond	-	
	Gewone zeehond	-	
Centrale Oestergronden	Ecosysteem van de zeebodem	-	Ecologie van zeebodemdieren - Beoordeling van effecten  (Tabel 9-2)  Vis- en schaaldier- en schelpdierecologie -

Tabel 9.15 Relevante paragrafen met effectenbeoordelingen per aangewezen ebied			
Aangewezen gebied	Onderscheidend kenmerk / ecologisch aandachtsgebied	Beoordelingsscore	Paragraaf in MER waarin effecten worden beoordeeld
			Beoordeling van effecten (Tabel 9-4)
			Zeezoogdieren - Beoordeling van effecten (Tabel 9-9)

9.7.43 In de onderwerpspecifieke paragrafen wordt geconcludeerd dat het project geen significante resterende effecten heeft op enig ecologisch kenmerk van het gebied langs de zee kabelcorridor (rekening houdend met mitigerende maatregelen). Er worden dan ook geen significante effecten verwacht op de habitats of soorten die beschermd worden in deze natuurbeschermingsgebieden.

Mitigerende maatregelen en resterende effecten

9.7.44 Er zijn mitigerende maatregelen voorgesteld voor gevoelige zeezoogdieren (zie paragraaf 9.5) en de resterende effecten zijn opnieuw beoordeeld. Er zijn geen mitigerende maatregelen vereist voor de overige receptoren.

Beoordeling van cumulatieve effecten

9.7.45 Er zijn geen plannen of projecten in de nabijheid van het Viking Link-project binnen de Nederlandse EEZ die risico's op cumulatieve effecten opleveren. De mogelijkheid van effecten in buurlanden is beoordeeld. De afstand tot projecten in respectievelijk de Duitse en Britse EEZ wordt echter te groot geacht om te kunnen leiden tot merkbare cumulatieve effecten, rekening houdend met het kleinschalige gebied dat wordt beïnvloed door het Viking Link-project. Deze beoordeling besteedt daarom geen verdere aandacht aan mogelijke cumulatieve effecten.

Leemten in kennis

9.7.46 Alle leemten in kennis zijn vastgesteld in de paragrafen over de beoordeling van effecten op specifieke receptoren. Er zijn geen significante leemten in kennis vastgesteld bij de uitvoering van de effectenbeoordeling.

## 9.8 Water Framework Directive (Europese Kaderrichtlijn Water, KRW)

9.8.1 De Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) is op 23 oktober 2000 aangenomen door het Europees Parlement en de Raad van de Europese Unie. Het doel van deze richtlijn is het beschermen van aquatische ecosystemen en het bevorderen van het duurzaam gebruik van water. De KRW heeft betrekking op het eerste stuk van de Noordzee. Op de eerste zeemijlen zijn alleen biologische doelen van toepassing, en op een strook van twaalf zeemijl zijn de chemische doelstellingen van de KRW van toepassing. In dit geval is watertype K1 (open en polyhalien kustwater) relevant. De huidige activiteiten vinden echter niet in een van de in de KRW geïdentificeerde waterlichamen plaats en worden ook te ver uit de kust uitgevoerd om de KRW-waterlichamen bij de Hollandse kust en de Waddenzeekust te beïnvloeden. Hiermee komt beoordeling van het project aan de doelstellingen en indicatoren voor de KRW te vervallen.

## 9.9 Marine Strategy Framework Directive (Europese Kaderrichtlijn Mariene Strategie, KRM)

9.9.1 De Europese Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRM) vereist dat Lidstaten de noodzakelijke maatregelen nemen om een goede milieutoestand (GMT) in hun mariene wateren te bewerkstelligen en/of te behouden. In de KRM wordt de goede milieutoestand voor de Noordzee beschreven met behulp van de volgende elf descriptoren.

- 1) Biodiversiteit: de biologische diversiteit wordt behouden. De kwaliteit en het voorkomen van habitats en de verspreiding en dichtheid van soorten zijn in overeenstemming met de heersende fysiografische, geografische en klimatologische omstandigheden.
- 2) Introductie van niet-inheemse soorten: door menselijke activiteiten geïntroduceerde niet-inheemse soorten komen voor op een niveau waarbij het ecosysteem niet verandert.
- 3) Visserij: 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) Mariene voedselketens: 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 lange termijn en het behoud van hun volledige voortplantingsvermogen garanderen.
- 5) Eutrofiëring: door de mens teweeggebrachte eutrofiëring is tot een minimum beperkt, met name de schadelijke effecten ervan zoals verlies van de biodiversiteit, aantasting van het ecosysteem, schadelijke algenbloei en zuurstofgebrek in de bodemwateren.
- 6) Integriteit van de zeebodem: integriteit van de zeebodem is zodanig dat de structuur en de functies van de ecosystemen gewaarborgd zijn en dat met name bentische ecosystemen niet onevenredig worden aangetast.
- 7) Hydrografische eigenschappen: permanente wijziging van de hydrografische eigenschappen berokkent de mariene ecosystemen geen schade.
- 8) Vervuilende stoffen: concentraties van vervuilende stoffen zijn zodanig dat geen verontreinigingseffecten optreden.

- 9) Vervuilende stoffen in vis: vervuilende stoffen in vis en andere visserijproducten voor menselijke consumptie overschrijden niet de grenzen die door communautaire wetgeving of andere relevante normen zijn vastgesteld.
- 10) Zwerfvuil op zee: de eigenschappen van, en de hoeveelheden zwerfvuil op zee veroorzaken geen schade aan het kust- en mariene milieu. Dit betreft tevens afbraakproducten als (micro)deeltjes van plastic. Het streven is om de hoeveelheid zwerfvuil op zee op termijn terug te brengen.
- 11) Energie: de toevoer van energie, waaronder onderwatergeluid, is op een niveau dat het mariene milieu geen schade berokkent. Door menselijke activiteiten veroorzaakte luide impuls geluiden in de mariene omgeving met een lage en middelhoge frequentie, evenals continue geluiden met een lage frequentie, veroorzaken geen negatieve effecten voor ecosystemen.

9.9.2 De KRM heeft (nog) geen beoordelingskader. In de impactbeschrijving wordt daarom beschreven welke descriptors in welke mate door het project kunnen worden beïnvloed.

#### Descriptor 1: Biodiversiteit

9.9.3 De habitat en de soorten die erin voorkomen, worden lokaal sterk beïnvloed door het graven van de sleuf. Ook komt er door het uitgraven van de zeebodem slib vrij in de waterkolom. De achteruitgang van de habitat zal echter maar tijdelijk zijn: de sleuf wordt deels weer opgevuld en zal in vier tot zes jaar door zeebodemfauna opnieuw worden gekoloniseerd; het opgeloste slib zal weer bezinken. Bovendien is het getroffen oppervlak verwaarloosbaar ten opzichte van de totale habitat die in de Noordzee beschikbaar is. Op de langere termijn is er daarom geen risico dat de goede milieutoestand wordt aangetast.

#### Descriptor 2: Introductie van niet-inheemse soorten

9.9.4 Waar kabels elkaar kruisen, wordt hard substraat aangebracht om ze te beschermen. Hard substraat is gevoelig voor de vestiging van niet-inheemse soorten, zoals onder meer biomonitoring van platforms heeft aangetoond. Dergelijke stukken hard substraat zouden dus als opstapje voor niet-inheemse soorten kunnen dienen. In dit geval bestaat het substraat echter uit zeer kleine brokstukken die waarschijnlijk deels door sediment zullen worden bedekt. Derhalve wordt niet verwacht dat de toegepaste bescherming tot een achteruitgang van de goede milieutoestand zal leiden.

#### Descriptor 3: Visserij

9.9.5 Visserijactiviteiten in het gebied zullen niet veranderen, er wordt derhalve geen impact op deze descriptor verwacht.



9.9.6 Descriptor 4: Mariene voedselketens

9.9.7 De mariene voedselketen kan worden aangetast doordat er tijdelijk minder prooidieren beschikbaar kunnen zijn door achteruitgang van de habitat en door troebelheid. De impact is echter hoofdzakelijk tijdelijk, en de voedselketen zal zich herstellen nadat de werkzaamheden zijn beëindigd. Er wordt daarom geen langetermijnpact op de mariene voedselketen verwacht.

Descriptor 5: Eutrofiëring

9.9.8 Als gevolg van de activiteiten zullen geen extra voedingsstoffen in de omgeving terechtkomen. De goede milieutoestand zal daarom niet worden beïnvloed door een toegenomen eutrofiëring.

Descriptor 6: Integriteit van de zeebodem

9.9.9 Het graven van de sleuf heeft effect op de zeebodem en daarmee op de organismen die op en in de zeebodem leven (zie descriptor 1). De integriteit van de zeebodem zal worden aangetast door de kabelbescherming die wordt aangebracht waar kabels elkaar kruisen (zie ook descriptor 2). Vanwege het relatief kleine oppervlak en de tijdelijke aard van de werkzaamheden zullen de structuur en functies van de bodem en benthische ecosystemen echter niet negatief worden beïnvloed. De geplande activiteit leidt niet tot significante veranderingen met betrekking tot de uitgangs- c.q. referentiesituatie (effect = 0).

Descriptor 7: Hydrografische eigenschappen

9.9.10 Omdat het waarschijnlijk zeer lang gaat duren voordat de sleuf weer volledig met sediment is opgevuld, zullen de hydrografische eigenschappen van de bodem veranderen. Het effect zal echter alleen zeer lokaal zijn. Ook zal de troebelheid toenemen als gevolg van het graven van de sleuf, waardoor hydrografische kenmerken zullen veranderen. Dit effect zal echter niet alleen zeer lokaal maar ook tijdelijk zijn (zie het hoofdstuk 8). Er kan vanuit worden gegaan dat er voor deze descriptor geen effect zal zijn op de goede milieutoestand.

Descriptor 8: Vervuilende stoffen

9.9.11 Zolang de werkzaamheden die vereist zijn om de kabel te leggen zorgvuldig en volgens internationale regels worden uitgevoerd, mag worden verwacht dat er geen vervuilende stoffen in de omgeving vrijkomen. De goede milieutoestand zal daarom niet worden beïnvloed door vrijkomende vervuilende stoffen.

Descriptor 9: Vervuilende stoffen in vis en visserijproducten

9.9.12 Zolang de werkzaamheden die vereist zijn om de kabel te leggen zorgvuldig en volgens internationale regels worden uitgevoerd, mag worden verwacht dat er geen vervuilende stoffen in de omgeving vrijkomen, en dat deze dus niet door vis en overige zeedieren waarop gevisd wordt zullen worden opgenomen. De goede milieutoestand zal daarom niet worden beïnvloed door vrijkomende vervuilende stoffen.

Descriptor 10: Zwerfvuil op zee

- 9.9.13 Zolang de internationale afspraken over beheersing van scheepsafval worden nagekomen, mag worden verwacht dat de werkzaamheden niet zullen leiden tot meer afval in zee. De activiteit zal daarom geen effect hebben op de goede milieutoestand.

Descriptor 11.1: Elektromagnetische velden

- 9.9.14 In de context van de KRM kunnen elektromagnetische velden worden gezien als toevoer van energie. Doordat de elektromagnetische velden permanent aanwezig zullen zijn, kan niet worden uitgesloten dat ze een negatief effect op de goede milieutoestand zullen hebben. Hoewel geen effecten worden verwacht (zie de beschrijving van de effecten op Natura 2000-gebieden), zijn er op het gebied van elektromagnetische velden nog steeds leemten in kennis (zie paragraaf 5.5.5). In het kader van het Wind op Zee Ecologisch Programma (WOZEP) worden de effecten van elektromagnetische velden op dit moment onderzocht. Een eerste resultaat is dat het risico van effecten door elektromagnetische velden op het ecosysteem voor gelijkstroom veel hoger is dan voor wisselstroom doordat de velden continu stabiel zijn. Bovendien trekken de opgewekte elektromagnetische velden soms soorten aan die beschikken over elektromagnetische sensoren, zoals roggen en haaien, doordat ze denken te maken te hebben met prooien die elektrische velden opwekken. In sommige gevallen hebben zwakke elektromagnetische velden waarschijnlijk meer effecten dan sterke velden, doordat ze meer lijken op biologische elektromagnetische velden die van nature voorkomen. In de komende periode wordt hierover meer informatie verzameld. Aangezien er nog steeds leemten in kennis zijn, worden de effecten als licht negatief (0 / -) beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie.

Descriptor 11.2: Impulsgeluid en voortdurend geluid onderwater

- 9.9.15 In de context van de KRM kan deze descriptor aan verandering onderhevig zijn. De goede milieutoestand kan tijdelijk worden verstoord door meer onderwatergeluid als gevolg van extra scheepsverkeer, baggerwerkzaamheden en het aanbrengen van kabelbescherming op kabelkruisingen. Vanwege de tijdelijke aard van het werk zal de goede milieutoestand niet permanent achteruit gaan en worden de werkzaamheden vanuit het perspectief van de KRM niet als schadelijk gezien. Daarnaast worden door extra geluid ook descriptor 1 (behoud van biodiversiteit) en 4 (voedselketens) geraakt, doordat sommige soorten het gebied tijdelijk zullen mijden. Dat zal geen permanent effect op de goede milieutoestand hebben, aangezien deze soorten in het gebied zullen terugkeren wanneer de werkzaamheden zijn afgerond. Samenvattend leidt de voorgestelde activiteit niet tot een verandering met betrekking tot de referentiesituatie (effect = 0).

Samenvatting van de KRM-beoordeling

- 9.9.16 Er worden beperkte en tijdelijke effecten op de descriptor 1, 2, 4, 6, 7 en 11 verwacht, zoals hierboven beschreven. Er zijn geen effecten op de overige descriptor. Alleen elektromagnetische velden kunnen mogelijk beperkte permanente effecten hebben. Wat betreft

de KRM wordt op basis van de beschikbare kennis en informatie nog steeds verwacht dat de voorgestelde activiteit tot een licht negatieve verandering (effect = 0 / -) zal leiden ten opzichte van de uitgangssituatie (goede milieutoestand). Dit vanwege mogelijke effecten van elektromagnetische velden. Op dit moment is er een gebrek aan empirische effectstudies naar de gevolgen van elektromagnetische velden in de Noordzee voor bepaalde soorten. Om meer inzicht te krijgen in de effecten van elektromagnetische velden op soorten populaties, is uiteindelijk nader veldonderzoek vereist.

## 9.10 Referenties

Aarts G., MacKenzie, M., McConnell, B., Fedak, M., Matthiopoulos, J. (2008). Estimating space-use and habitat preference from wildlife telemetry data. *Ecography* 31: 140-160.

Arts, F.A. and Berrevoets, C.M. (2005). *Monitoring van zeevogels en zeezoogdieren op het Nederlands Continentaal Plat 1991-2005: Verspreiding, seizoenspatroon en trend van zeven soorten zeevogels en de Bruinvis*. Rijkswaterstaat, RIKZ. Rapportnr.: 2005.032.

Bellefleur, D., Lee, P. and Ronconi, R.A. 2009. The impact of recreational boat traffic on MArbled Murrelets (*Brachyramphus marmoratus*). *Journal of Environmental Management*, Vol 90 (1), pp 531-538.

Boon, A.R. (2012). Prevention of ecological effects of offshore windfarms in licencing and spatial planning – an overview. Deltares.

Bos, O.G., Witbaard, R., Lavaleye, M., Van Moorsel, G., Teal, L.R., Van Hal, R., Van der Hammen, T., Ter Hofstede, R., Van Bemmelen, R., Witte, R.H., Geelhoed, S., en Dijkman, E.M. 2011. *Biodiversity hotspots on the Dutch Continental Shelf: A Marine Strategy Framework Directive perspective*. IMARES Wageningen UR, rapportnr. C071/11.

Brakelmann, H. en Stammen, J. (2017). *Thermal emissions of the Submarine Cable Installation Viking Link in the German AWZ*, 29 januari 2017.

Brasseur, S., Aarts, G., Meesters, E., Van Polanen-Petel, T., Dijkman, E., Cremer, J. en Reijnders, P. (2012). *Habitat preferences of harbour seals in the Dutch coastal area: analysis and estimate of effects of offshore wind farms*. IMARES Wageningen UR. Rapportnr.: OWEZ R 252 T1 20120130.

Brasseur, S., Van Polanen-Petel, T., Aarts, G., Meesters, E., Dijkman, E. en Reijnders, P. (2010). *Grey seals (*Halichoerus grypus*) in the Dutch North Sea: population ecology and effects of wind farms*. IMARES Wageningen UR, rapportnr. C137/10.

Brasseur, S., Scheidat, M., Aarts, G.M., Cremer, J.S.M. en Bos, O.G. (2008). *Distribution of marine mammals in the North Sea for the generic appropriate assessment of future offshore wind farms*. IMARES Wageningen UR, rapportnr. C046/08.

Brown, A. en Grice, P. (2005). *Birds in England*. Londen: T. & A.D. Poyser.

BWPi (2009). *Birds of the Western Palearctic*. Oxford University Press.

Camphuysen C.J. en Leopold, M.F. (1994). *Atlas of seabirds in the southern North Sea*. IBN-onderzoeksrapport 94/6, NIOZ-rapportnr. 1994-8. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Nederlandse Zeevogelgroep en Koninklijk Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee, Texel.

Camphuysen. 2002. Post-fledging dispersal of common guillemots uria aalge guarding chicks in the north sea : the effect of predator presence and prey availability at sea. *Ardea* 90 (1) 103-119.

Carter, I.C., Williams, J.M., Webb, A. en Tasker, M.L. (1993). *Seabird concentrations in the North Sea: an atlas of vulnerability to surface pollutants*. Joint Nature Conservation Committee, Peterborough.

DECC (2011). *Review and Assessment of Underwater Sound Produced by Oil and Gas Sound Activities and Potential Reporting Requirements under the Marine Strategy Framework Directive*. Rapport opgesteld door Genesis Oil and Gas Consultants in opdracht van het Britse Department of Energy & Climate Change (DECC).

Deerenberg C, Teal, L.R. Beare, D. en Van der Wal, J.T. (2010). FIMPAS project – Pre-assessment of the impact of fisheries on the conservation objectives of Dutch marine protected areas. Institute for Marine Resources and Ecosystem Studies: 1-82.

Minister van Infrastructuur en Milieu (2016). Bodembescherming Friese Front en Centrale Oestergronden. Brief aan de Voorzitter van de Tweede Kamer. Beschikbaar in digitale vorm: <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2016/06/10/bodembescherming-friese-front-en-centrale-oestergronden> [geraadpleegd op 25 juli 2016]

Denhardt, G., Mauck, B., Hanke, W., Bleckmann, H. (2001). Hydrodynamic trail-following in harbor seals (*Phoca vitulina*). *Science*, 293, 102-104.

DeRuiter, S.L., Bahr, A., Blanchet, M., Hansen, S.F., Kristensen, J.H., Madsen, P.T., Tyack, P.L. en Wahlberg, M. (2009). Acoustic behaviour of echolocating porpoises during prey capture. *The Journal of Experimental Biology*, **212**, 3100-3107.

De Wilde, P.A.W.J., Berghuis, E.M. en Kok, A. (1984). Structure and energy demand of the benthic community of the Oyster Ground, Central North Sea. *Netherlands Journal of Sea Research*, 18 (1/2), 143-159.

Drewitt, A.L. en Langston, R.H.W. (2006). Assessing the impacts of wind farms on birds. *Ibis*, 148, p. 29-42.

Dyando, M., Wisniewska, D.M., Rojano-Doñate en Madsen, P.T. (2015). *Harbour porpoises react to low levels of high frequency vessel noise*. *Scientific Reports*, 5, 11083.

EMODnet (2012). *EUSEAMap: 2012-13 official top copies. Habitat maps (EUNIS-based) – Celtic & Greater North Seas*. EMODnet Seabed Habitat Interactive Mapping Portal. Beschikbaar in digitale vorm: <http://www.emodnet-seabedhabitats.eu/default.aspx?page=1974&LAYERS=HabitatsCeltNorth&zoom=7&Y=54.32835776634864&X=3.5114550779469624> [Geraadpleegd op 24 juni 2016]

Exo, K-M., Hüppop, O. en Garthe, S. (2003). Offshore-Windenergieanlagen und Vogelschutz. *Seevögel* 23, 83-95.

Fugro (2016). *Technical Note on Viking Link Cable Route Survey – Preliminary Video Analysis Data – Netherlands Territorial Waters*. National Grid en Energinet.dk.

Fugro (2016b). *Viking Link Cable Route Survey – Benthic Report: The Netherlands EEZ*. National Grid en Energinet.dk.

Furness, B., Wade, H. (2012). *Vulnerability of Scottish seabirds to offshore wind turbines*. MacArthur Green Ltd., Glasgow, Schotland. Rapport in opdracht van Marine Scotland.

Geelhoed, S.C.V., Scheidat, M., Van Bemmelen, R.S.A. en Aarts, G. (2015). Abundance of harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) on the Dutch Continental Shelf, aerial surveys in July 2010 – March 2011. *Lutra*, 56 (1), 45-57. IMARES Wageningen UR.

Geelhoed, S.C.V., Bos, O.G., Burggraaf, D., Couperus, A.S. and LAgerveld, S. 2014. Verklarende factoren voor de verspreiding van alken en zeekoeten op de Bruine Bank. IMARES Wageningen UR, Rapport C133.14

Gill, A.A., Gloyne-Philips, I., Neal, K.J. en Kimber, J.A. (2004). *The potential effects of electromagnetic fields generated by sub-sea power cables associated with offshore wind farm developments on electrically and magnetically sensitive marine organisms – a review*. COWRIE 1.5. Electromagnetic Fields Reviews. COWRIE-EM Field 2-06-2004.

Greenwood, N., Parker, E.R., Fernand, L., Sivyer, D.B., Weston, K., Painting, S.J., Kröger, S., Forster, R.M., Lees, H.E., Mills, D.K., en Laane, R.W.P.M. (2010). Detection of low bottom water oxygen concentrations in the North Sea; implications for monitoring and assessment of ecosystem health. *Biogeosciences*, 7, 1357-1373.

GWFL (2011). *Galloper Wind Farm Project Environmental Statement – Chapter 11: Offshore Ornithology*

Hammond, P.S., Gordon, J.C.D., Grellier, K., Hall, A.J., Northridge, S.P., Thompson, D. en Harwood, J. (2001). Background information on marine mammals for Strategic Environmental Assessment 2. Sea Mammal Research Unit, universiteit van St Andrews.

Hammond, P.S., Berggren, P., Benke, H., Borchers, D.L., Collet, A., Heide-Jørgensen, M.P., Heimlich, S., Hiby, A.R., Leopold, M.F. en Øien, N. (2002). Abundance of harbour porpoise and other cetaceans in the North Sea and adjacent waters. *Journal of Applied Ecology*, 39, pp. 361-376.

Hammond, P.S., Macleod, K., Berggren, P., Borchers, D.L., Burt, M.L., Cañadas, A., Desportes, G., Donovan, G.P., Gilles, A., Gillespie, D., Gordon, J., Hiby, L., Kuklik, I., Leaper, R., Lehnert, K., Leopold, M., Lovell, P., Øien, N., Paxton, C.G.M., Ridoux, V., Rogan, E., Samarra, F., Scheidat, M., Sequeira, M., Siebert, U., Skov, H., Swift, R., Tasker, M.L., Teilmann, J., Van Canneyt, O. en Vázquez, J.A. (2013). *Cetacean abundance and distribution in European Atlantic shelf waters to inform conservation and management*. *Biological Conservation*, 164, 107-122.

Heinänen, S. en Skov, H. (2015). *The identification of discrete and persistent areas of relatively high harbour porpoise density in the wider UK marine area*. JNCC-rapportnr. 544, maart 2015.

Hugenholtz, E. (2008). *The Dutch Case: A Network of Marine Protected Areas*. WWF-Netherlands, Zeist, februari 2008.

ICES (2005). ICES FishMap.

Intertek (2016). Pre-check report, Viking Link Project

Intertek (2016a). *Modelling of Sediment Disturbance during Trenching of the Proposed Viking Link Interconnector*. National Grid Viking Ltd en Energinet.dk.

Intertek (2016b). *Viking Link – Marine Mammal Risk Assessment*. National Grid en Energinet.dk.

Jak, R.G., Bos, O.G., Witbaard, R. en Lindeboom, H.J. (2009). *Conservation objectives for Natura 2000 sites (SACs and SPAs) in the Dutch sector of the North Sea*. IMARES Wageningen UR. Rapportnr. C065/09.

Joint Nature Conservation Committee (JNCC) (2008). *The deliberate disturbance of marine European Protected Species- Guidance for English and Welsh territorial waters and the UK offshore marine area*. Beschikbaar in digitale vorm: [http://jncc.defra.gov.uk/PDF/consultation\\_epsGuidanceDisturbance\\_all.pdf](http://jncc.defra.gov.uk/PDF/consultation_epsGuidanceDisturbance_all.pdf) [geraadpleegd op 28 augustus 2016].

JNCC (2010a). JNCC guidelines for minimising the risk of injury and disturbance to marine mammals from seismic surveys.

JNCC (2010b). JNCC guidelines for minimising the risk of injury to marine mammals from using explosives. Augustus 2010.

JNCC (2015). Management units for cetaceans in UK waters (January 2015). JNCC-rapportnr. 547.

JNCC (2016). Harbour Porpoise (*Phocoena phocoena*) possible Special Area of Conservation: Southern North Sea. Draft Conservation Objectives and Advice on Activities.

Jongbloed, R.H., Slijkerman, D.M.E., Witbaard, R. en Lavaleye, M.S.S. (2013). Ontwikkeling zeebodemintegriteit op het Friese Front en de Centrale Oestergronden in relatie tot bodemberoerende visserij. Verslag deskundigenworkshop. IMARES Wageningen UR. Rapportnr. C212/13.

Jonkvorst, S. Lilipaly, P.A. Wolf, A. Gyimesi, M.J.M. Poot. 2015. Verspreiding en abundantie van zeevogels en zeezoogdieren op het Nederlands Continentaal Plat in 2014-2015. Bureau Waardenburg bc, 15-179.

Laist, D.W., Knowlton, A.R., Mead, J.G., Collet, A.S. en Podesta, M. (2001). Collisions between ships and whales. *Marine Mammal Science*, **17**, no. 1, pp. 35-75.

Leopold, M.F. en Camphuysen, C.J. (2007). *Did the pile driving during the construction of the Offshore Wind Farm Egmond aan Zee, the Netherlands, impact local seabirds?* NoordzeeWind-rapportnr. OWEZ\_R\_221\_Tc\_20070525. IMARES Wageningen UR.

Lindeboom, H., Van Kessel, J.G. en Berkenbosch, L. (2005). *Areas with special ecological values on the Dutch Continental Shelf*. Alterra Wageningen UR. Rapport in opdracht van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat. Rapport RIKZ/2005.008, Alterra-rapportnr. 1203, ISBN-nummer 90-369-3415-X.



- Lindeboom, H.J., Witbaard, R., Bos, O.G. en Meesters, H.W.G. (2008). *Gebiedsbescherming Noordzee. Habitattypen, instandhoudingsdoelen en beheersmaatregelen*. Wageningen UR, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-werkdocument 114, 33 blz.
- Madsen, P.T., Wahlberg, M., Tougaard, J. en Tyack, P. (2006). Wind turbine underwater noise and marine mammals: implications of current knowledge and data needs. *Marine Ecology Progress Series*, 309, 279-295.
- Malme, C. I., Miles, P. R., Miller, G. W., Richardson, W. J., Reseneau, D. G., Thomson, D. H., Greene, C. R. (1989). *Analysis and ranking of the acoustic disturbance potential of petroleum industry activities and other sources of noise in the environment of marine mammals in Alaska*. BBN-rapportnr. 6945, OCS-onderzoek MMS 89-0005. BBN Labs Inc., Cambridge, Massachusetts, in opdracht van U.S. Minerals Management Service, Anchorage, Alaska. NTIS PB90-188673.
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu (2012). *Marine Strategy for the Netherlands part of the North Sea 2012-2020, Part I*. Ministerie van Infrastructuur en Milieu in samenwerking met Ministerie van Economische Zaken.
- Mitchell, P.I., Newton, S.F., Ratcliffe, N. en Dunn, T.E. (2004). *Seabird populations of Britain and Ireland*. Poyser, Londen.
- Nelson, B., (2002). *The Atlantic Gannet. Second Edition*. Great Yarmouth: Fenix Books Limited.
- Newcombe, C.P. en Jensen, J.O.T. (1996). *Channel Suspended Sediment and Fisheries: A Synthesis for Quantitative Assessment of Risk and Impact*.
- NIRAS (2016). Cable Heating Effects – Marine Ecological Report. National Grid en Energinet.dk.
- Noordzee Natura 2000 (Noordzee) (2012). Overzicht beschermde gebieden. Beschikbaar in digitale vorm: [http://www.noordzeenatura2000.nl/index.php?option=com\\_contentandview=articleandid=53andItemid=85andlang=en](http://www.noordzeenatura2000.nl/index.php?option=com_contentandview=articleandid=53andItemid=85andlang=en).
- Philips R.A., Petersen M.K., Lilliehendhal K., Solmundsson J., Hamer K.C., Camphuysen C.J. en Zonfrillo, B. (2009). Diet of the northern fulmar *Fulmarus glacialis*: Reliance on commercial fisheries? *Marine Biology*, 135 (1), 159-170.
- Poot, M.J.M., Fijn, R.C., Jonkvorst, R.J., Heunks, C., Collier, M.P., de Jong, J. en Van Horsen, P.W. (2011). Aerial surveys of seabirds in the Dutch North Sea May 2010 – April 2011. Seabird distribution in

relation to future offshore wind farms. Bureau Waardenburg BV. In opdracht van IMARES. Rapportnr. 10-235.

Reid, J.B., Evans, P.G.H. en Northridge, S.P. (2003). *Atlas of Cetacean distribution in north-west European waters*. Joint Nature Conservation Committee, Peterborough.

Richardson, W.J., Greene, C.R. Jr., Malme, C.I., en Thomson, D.H. (1995). *Marine Mammals and Noise*. Academic Press, San Diego, Californië, Verenigde Staten. 576 blz.

Rijkswaterstaat (2012). Brondocument inzake de Nederlandse kust. Doelstellingen en maatregelen ten aanzien van nationale wateren. Gedeeltelijk herziene versie 2012.

Rijkswaterstaat (2015). KRW-factsheets behorend bij het Bprw 2016-2021

Ronconi, R.A. and St Clair, C.C. 2002. Management options to reduce boat disturbance on foraging black guillemots (*Cephus grylle*) in the Bay of Fundy. *Biological Conservation* 108(3):265-271

R.C. Fijn, F.A. Arts, J.W. de Jong, M.P. Collier, B.W.R. Engels, M. Hoekstein, R-J.

SCANS-II (2006). *Small Cetaceans in the European Atlantic and North Sea (SCANS II)*. Definitief rapport LIFE04NAT/GB/000245. 31 december 2006. Scheidat, M., Tougaard, J., Brasseur, S., Patel, T., Teilmann J. en Reijnders, P. (2011). Harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) and wind farms: a case study in the Dutch North Sea. *Environmental Research Letters*, 6, p. 1-10.

Scheidat, M., Tougaard, J., Brasseur, S., Carstensen, J., Van Polanen-Petel, T., Teilmann, J. en Reijnders, P. (2011). Harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) and wind farms: a case study in the Dutch North Sea. *Environmental Research Letters*, 6, 10 blz.

Sguotti, C., Lynam, C.P., Garcia-Carreras, B., en Ellis, R.J. (2016). Distribution of skates and sharks in the North Sea: 112 years of changes. *Global Change Biology*. Vol. 22 (8): 2729-2743.

Sea Mammal Research Unit (SMRU) (2004). *SMRU Scientific Report 1999-2004*. Sea Mammal Research Unit and Natural Environment Research Council. Beschikbaar in digitale vorm: [http://www.smru.st-andrews.ac.uk/documents/SMRU\\_Scientific\\_Report.pdf](http://www.smru.st-andrews.ac.uk/documents/SMRU_Scientific_Report.pdf) [geraadpleegd op 28 augustus 2016].

Sea Mammal Research Unit (SMRU) (2005). *Grey seal diet composition and fish consumption in the North Sea*. Department for Environment, Food and Rural Affairs, Research and Development. DEFRA-projectcode MF0319.

Sea Mammal Research Unit (SMRU) (2008). *Small Cetaceans in the European Atlantic and North Sea* (SCANS II). Definitief rapport. Life-projectnr. LIFE04NAT/GB/000245

Sea Mammal Research Unit (SMRU) (2010). Special Committee on Seals Report 2010

Sea Mammal Research Unit (SMRU) (2012). *Review of the status, trends and potential cause for the decline in abundance of harbour seals around the coast of Scotland*. Marine Mammal Scientific Support Research Programme MMSS/001/11.

Stienen, E.W.M., Van Waeyenberge, J., Kuijken, E. en Seys, J. (2007). Trapped within the corridor of the Southern North Sea: the potential impact of offshore wind farms on seabirds. In: *Birds and Wind Farms – Risk assessment and Mitigation* (redactie De Lucas, M., Janss, G.F.E. en Ferrer, M.), 71-80. Quercus, Madrid, Spanje.

Stone, C.J., Webb, A., Barton, C., Ratcliffe, N., Reed, T.C., Tasker, M.L., Camphuysen, C.J. en Pienkowski, M.W. (1985). *An atlas of seabird distribution in north-west European waters*. Joint Nature Conservation Committee en Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee. JNCC, Peterborough. ISBN 1 873701 94 2.

Ministerie van Binnenlandse Zaken van de Verenigde Staten (Department of the Interior) (2004).

STOWA (2007). References and metrics for natural water types for the Water Framework Directive.

Sveegaard, S., Teilman, J., Berggren, P., Mouritsen, K.N., Gillespie, D. en Tougaard, J. *Acoustic surveys confirm the high-density areas of harbour porpoises found by satellite tracking*. ICES Journal of Marine Science, doi:10.1093/icesjms/fsr025.

Todd, V.L.G., Todd, I.B., Gardiner, J.C., Morrin, E.C.N., MacPherson, N.A., DiMarzio, N.A., en Thomsen, F. A review of impacts of marine dredging activities on marine mammals. ICES Journal of Marine Science, doi: 10.1093/icesjms/fsu187.

Van Damme, C.J.G., Hoek, R., Beare, D., Bolle, L.J., Bakker, C., Van Barneveld, E., Lohman, M., Os-Koomen, E., Nijssen, P., Pennock, I. en Tribuhl, S. Shortlist Master Plan Wind: Monitoring Fish Eggs and Larvae in the Southern North Sea: Final Report, Part A and Part B. IMARES Wageningen UR, rapportnr. C098/11.

Van Oostenbrugge, J.A.E., Bartelings, H. en Hamon, K. 2013. *Fishing activities on the Central Oyster Grounds 2006-2011*. LEI Wageningen UR. LEI-notitie 13-049, 46 blz.

Van Oostenbrugge, H., Slijkerman, D., Hamon, K., Bos, O., Machiels, M., Van de Valk, O., Hintzen, N., Bos, E., Van der Wal, J.T. en Coolen, J. (2015). *Effects of seabed protection on the Frisian Front and Central Oyster Grounds. A Cost Benefit Analysis*. LEI Wageningen UR en IMARES in opdracht van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu. Rapport LEI 2015-145.

Viking Link-projectorganisatie (2016). *Electromagnetic Fields – Marine Ecological Report*. National Grid en Energinet.dk.

Witbaard, R., Lavaleye, M.S.S., Duineveld, G.C.A. en Bergman, M.J.N. (2013). *Atlas of the Megabenthos (inc. small fish) of the Dutch Continental Shelf of the North Sea*.

Wright, L.J., Ross-Smith, V.H., Austin, G.E., Massimino, D., Dadam, D., Cook, A.S.C.P., Calbrade, N.A. en Burton, N.H.K. *Assessing the risk of offshore wind farm development to migratory birds designated as features of UK Special Protection Areas (and other Annex 1 species)*. Strategic Ornithological Support Services Project SOSS-05. British Trust for Ornithology.

# 10 Archeologie

## 10.1 Inleiding

10.1.1 Dit hoofdstuk biedt een overzicht van de archeologische kenmerken die waarschijnlijk zullen worden aangetroffen langs en in de nabijheid van de voorgestelde zeekabelcorridor. In deze beoordeling wordt gekeken naar de mogelijke effecten op archeologie tijdens de aanlegfase, exploitatiefase (inclusief onderhoud en reparaties) en buitenbedrijfstellingsfase. Tevens worden mitigerende maatregelen in kaart gebracht, evenals maatregelen op het gebied van naleving van wet- en regelgeving om eventuele effecten te vermijden, voorkomen, verminderen of compenseren.

## 10.2 Toelichting beoordelingskader

10.2.1 Om de mogelijke milieueffecten te beoordelen is er een beoordelingskader opgesteld voor het deel van het project dat zich in de Nederlandse EEZ bevindt (zie Hoofdstuk 5). Het toepasselijke beoordelingskader voor archeologische kenmerken is weergegeven in onderstaande Tabel 10.1 en is in overeenstemming met de huidige wet- en regelgeving en het huidige beleid.

**Tabel 10.1 Beoordelingskader voor archeologische kenmerken**

Milieuthema	Aspect	Criterium	Mogelijke effecten
Archeologie	Paleolandschappen	Effecten op paleolandschappen	Directe effecten via beschadiging en/of vernietiging van locaties en/of voorwerpen Indirecte effecten als gevolg van sedimenttransport
	Scheepswrakken	Effecten op waardevolle scheepswrakken	
	Vliegtuigwrakken	Effecten op waardevolle vliegtuigwrakken	

10.2.2 De mogelijke effecten van de aanleg-, exploitatie- (inclusief onderhoud en reparaties) en buitenbedrijfstellingsfase zijn afzonderlijk beschouwd.

10.2.3 De effecten zijn bepaald op basis van een kwalitatieve beschrijving, gevolgd door een beoordeling op een kwalitatieve vijfpuntsschaal (--, -, 0, +, ++; zie Hoofdstuk 5 voor verdere informatie).

10.2.4 Bij de effectbeoordeling wordt de mate van impact (ongeacht of dit nu negatief, neutraal of positief is) bepaald aan de hand van diverse parameters, waaronder de gevoeligheid van de betreffende receptor(en), de omvang van het effect en de kans dat het optreedt. Deze

parameters worden in Hoofdstuk 5 nader toegelicht, gevolgd door een beschrijving van het scoringssysteem dat wordt gebruikt om de effecten te beoordelen.

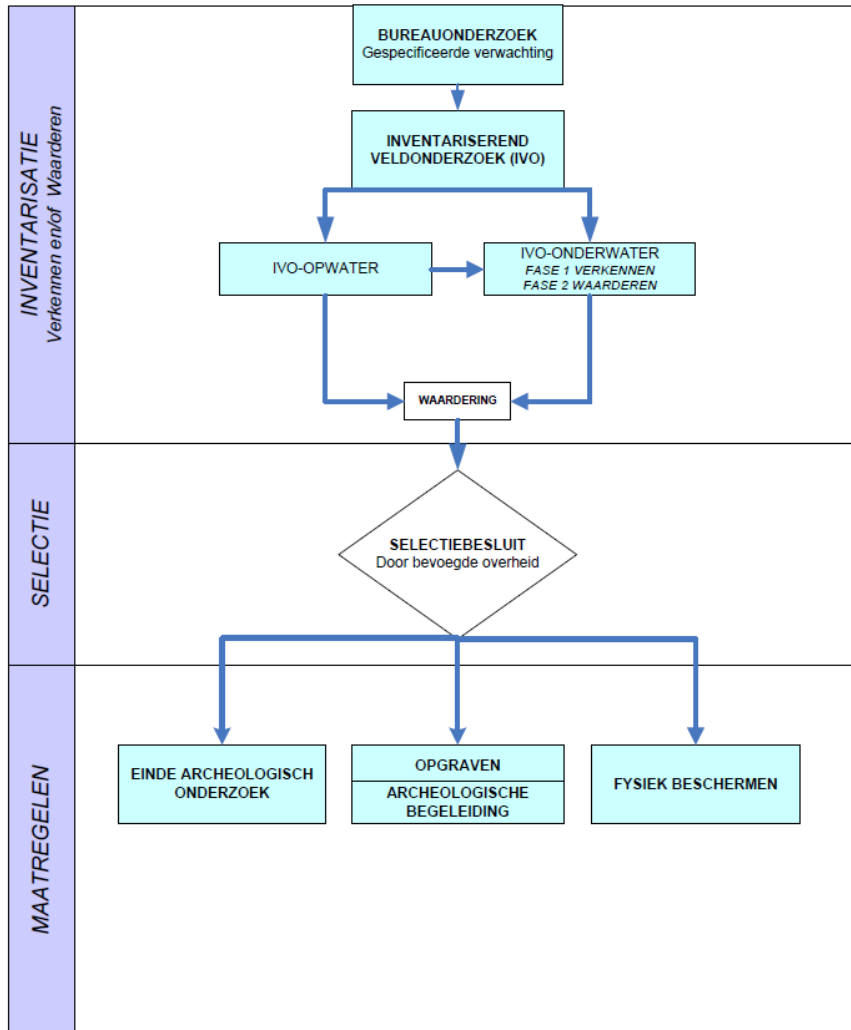
### 10.3 Wettelijk en beleidskader

10.3.1 In Nederland is de regelgeving met betrekking tot cultureel erfgoed geïntegreerd in de onlangs aangenomen Erfgoedwet 2016, die het behoud van (maritieme) archeologische vindplaatsen regelt (Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, 2015). De Erfgoedwet is in overeenstemming met het Verdrag van Malta van 1992 (Europees Verdrag inzake de bescherming van het archeologisch erfgoed (herzien)), waarin het behouden en verbeteren van archeologisch erfgoed wordt aangewezen als een van de doelen van ruimtelijke-orderingsinstanties. De Erfgoedwet is voornamelijk gericht op afspraken over pan-Europese samenwerking, onder meer tussen archeologen en planners om optimaal behoud van cultureel erfgoed te waarborgen. Het Verdrag van Malta voorziet tevens in richtlijnen over onderzoekswerkzaamheden en toegankelijkheid voor het publiek.

### 10.4 Werkwijze en randvoorwaarden

10.4.1 In Nederland biedt de Kwaliteitsnorm Archeologie (KNA) een kader voor archeologische werkzaamheden, waarbij de AMZ-cyclus (Archeologische MonumentenZorg) voorziet in een standaard procedure voor archeologisch onderzoek dat is gericht op de bescherming van archeologisch erfgoed. De AMZ-cyclus (zie Figuur 10.1 hieronder) bestaat uit een reeks stappen die samenhangen met beslismomenten die moeten worden doorlopen als er archeologische voorwerpen worden aangetroffen.

- Inventarisatie
  - (1) Bureauonderzoek
  - (2) Archeologisch Inventariserend Veldonderzoek (IVO) zowel onder als boven water
- Selectie
  - (3) Besluit om locatie niet te beschermen (einde archeologisch onderzoek), om opgraving uit te voeren, om archeologische begeleiding te bieden, of om de locatie fysiek te beschermen
- Mogelijke maatregelen
  - (a) Geen bescherming
  - (b) Opgraving
  - (c) Begeleiding (maakt opgraving mogelijk)
  - (d) Fysieke bescherming



Figuur 10.1 AMZ-cyclus

10.4.2 In 2016 kreeg Periplus Archeomare de opdracht om een bureauonderzoek uit te voeren naar de uitgangssituatie op het gebied van maritieme archeologie, en daarbij alle beschikbare historische gegevens en geologische informatie te verzamelen en een archeologische verwachtingenkaart of -model op te stellen (Periplus Archeomare 2016a, zie Bijlage 4). Als eerste stap werd de uitgangssituatie beschreven aan de hand van diverse primaire en samengestelde gegevensbronnen. Vervolgens werd er een archeologisch onderzoek uitgevoerd (Periplus Archeomare 2016b, zie Bijlage 4) op basis van geofysische onderzoeksgegevens die zijn verzameld in de zee kabelcorridor (Fugro 2016), teneinde een meer uitgebreide archeologische beoordeling uit te voeren. Dit onderzoek is gebruikt om gebieden van archeologisch belang in kaart te brengen, mogelijke effecten te beoordelen en passende mitigerende maatregelen vast te stellen, zoals in dit hoofdstuk uiteengezet.



### Bureauonderzoek (stap 1)

- 10.4.3 Het onderzoeksgebied voor het bureauonderzoek omvatte een zone van 10 zeemijlen aan weerszijden van de zee kabelcorridor, beperkt tot het Nederlandse Continentaal Plat. De volgende gegevensbronnen zijn geraadpleegd voor deze beoordeling:
- Nationaal ContactNummer (NCN)
  - Archis III (een archeologische database van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed)
  - Archeomare-database
  - NLhono-database van de Dienst der Hydrografie van de Koninklijke Marine
  - Ministerie van Defensie
  - Rijkswaterstaat Zee en Delta
  - Geologische boorkernen en kaarten van TNO-NITG
  - Nederlandse Federatie voor Luchtvaart Archeologie (NFLA)
  - Stichting Aircraft Recovery Group 1940-45
- 10.4.4 Zie Periplus Archeomare (2016a) voor een volledig bronnenoverzicht (Bijlage 4).

### Archeologisch Inventariserend Veldonderzoek (Stap 2)

- 10.4.5 De volgende gegevensbronnen zijn geraadpleegd voor deze beoordeling:
- Geofysische onderzoeksgegevens en gemelde interpretaties, waaronder gegevens verzameld door middel van:
    - Side-Scan Sonar (SSS)
    - Marine Magnetometer (MAG)
    - Multi-Beam Echo Sounding (MBES)
    - Sub-Bottom Profiling (SBP)
    - Monstername
- 10.4.6 De geofysische onderzoeksgegevens zijn verzameld door Fugro in de periode van 18 maart tot en met 21 mei 2016 (Fugro, 2016). De gegevens zijn verzameld uit een 450 meter brede corridor. De totale oppervlakte van het onderzoeksgebied bedroeg 99 km<sup>2</sup> en was daarmee kleiner dan het gebied dat eerder was onderzocht in het kader van het bureauonderzoek.
- 10.4.7 De beoordelingen van de mogelijke effecten op archeologische kenmerken zijn gebaseerd op de huidige situatie, kennis van deskundigen over archeologie, en ervaringen opgedaan in vergelijkbare projecten.

## **10.5 Overleg met RCE**

- 10.5.1 Er is overleg gevoerd met de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) om informatie te verkrijgen over eventuele kwetsbare archeologische vindplaatsen, om bewustzijn ten aanzien van het project te waarborgen en om eventuele aandachtspunten op te pakken.

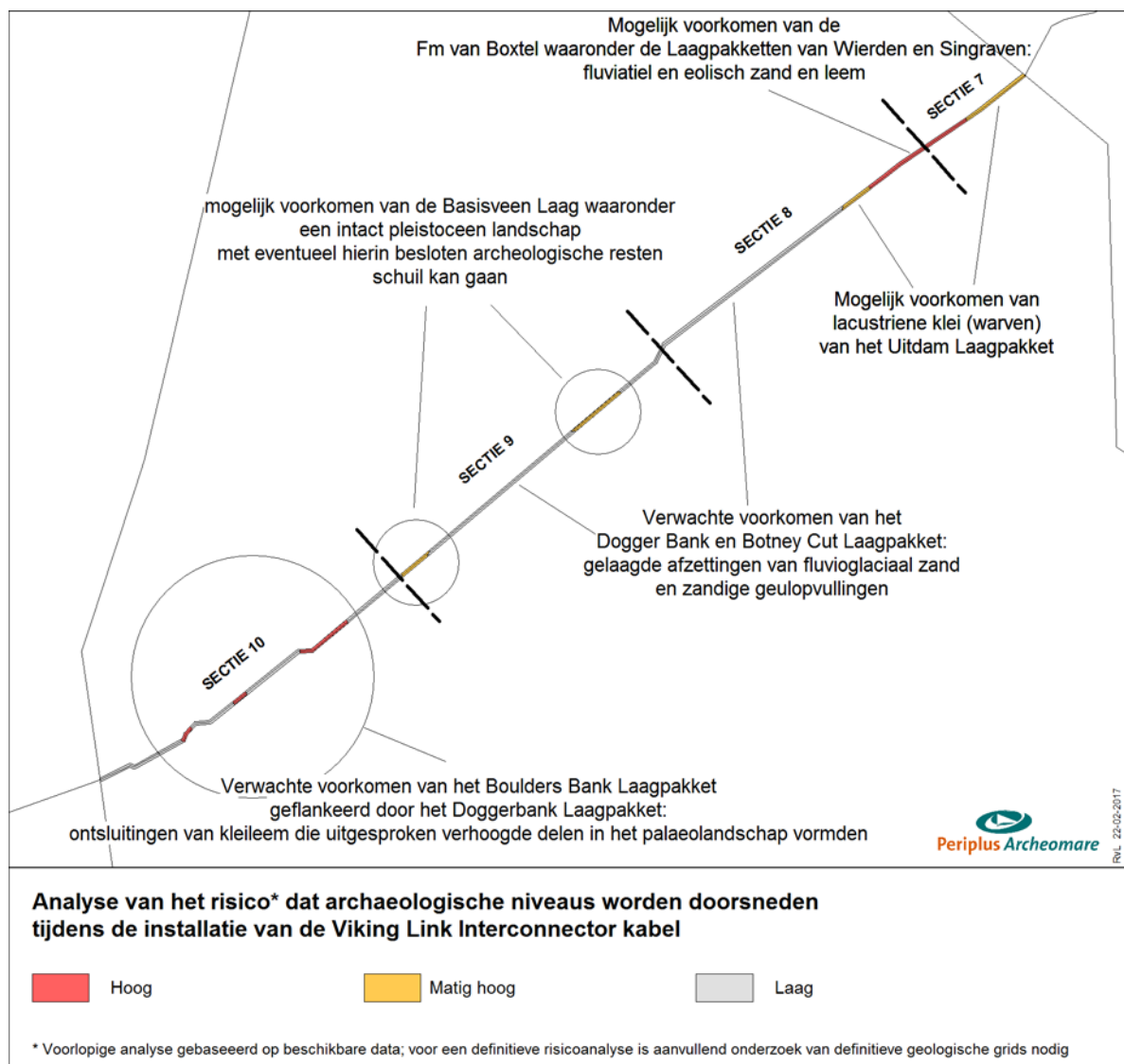
## 10.6 Referentiesituatie

10.6.1 De referentiesituatie op het gebied van mariene archeologie is beoordeeld aan de hand van drie specifieke thema's: paleolandschappen, scheepswrakken en vliegtuigwrakken. Voor elk van deze thema's zijn de eventuele locaties binnen het onderzoeksgebied vastgesteld en is een verkenning uitgevoerd naar mogelijke nog niet ontdekte locaties.

### Paleolandschappen onder water

10.6.2 Er is weinig bekend over eventuele prehistorische overblijfselen, die momenteel op een diepte van 40 tot 60 meter onder water zouden liggen. Informatie over het Pleistoceen-landschap en eventuele prehistorische nederzettingen die daarvan naar verwachting deel uitmaken, is van grote waarde. De eventuele aanwezigheid van goed bewaarde archeologische overblijfselen van menselijke nederzettingen uit een tijdperk waarover we nog weinig kennis hebben is niet alleen belangrijk, maar ook uitdagend. Ondergronden van (gelaagde) klei komen veel voor in het projectgebied. Deze afzettingen maken deel uit van de Doggersbank-afzetting, de Botney Cut-afzetting (beide uit het Laat-Pleistoceen), de Laag van Velsen en de Basisveen Laag (beide uit het Vroeg-Holoceen). Overblijfselen van Laat-Paleolithische en Vroeg-Mesolithische kampementen zullen naar verwachting worden aangetroffen in de toplaag van formaties uit het Pleistoceen en in de onderste laag van afzettingen uit het Vroeg-Holoceen. Gezien het kleigehalte van de omgeving en de snelle overstroming van het gebied zullen de archeologische overblijfselen naar verwachting van hoge fysieke kwaliteit zijn. Deze verwachte hoge integriteit is gebaseerd op aanwijzingen dat er weinig erosie plaatsvond tijdens de sedimentatie in het Vroeg-Holoceen van humusklei en veen. De volgorde van de gesteentelagen is naar verwachting grotendeels intact, evenals eventuele daarin begraven overblijfselen.

10.6.3 De archeologische aanwijzingen omvatten onder meer voorwerpen van vuursteen en bot, verbrande noten en zaden en houtskool. De omvang van vindplaatsen kan variëren van enkele vierkante meter tot ruim 100 vierkante meter in geval van herhaaldelijk of langdurig gebruik van nederzettingen. Naast concentraties van vuurstenen voorwerpen, botresten, houtskool en verbrande zaden, kan de aanwezigheid van archeologische lagen in de kleiachtige bodem niet worden uitgesloten.



**Figuur 10.2 Eerste beoordeling van prehistorische overblijfselen die mogelijk in gevaar komen als gevolg van de kabelaanleg (Periplus Archeomare, 2016b)**

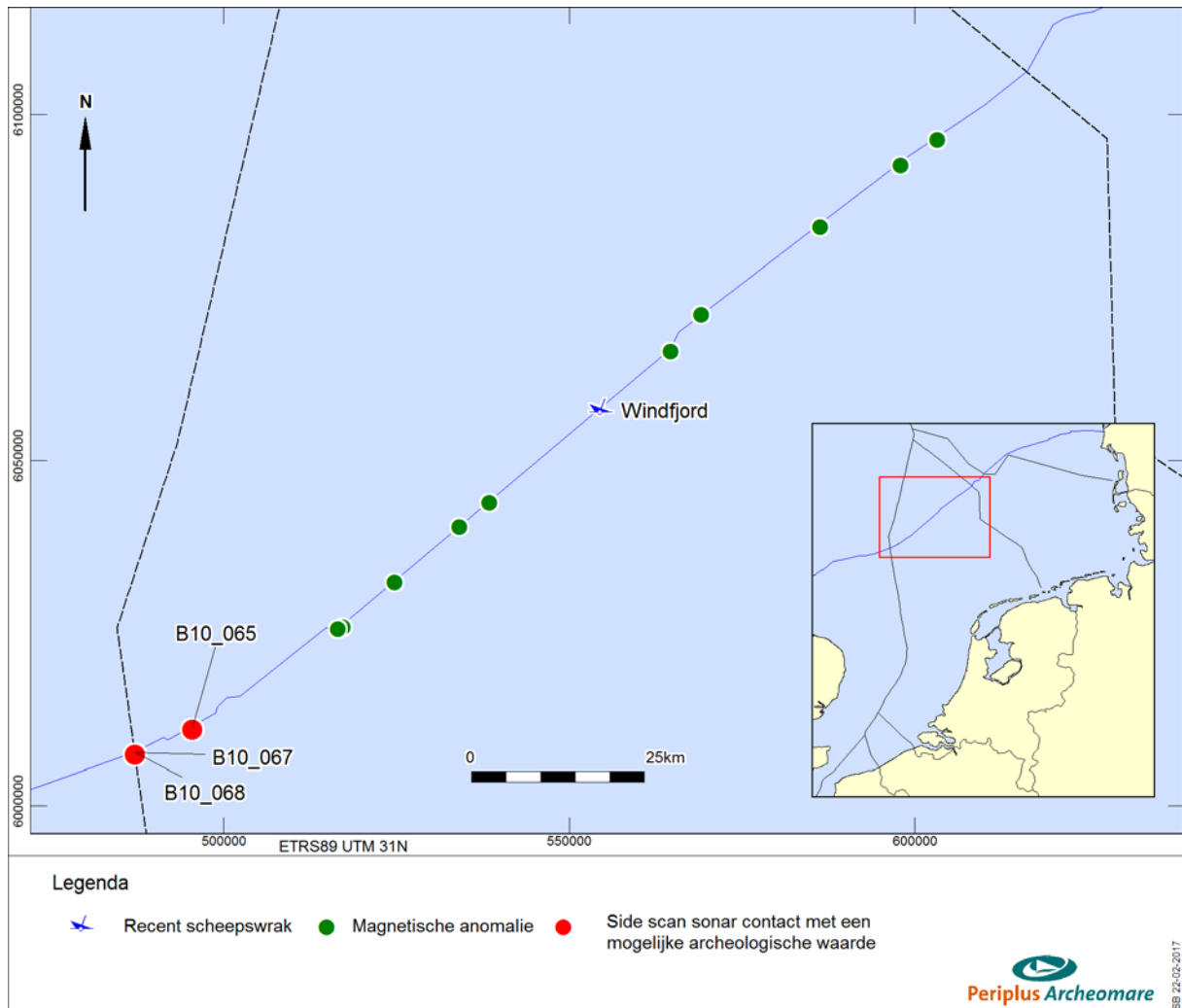
Scheepswrakken

10.6.4 Het enige bekende voorwerp binnen de grenzen van de kabelcorridor is het wrak van de *Windfjord*, een in 2001 gezonken schip dat niet van archeologisch belang wordt geacht (registratienummer 2534 in de NCN-database). Naast dit scheepswrak leverde Side-Scan Sonar-onderzoek nog 128 overige contacten op. Een analyse van deze contacten resulteerde uiteindelijk in twee onbekende voorwerpen en structuren die mogelijk van archeologische waarde zijn, afgaande op hun vorm en afmetingen. Onderstaande Tabel 10.2 geeft een overzicht van alle voorwerpen die mogelijk van archeologisch belang zijn.

**Tabel 10.2** Overzicht van voorwerpen van mogelijk archeologisch belang ontdekt door middel van Side-Scan Sonar en Multi-Beam Echo Sounding (Periplus Archeomare, 2016b)

Nr.	KP	Diepte	ETRS_E	ETRS_N	Lengte (m)	Breedte (m)	Hoogte (m)	Interpretatie
B10_065	394.120	-151	495436	6011324	21,3	12,6	0,4	Onbekend voorwerp
B10_067 /B10_068	403.423	-107	487170	6007710	36,4	3,0	0,3	Mogelijk wrak

10.6.5 De locaties van de voorwerpen wordt aangegeven op de kaart in Figuur 10.3. Het is in het belang van het project om deze voorwerpen te vermijden, en in overleg met het installatiebedrijf zal een definitieve route worden voorgesteld met dit doel voor ogen. De zee kabelcorridor is veel breder (450 meter) dan de voetafdruk van de aanlegwerkzaamheden (een 1 meter brede kabelsleuf plus de voetafdruk van 5 tot 15 meter van de sleuvingraafmachine), waardoor de kans op beschadiging wordt verminderd.



**Figuur 10.3 Mogelijke archeologische voorwerpen ontdekt met behulp van Side-Scan Sonar en magnetometeronderzoek (Periplus Archeomare, 2016b)**

10.6.6 Bij geofysische onderzoeken zijn tevens in totaal 142 magnetische afwijkingen ontdekt, waarvan 85 verband houden met onbekende in de zeebodem begraven ijzerhoudende voorwerpen. Tien van deze afwijkingen hebben een sterkte van 50 nT of meer en worden weergegeven in Figuur 10.3; drie ervan liggen binnen 100 meter van de voorgestelde zee kabel.

### Vliegtuigwrakken

10.6.7 Tijdens de Tweede Wereldoorlog is er een groot aantal vliegtuigen neergestort in de Noordzee. Volgens meerdere bronnen is er onduidelijkheid over het aantal nog niet ontdekte vliegtuigwrakken. Er worden regelmatig restanten gevonden door vissers of bij zandwinningswerkzaamheden. In de omgeving van het onderzoeksgebied zijn er geen vindplaatsen van vliegtuigwrakken bekend, hoewel de kabelcorridor waarschijnlijk wel dergelijke wrakken bevat. Dit is echter niet definitief bevestigd door veldonderzoek (Periplus, 2016b).

## 10.7 Beoordeling van effecten

10.7.1 De mogelijke effecten op archeologische kenmerken in de diverse projectstadia worden samengevat in onderstaande Tabel 10.3.

Tabel 10.3 Samenvatting van beoordeling effecten op archeologische kenmerken		
Milieuthema	Mogelijk effect	Score (--, -, 0, +, ++)
Aanleg en buitenbedrijfstelling	Schade aan en/of vernietiging van locaties en/of voorwerpen	0
	Transport van sediment	0
Exploitatie (inclusief onderhouds- en reparatiewerkzaamheden)	Transport van sediment	0

10.7.2 De effectenbeoordeling concludeert dat de aanleg, exploitatie en buitenbedrijfstelling van de Viking Link-kabel niet zullen leiden tot een wijziging van de referentiesituatie en dat er zich geen directe of indirecte significante effecten zullen voordoen.

### Effecten tijdens de aanlegfase en buitenbedrijfstellingsfase

#### Rechtstreekse schade aan en/of vernietiging van locaties en/of voorwerpen

10.7.3 De zeekeblen zullen in de zeebodem worden ingegraven ter bescherming tegen omgevingsomstandigheden en activiteiten van derden, zoals visserijactiviteiten.

10.7.4 Bij het begraven van de kabel (tot een diepte van 1 meter) kunnen de aannemers ploeg-, inspuittings- en /of mechanische methoden toepassen die kunnen leiden tot rechtstreekse schade aan en/of vernietiging van voorwerpen die op de zeebodem liggen en/of begraven zijn in de sedimentlaag. Op locaties waar de samenstelling van de zeebodem niet geschikt is voor het begraven van de zeekebel kan ter bescherming ervan steenbestorting worden gebruikt.

10.7.5 Daarnaast kan het gebruik van ankers door vaartuigen bij de aanlegwerkzaamheden plaatselijke schade veroorzaken aan receptoren, als gevolg van verstoring van de zeebodem of rechtstreeks contact met voortgesleepte ankers.

10.7.6 De effecten van de aanlegwerkzaamheden zullen kortdurend zijn en een relatief kleine voetafdruk van 5 tot 15 meter hebben.

10.7.7 Hoewel er slechts een beperkt aantal archeologische voorwerpen of kenmerken zijn vastgesteld binnen de kabelcorridor, kunnen sommige nog onontdekte voorwerpen of kenmerken van archeologische waarde zijn. Deze zullen waarschijnlijk worden ontdekt tijdens het locatieonderzoek vóór de aanlegfase en tijdens de gedetailleerde optimalisering van de zeekebelcorridor. Ten behoeve van de effectenbeoordeling moet daarom specifieke aandacht

worden besteed aan bepaalde thema's of locaties. In dit kader wordt ervan uitgegaan dat de voorgestelde zeekabel sterke negatieve effecten kan hebben op eventuele archeologische voorwerpen of kenmerken langs het tracé. Dit vereist mitigerende maatregelen in de nabijheid van locaties van bekende of mogelijke archeologische voorwerpen langs de voorgestelde zeekabelcorridor. Deze mitigerende maatregelen worden beschreven in paragraaf 10.8.

- 10.7.8 Als de locaties van archeologische voorwerpen of kenmerken worden vermeden, kunnen de effecten beperkt worden tot een zodanig niveau dat er geen sprake is van een wijziging ten opzichte van de referentiesituatie, en dus ook niet van een significant effect.

#### Transport van sediment

- 10.7.9 Archeologische vindplaatsen en voorwerpen die zijn blootgesteld aan mariene processen zullen over het algemeen sneller worden aangetast dan als zij begraven liggen in het zeebodemsediment. Tijdens de aanlegfase kan het opvullen van de kabelsleuf leiden tot transport van sediment en blootlegging van archeologische overblijfselen, waardoor deze sneller worden aangetast. Het gebruik van ankers door vaartuigen kan ook leiden tot verstoring van archeologische overblijfselen als gevolg van een tijdelijke toename van de concentratie zwevende deeltjes. Tegelijkertijd kan een toename van de hoeveelheid zwevend zeebodemsediment en de daaropvolgende afzetting leiden tot een dikkere sedimentlaag die extra bescherming biedt voor archeologische vindplaatsen en/of voorwerpen.
- 10.7.10 Zoals beschreven in Hoofdstuk 8 zal de aanlegfase naar verwachting leiden tot een eenmalige, kleinschalige en lokale toename van de concentratie zwevende deeltjes. We kunnen concluderen dat dit effect kortdurend is en beperkt blijft tot de directe voetafdruk van het project.
- 10.7.11 De effecten tijdens de buitenbedrijfstellingsfase zullen naar verwachting vergelijkbaar zijn met de effecten tijdens de aanlegfase. Het gaat hierbij onder meer om kortdurende tijdelijke effecten als gevolg van de aanwezigheid van vaartuigen, verstoring van de zeebodem en sedimenttransport.
- 10.7.12 Vanwege de beperkte omvang van deze effecten tijdens de aanleg- en buitenbedrijfstellingsfase kunnen we concluderen dat de aanleg van de voorgestelde zeekabel niet zal leiden tot een wijziging van de referentiesituatie, en dus ook niet tot een significant effect.

#### Effecten tijdens de exploitatiefase (inclusief onderhouds- en reparatiewerkzaamheden)

##### Transport van sediment

- 10.7.13 Tijdens de exploitatiefase kunnen onderhouds- en reparatiewerkzaamheden effect hebben op archeologische voorwerpen als gevolg van het transport van sediment.
- 10.7.14 Het buitenste deel van het Nederlandse Continentaal Plat kent echter een zeer lage zeebodemmobilititeit en eventuele belangrijke archeologische overblijfselen zullen worden ontdekt tijdens de aanlegfase en de tracébevestiging op microniveau. In Hoofdstuk 8 wordt verstoring van de sedimentlaag en een toenemende concentratie zwevende deeltjes niet aangemerkt als een mogelijk effect van de kabelexploitatie en de onderhoudswerkzaamheden. De exploitatie van de



voorgestelde zee kabel wordt daarom niet geacht te leiden tot een wijziging van de referentiesituatie, en dus ook niet tot een significant effect.

## 10.8 Mitigerende en compenserende maatregelen

- 10.8.1 Indien de archeologische waarde van eventueel aangetroffen voorwerpen niet bepaald is, wordt tijdens de gedetailleerde optimalisering van de zee kabelcorridor vóór de aanlegfase een bufferzone ingesteld binnen een straal van 100 meter rondom deze voorwerpen. Deze bufferzone is van toepassing op alle activiteiten die de zeebodem verstoren, waaronder kabelaanlegwerkzaamheden en werkschepen die voor anker gaan tijdens de aanlegfase, de onderhoudswerkzaamheden of de buitenbedrijfstellingsfase.
- 10.8.2 Een bufferzone van 100 meter geldt als norm bij de bescherming van cultureel erfgoed (Periplus Archeomare 2016b). Deze afstand kan worden verminderd als kan worden aangetoond dat de betreffende verstoring geen effect heeft op de archeologische voorwerpen, bijvoorbeeld als er geen ankers worden gebruikt tijdens de kabelaanlegwerkzaamheden. Toestemming kan worden verkregen na overleg met Rijkswaterstaat en de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed.
- 10.8.3 Onbekende in de zeebodem begraven ijzerhoudende voorwerpen worden waar mogelijk vermeden. De oorzaak van eventuele magnetische afwijkingen kan onduidelijk zijn. Naast mogelijke archeologische overblijfselen kunnen allerlei soorten door de mens gemaakte ijzerhoudende voorwerpen worden aangetroffen, waaronder Niet-Gesprongen Explosieven, ankers, delen van kettingen of kabels, afval, etc.
- 10.8.4 Tijdens de kabelaanlegwerkzaamheden kunnen er archeologische voorwerpen worden aangetroffen die volledig begraven liggen of niet als archeologische voorwerpen zijn herkend tijdens het geofysische onderzoek. Dit geldt met name voor de Bolders Bank en de Boxtelformatie, waarover onvoldoende informatie beschikbaar is om de aanwezigheid van archeologische overblijfselen uit te sluiten.
- 10.8.5 Het is aan te raden om te voorzien in passieve archeologische begeleiding tijdens de werkzaamheden om vertragingen tijdens de aanlegwerkzaamheden te voorkomen als er onverwacht archeologische overblijfselen worden aangetroffen. Voor dit doel moet een archeoloog op oproep beschikbaar zijn tijdens de werkzaamheden.
- 10.8.6 Conform het Verdrag van Malta, dat is opgenomen in de Nederlandse wetgeving via de Erfgoedwet, wordt het bevoegde gezag op de hoogte gesteld van eventuele vondsten.

## 10.9 Leemten in kennis

### Scheeps- en vliegtuigwrakken

- 10.9.1 Als het niet haalbaar blijkt om de mogelijke voorwerpen of locaties van archeologische waarde die zijn ontdekt tijdens het bureauonderzoek en het archeologische inventariserende veldonderzoek te vermijden, zal nader onderzoek noodzakelijk zijn om de werkelijke archeologische waarde van de tijdens de AMZ-cyclus vastgestelde vindplaatsen te bepalen. Het

gaat hierbij om gespecialiseerd verkennend veldonderzoek waarbij op afstand bestuurbare vaartuigen en/of duikers worden ingezet om de voorwerpen te identificeren. Dergelijke werkzaamheden zullen naar verwachting worden uitgevoerd tijdens de locatieonderzoeken.

## 10.10 Referenties

Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (2015). Erfgoedwet 2016. Staatsblad van het Koninkrijk der Nederlanden 511. Wet van 9 december 2015, houdende bundeling en aanpassing van regels op het terrein van cultureel erfgoed (Erfgoedwet). Te raadplegen op:

<http://cultureelerfgoed.nl/sites/default/files/publications/heritage-act-2016.pdf> [ geraadpleegd op 8 november 2016]

Periplus Archeomare (2016a). Viking Link Interconnector – Archaeological desk study. Periplus Archeomare-rapportnr. 15A024-01.

Periplus Archeomare (2016b). Viking Link Interconnector – An archaeological assessment of geophysical survey results. Periplus Archeomare-rapportnr. 16A006-01.

# 11 Scheepvaartveiligheid

## 11.1 Inleiding

11.1.1 Dit hoofdstuk beschrijft de effecten van het project op de scheepvaartveiligheid in de directe omgeving van het voorgestelde zeekabeltracé. In deze beoordeling wordt gekeken naar de mogelijke effecten tijdens de aanlegfase, exploitatiefase (inclusief onderhoud en reparaties) en buitenbedrijfstellingsfase van de voorgestelde zeekabel op de scheepvaartveiligheid en worden mitigerende maatregelen in kaart gebracht om eventuele effecten te vermijden, voorkomen, verminderen of te compenseren.

## 11.2 Beoordelingskader

11.2.1 Om de mogelijke milieueffecten te beoordelen heeft de Viking Link-projectorganisatie een beoordelingskader opgesteld voor het deel van het project dat zich in de Nederlandse EEZ bevindt (zie Hoofdstuk 5). Het beoordelingskader voor scheepvaartveiligheid is weergegeven in onderstaande Tabel 11.1 en is conform de huidige wet- en regelgeving en het huidige beleid.

Tabel 11.1 Beoordelingskader voor scheepvaartveiligheid			
Milieuthema	Aspect	Criterium	Mogelijke effecten
Scheepvaartveiligheid	Afdrijven	Effecten van afdrijven	Verplaatsing van vaartuigen Aanvaringen tussen schepen Risico's voor vaartuigen die voor anker gaan bij de kabel
	Positienauwkeurigheid	Kompasafwijking	
	Aanvaring	Effecten van aanvaring	
	Verankering	Effecten van haken van anker aan kabel	

11.2.2 De mogelijke effecten van de aanleg-, exploitatie- (inclusief onderhoud en reparaties) en buitenbedrijfstellingsfase zijn afzonderlijk beschouwd.

11.2.3 De effecten zijn bepaald door middel van een kwalitatieve beschrijving, gevolgd door een beoordeling op een kwalitatieve vijfpuntsschaal (--, -, 0, +, ++; zie Hoofdstuk 5 voor verdere informatie).

11.2.4 Bij de effectbeoordeling wordt de mate van impact (ongeacht of dit nu negatief, neutraal of positief is) bepaald aan de hand van diverse parameters, waaronder de gevoeligheid van de

betreffende receptor(en), de omvang van het effect en de kans dat het optreedt. Deze parameters worden in Hoofdstuk 5 nader toegelicht, gevolgd door een beschrijving van het scoringssysteem dat wordt gebruikt om de effecten te beoordelen.

### 11.3 Wettelijk en beleidskader

11.3.1 Nederland is lid van de Internationale Maritieme Organisatie (IMO). Dit betekent dat alle algemeen geaccepteerde mariene conventies en codes in de Nederlandse EEZ volledig van kracht zijn. De in Tabel 11.2 genoemde documenten vormen slechts de basiswetgeving en het meest recente beleidsdocument is van toepassing op scheepvaartveiligheid. Alle andere mariene conventies en codes zijn tevens van toepassing.

**Tabel 11.2 Wettelijk en beleidskader voor scheepvaartveiligheid**

Document	Ratificatiedatum	Toelichting en relevantie
Scheepvaartverkeerswet	7 juli 1988	Ten behoeve van de scheepvaartveiligheid en de bescherming van milieubelangen zijn in deze wet regels en voorgeschreven vastgelegd met betrekking tot het scheepvaartverkeer in de Nederlandse territoriale wateren en EEZ.
De Nederlandse Maritieme Strategie 2015-2025	19 januari 2015	In deze beleidsnota wordt gesteld dat sprake is een toename van activiteiten op zee. Het is noodzakelijk om in te spelen op de toenemende druk op de beschikbare ruimte op zee. Om de nautische veiligheid te verhogen worden individuen en bedrijven opgeroepen om hun verantwoordelijkheid te nemen, een veiligheidscultuur in te voeren bij hun activiteiten en om regels en voorschriften na te leven.

### 11.4 Werkwijze en randvoorwaarden

11.4.1 Onder meer de volgende gegevensbronnen zijn gebruikt ter bepaling van de referentiesituatie en als beoordelingskader:

- Risk assessment of the Viking Link submarine cable route (ACRB, 2016)
- Recente zeekaarten

11.4.2 De volgende risico's zijn vastgesteld met betrekking tot scheepvaartveiligheid gedurende de levensduur van het project:

- Afdrijven van schepen
- Aanvaringen tussen schepen
- Haken van ankers of vistuig aan de kabel
- Positienauwkeurigheid

11.4.3 De beoordeling van de mogelijke effecten op scheepvaartveiligheid is gebaseerd op de referentiesituatie, kennis van deskundigen over scheepvaartveiligheid en ervaringen opgedaan in andere projecten.

#### Best practice-maatregelen

11.4.4 De effectenbeoordeling is uitgevoerd aan de hand van de volgende best-practice maatregelen voor geplande activiteiten:

11.4.5 Installatiewerkzaamheden van zeekabels worden uitgevoerd op 24-uursbasis om de overige scheepvaart zo min mogelijk te hinderen en gunstige weersomstandigheden en de tijd dat schepen en apparatuur worden ingezet, zo efficiënt mogelijk te benutten.

11.4.6 Kennisgevingen zullen worden verstuurd conform de vigerende wettelijke procedures om de operationele en scheepvaartveiligheid te waarborgen, inclusief het doorgeven van informatie over de locatie, richting en snelheid van de formatie via de gebruikelijke kanalen, zoals de Berichten aan Zeevarenden en VHF-radio. Naast de kabelleggers kunnen extra vaartuigen worden ingezet voor de communicatie met derden, het onderscheppen van naderende vaartuigen en het vermijden van gevaarlijke situaties. Door de activiteit vroegtijdig te melden en gedurende de uitvoering daarvan radiocontact te onderhouden, wordt ernaar gestreefd andere vaartuigen op een afstand van 500 meter van de activiteit te houden.

11.4.7 Er zullen effectieve communicatiekanalen worden ingesteld en in stand worden gehouden tussen de aannemer die de kabel aanlegt en overige zeegebruikers.

11.4.8 De vaartuigen die worden ingezet voor aanleg, onderhoud, reparatie en buitenbedrijfstelling beschikken over passageprocedures, stationaire posities (bijv. bij wachten op gunstig weer), verkeersmonitoringsystemen (bijv. radar, AIS en visuele ondersteuning) en noodplannen in het geval van naderende schepen op aanvaringskoers.

11.4.9 Alle belanghebbenden zullen tijdig op de hoogte worden gesteld van de aanvang en afronding van de werkzaamheden.

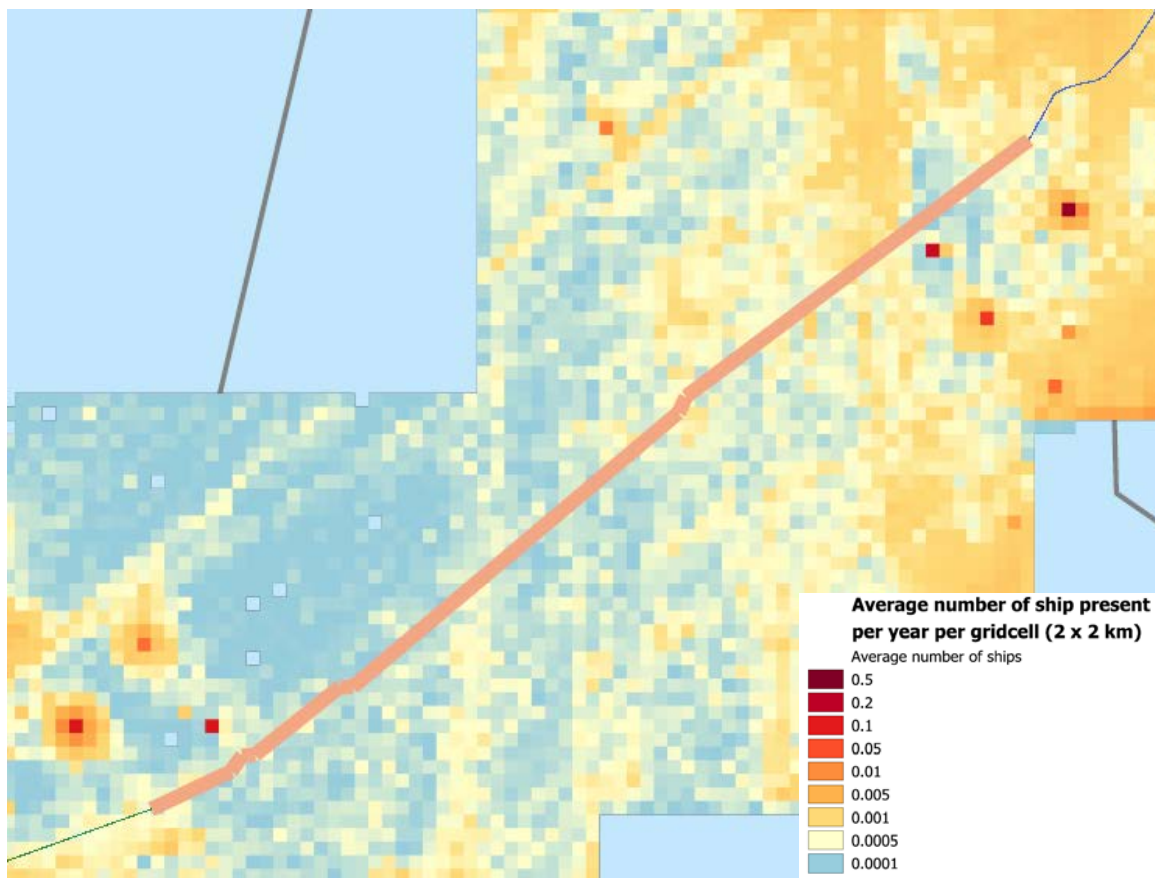
11.4.10 Het uiteindelijk aangelegde kabeltracé zal worden aangegeven op zeekaarten.

## **11.5 Referentiesituatie**

11.5.1 The Risk Based Depth of cover Assessment for Viking Link (ACRB, 2016) omvatte informatie met relevante AIS-gegevens (Automatic Information System) over vaartuigen in de nabijheid van de voorgestelde zeekabelcorridor en een onderzoek van de kruisingen van het Viking Link-tracé. De AIS-gegevens hadden betrekking op de periode van 1 januari 2014 t/m 31 december 2015.

11.5.2 Zoals aangegeven in onderstaande Figuur 11.1 blijkt uit de AIS-gegevens van vaartuigen van meer dan 300 brutoregister ton dat in de Nederlandse sector van de EEZ en in de nabijheid van de voorgestelde zeekabelcorridor sprake is van een geringe scheepvaartdichtheid, en dat er in de directe omgeving van het projectgebied geen verkeersscheidingsstelsel (VSS) is, evenmin als scheepvaartroutes en ankerplaatsen.

- 11.5.3 De plekken in de nabijheid van de zeekabelcorridor waar sprake is van een licht hogere scheepvaartdichtheid (Figuur 11.1 – linksonder en rechtsboven) betreffen locaties waar onderhoud plaatsvindt aan gasinstallaties.
- 11.5.4 Ook dient te worden opgemerkt dat de in Figuur 11.1 vermelde activiteiten niet significant onderhevig zijn aan seizoensinvloeden. Doordat de kabelcorridor op ca. 160 km van de Nederlandse kust ligt, is in zeer geringe mate sprake van recreatie.



**Figuur 11.1 Scheepvaartdichtheid (gemiddelde hoeveelheid op jaarbasis) aan de hand van AIS-gegevens in de Nederlandse sector van de EEZ in het Viking Link-gebied (ACRB, 2016)**

## 11.6 Beoordeling van effecten

11.6.1 De mogelijke effecten op scheepvaartveiligheid in de diverse projectstadia worden samengevat in onderstaande Tabel 11.3.

Tabel 11.3 Samenvatting van beoordeling effecten op scheepvaartveiligheid		
Milieu-thema	Mogelijk effect	Score (-, -, 0, +, ++)
Effecten tijdens de aanlegfase, onderhouds- of reparatiewerkzaamheden en buitenbedrijfstellingsfase	Verplaatsing van vaartuigen	0
	Aanvaringen tussen schepen	0
Exploitatie (inclusief onderhouds- en reparatiewerkzaamheden)	Kompasafwijking	0
	Risico's in verband met haken van anker aan kabel	0

11.6.2 De effectenbeoordeling concludeert dat de aanleg, exploitatie (inclusief onderhoud en reparaties) en buitenbedrijfstelling van de Viking Link niet leiden tot een wijziging van de referentiesituatie en dat er zich geen significante effecten zullen voordoen.

### Effecten tijdens de aanlegfase (inclusief onderhouds- en reparatiewerkzaamheden) en de buitenbedrijfstellingsfase

#### Verplaatsing van vaartuigen

11.6.3 Naast de kabelleggers kunnen er wachtschepen worden ingezet tijdens de exploitatiefase om toezicht te houden in de omgeving van de kabelleggers, om te waarborgen dat andere vaartuigen hun afstand bewaren tot de aanlegwerkzaamheden.

11.6.4 Kabelleggers zullen in elk geval relatief langzaam varen tijdens de aanlegwerkzaamheden, waarbij de kabel met een tempo van zo'n 100 tot 300 meter per uur wordt gelegd.

11.6.5 De aanleg-, onderhouds-, reparatie- en buitenbedrijfstellingswerkzaamheden zullen leiden tot een tijdelijke toename van het scheepvaartverkeer in het zeemilieu. Andere vaartuigen wordt verzocht om een afstand van ten minste 500 meter tot deze kabelleggers te bewaren tijdens de aanlegfase, bij reparatiewerkzaamheden en tijdens de buitenbedrijfstellingsfase. De aanwezigheid van vaartuigen binnen de zeekabelcorridor ten behoeve van aanleg-, onderhouds-, reparatie- en buitenbedrijfstellingswerkzaamheden kan daarom leiden tot een tijdelijke verstoring van scheepvaartroutes in de omgeving van de corridor. Dit betreft zowel routinematig beroepsverkeer (bijv. vrachtschepen en tankers) als niet-routinematig beroepsverkeer (bijv. visserijvaartuigen) (afzonderlijk behandeld in Hoofdstuk 13)).



- 11.6.6 Verstoring zal naar verwachting doorgaans kortdurend zijn en beperkt blijven tot de directe omgeving van de werkzaamheden. Gezien de lage scheepvaartdichtheid in het projectgebied en het feit dat er geen VSS-scheepvaartroutes lopen, wordt dit effect als verwaarloosbaar beschouwd en zal het niet leiden tot een wijziging van de referentiesituatie. Omdat de verstoring tijdelijk is en betrekking heeft op een mobiele consultatiezone, kunnen we – zoals ook aangegeven in Hoofdstuk 13 – concluderen dat de aanleg-, onderhouds-, reparatie- en buitenbedrijfstellingswerkzaamheden niet zullen leiden tot een significante verstoring/verplaatsing van visgronden.
- 11.6.7 Regelmatige communicatie zal ervoor zorgen dat de overige zeegebruikers goed op de hoogte zijn van kabelgerelateerde werkzaamheden (zie paragraaf 11.4).

#### Aanvaringen tussen schepen

- 11.6.8 Er bestaat een tijdelijk risico op aanvaringen tussen vaartuigen van derden en de vaartuigen die betrokken zijn bij de aanleg-, inspectie- onderhouds-, reparatie- en buitenbedrijfstellingswerkzaamheden. Een dergelijke aanvaring kan onder meer leiden tot schade aan één of beide vaartuigen, zinken, olie- of brandstoflekkages in zee, en verlies van lading.
- 11.6.9 Gezien de lage scheepvaartdichtheid in het Nederlandse deel van de zeekabelcorridor en de effectieve communicatie tussen de werkschepen en commerciële vaartuigen, wordt het risico op scheepsaanvaringen met commerciële vaartuigen ingeschat als laag.
- 11.6.10 De periode waarin sprake is van verhoogd risico is afhankelijk van de benodigde tijdsduur om de zeekabel aan te leggen, te onderhouden, te repareren en buiten bedrijf te stellen. Het effect wordt echter over de gehele linie als tijdelijk beschouwd en zal daarom niet leiden tot een wijziging van de referentiesituatie.

#### Effecten tijdens de exploitatiefase (inclusief onderhouds- en reparatiewerkzaamheden)

##### Risico's in verband met schepen die met een anker de kabel haken

- 11.6.11 Tijdens de levensduur van de zeekabel bestaat een risico dat een schip dat in de omgeving voor anker gaat, het anker naar en over de kabel sleept en zo blijft 'haken'.
- 11.6.12 De gevolgen van een dergelijk incident hangen af van het soort anker en het gewicht daarvan. De indringdiepte van een anker hangt ook af van andere factoren, met name de kenmerken van de zeebodem (sedimenttype en mobiliteit). Ankers dringen over het algemeen zeer gemakkelijk door in een bodem van zacht zand of modder.
- 11.6.13 De hiermee verband houdende risico's zijn vastgesteld en beoordeeld in het Risk Based Depth of cover-onderzoek en mitigerende maatregelen worden doorgevoerd door de aanbevolen gronddekking in het ontwerp aan te passen. De exploitatie van de voorgestelde zeekabel zal daarom naar verwachting niet leiden tot een wijziging van de referentiesituatie met betrekking tot scheepvaartveiligheid.

### Positienauwkeurigheid

- 11.6.14 Zoals vermeld in Hoofdstuk 9 zal het magnetisch veld naar verwachting iets boven het aardmagnetisch veld blijven op een afstand van 50 meter (hetzij (ongeveer) horizontaal aan het zeebodoppervlak of verticaal in water met een diepte van  $\geq 50$  meter) in Nederlandse wateren. Aangezien het opgewekte elektrische veld direct gerelateerd is aan het magnetische veld, zal ook sprake zijn van een geringe stijging van het opgewekte elektrische veld tot een afstand van ca. 50 meter.
- 11.6.15 In de praktijk zal de grens van de effecten (d.w.z. verhoging tot boven het achtergrondniveau) van het magnetische veld – en daarmee van het opgewekte elektrische veld – zo'n 10 meter bedragen.
- 11.6.16 Het elektromagnetisch veld dat tijdens de exploitatiefase door de kabel wordt gegenereerd kan tot een gering lokaal effect leiden, waardoor zich kompasafwijkingen kunnen voordoen bij schepen met magneetkompassen, afhankelijk van de ligging van de kabel ten opzicht van het aardmagnetisch veld, de nabijheid van de zee kabel en de waterdiepte ter plekke.
- 11.6.17 De ingebouwde projectgerelateerde maatregelen genomen in de Nederlandse wateren zullen de omvang van de opgewekte magnetische en elektrische velden in het zeemilieu zoveel mogelijk beperken, waarbij het bundelen en begraven van kabels de omvang ervan nog aanzienlijk zullen terugbrengen. De aanleg van de voorgestelde zee kabel zal daarom naar verwachting niet leiden tot een wijziging van de referentiesituatie met betrekking tot positienauwkeurigheid en scheepvaartveiligheid.

## **11.7 Mitigerende en compenserende maatregelen**

- 11.7.1 Best practice-maatregelen (zie paragraaf 11.4) worden toereikend geacht om de veiligheid rondom de installatieformatie te waarborgen tijdens de aanlegfase, reparatiewerkzaamheden of de buitenbedrijfstellingsfase.
- 11.7.2 De effectenbeoordeling is uitgevoerd aan de hand van de in paragraaf 11.4 beschreven aannames. De op basis hiervan vastgestelde effecten zijn niet significant en er worden dan ook geen mitigerende en compenserende maatregelen voorgesteld.

## **11.8 Leemten in kennis**

- 11.8.1 Er zijn geen leemten in kennis vastgesteld die invloed hebben op de beoordeling van de effecten op de scheepvaartveiligheid.

## **11.9 Referenties**

ACRB (2016) Risk Based Depth of cover VikingLink cables, Q255R1-Viking RBBB, rev. 2, 29 november 2016, met inbegrip van Bijlage 1:

Marin, 2016, Risk assessment of the offshore cable Viking, An evaluation of marine induced hazards, 29554-1-MSCN-rev.1 van 28 september 2016

## 12 Niet-Gesprongen Explosieven

12.1.1 Dit hoofdstuk biedt een overzicht van Niet-Gesprongen Explosieven in de directe omgeving van de zee kabelcorridor. In deze beoordeling wordt gekeken naar de maatregelen die in het project worden genomen om Niet-Gesprongen Explosieven te vermijden, en naar de milieueffecten als gevolg van het eventueel verwijderen/ tot ontploffing brengen van Niet-Gesprongen Explosieven tijdens de aanlegfase, exploitatiefase en buitenbedrijfstellingsfase van het project.

### 12.2 Toelichting beoordelingskader

12.2.1 Uit het oogpunt van veiligheid en milieubelangen moet de mogelijke aanwezigheid van Niet-Gesprongen Explosieven worden onderzocht, aangezien deze onaanvaardbare risico's zouden meebrengen tijdens de aanlegfase, exploitatiefase (inclusief onderhouds- en reparatiewerkzaamheden) en buitenbedrijfstellingsfase.

12.2.2 Niet-Gesprongen Explosieven zijn zelf geen receptor, maar kunnen milieueffecten hebben als ze tot ontploffing worden gebracht. De opruiming van Niet-Gesprongen Explosieven door ze tot ontploffing te brengen maakt daarom deel uit van de relevante paragrafen over receptoren. Hoofdstuk 9 bevat bijvoorbeeld een beoordeling van mogelijke ecologische effecten als gevolg van het opruimen van Niet-Gesprongen Explosieven door ze tot ontploffing te brengen.

12.2.3 De mogelijke effecten door de aanwezigheid van Niet-Gesprongen Explosieven zijn vastgesteld die tijdens de aanlegfase, exploitatiefase (inclusief onderhoud en reparaties) en buitenbedrijfstellingsfase kunnen optreden in het Nederlandse deel van het zee kabeltracé.

12.2.4 Het huidige tracé loopt niet langs militaire oefengebieden en bekende munitie-stortlocaties.

12.2.5 De mogelijke effecten van de aanleg-, exploitatie- (inclusief onderhoud en reparaties) en buitenbedrijfstellingsfase zijn afzonderlijk beschouwd.

### 12.3 Wettelijk en beleidskader

12.3.1 Het in kaart brengen, vermijden, opruimen en/of tot ontploffing brengen van Niet-Gesprongen Explosieven is gebruikelijk bij projecten in de Noordzee. Hoewel er geen specifiek beleidskader van toepassing is, worden bij alle werkzaamheden met betrekking tot Niet-Gesprongen Explosieven de EU- en landspecifieke regels en voorschriften met betrekking tot gezond en veilig werken aangehouden.

12.3.2 Bedrijven en hun personeel die zich bezighouden met het opsporen van Niet-Gesprongen Explosieven in Nederlandse (water)bodems moeten gecertificeerd zijn conform het Werkveldspecifiek certificatieschema voor het systeemcertificaat Opsporen Conventionele Explosieven (WSCS-OCE), een bijlage van de Arbeidsomstandighedenregeling. Dit houdt in dat bedrijven zich bij het detecteren en benaderen van explosieven moeten houden aan strenge

eisen om de veiligheid van de medewerkers en het milieu te waarborgen. Alle relevante zaken, zoals het bedrijfsmanagement, personeel, materialen, voorbereidend onderzoek en het detecteren van Niet-Gesprongen Explosieven worden gestroomlijnd in overeenstemming met deze regeling.

## 12.4 Gegevensbronnen

12.4.1 De huidige situatie met betrekking tot Niet-Gesprongen Explosieven in de zee kabelcorridor is gebaseerd op:

- Kabeltracéstudies (Ramboll 2014, Red Penguin 2015, Intertek 2016)
- Risicobeoordeling van de offshore Viking Link-kabel (ACRB, 2016)
- Voorlopige risicobeoordeling van Niet-Gesprongen Explosieven (Ordtek, 2016)
- Locatiespecifiek magnetometeronderzoek uitgevoerd door Fugro in het voorjaar van 2016 (Fugro, 2016).

## 12.5 Referentiesituatie

12.5.1 Ten aanzien van de gehele onderzeese route tussen de Britse en Deense aanlandingen is een risicobeoordeling van Niet-Gesprongen Explosieven uitgevoerd. De conclusie hiervan was dat de aanwezigheid van Niet-Gesprongen Explosieven langs de route groter is in de kustregio's van de route (buiten de Nederlandse EEZ) en geringer in de centrale delen ervan.

12.5.2 De waarschijnlijkheid van significante Niet-Gesprongen Explosieven in het Nederlandse deel van het voorgestelde zee kabeltracé is gering. Dit wordt verklaard door het feit dat er geen specifieke scheepvaartroutes door het Nederlandse deel van de corridor lopen, waardoor er geen directe reden was om mijnen(velden) te plaatsen. Bovendien bevinden zich in kustgebieden doorgaans grotere hoeveelheden Niet-Gesprongen Explosieven die zijn afgeworpen door vliegtuigen, bijvoorbeeld alvorens een noodlanding te maken.

12.5.3 Naast de voorwerpen die door middel van het onderzoek reeds in kaart zijn gebracht, kunnen zich nog onontdekte objecten langs de route bevinden; indien noodzakelijk zullen noodmaatregelen worden getroffen.

12.5.4 In het kader van het aan de aanleg voorafgaande onderzoeksprogramma zal er in een van de latere projectstadia meer gedetailleerde informatie beschikbaar komen. Indien in de directe nabijheid van het voorgestelde zee kabeltracé in het Nederlandse deel Niet-Gesprongen Explosieven worden aangetroffen, wordt op basis van de beschikbare informatie verwacht dat zal worden getracht het object te vermijden, indien noodzakelijk door het tracé aan te passen.

## 12.6 Effectenbeoordeling

12.6.1 De mogelijke effecten met betrekking tot Niet-Gesprongen Explosieven in de diverse projectstadia worden hieronder samengevat.

- 12.6.2 De effectenbeoordeling concludeert dat de aanleg, exploitatie (inclusief onderhoud en reparaties) en buitenbedrijfstelling van de zeekeblen niet leiden tot een wijziging van de referentiesituatie en dat geen significante effecten worden verwacht.

#### Effecten tijdens de aanlegfase en de buitenbedrijfstellingsfase

- 12.6.3 Zoals eerder vermeld zijn mariene onderzoeken verricht langs het voorgestelde zeekeblen tracé ten behoeve van het technisch ontwerp en om de uitgangssituatie in kaart te brengen. Voorafgaand aan de aanlegfase zullen aanvullende onderzoeken worden uitgevoerd; deze worden gewoonlijk 3 tot 6 maanden voor aanvang van de aanlegwerkzaamheden verricht.
- 12.6.4 Eventuele aangetroffen Niet-Gesprongen Explosieven die niet door lokale tracé-aanpassingen kunnen worden vermeden, zullen worden verwijderd (door verplaatsing of opruiming) of tot ontploffing worden gebracht door een gespecialiseerde onderaannemer.
- 12.6.5 Het opruimen van Niet-Gesprongen Explosieven kan leiden tot directe schade aan en/of vernietiging van receptoren in de onmiddellijke omgeving. Ter beperking van de risico's en de blootstelling aan de effecten van (de opruiming van) Niet-Gesprongen Explosieven zullen echter indien noodzakelijk passende voorzorgsmaatregelen worden toegepast (zie paragraaf 12.7).
- 12.6.6 De eventuele negatieve effecten van het opruimen van Niet-Gesprongen Explosieven zullen lokaal en kortdurend zijn. Gezien de zeer geringe kans dat er in de zeekeblen corridor in de Nederlandse EEZ Niet-Gesprongen Explosieven worden aangetroffen waarvoor kleine lokale tracé-aanpassingen of verwijdering niet volstaan en die moeten worden opgeruimd, wordt het risico dat ontploffingen vereist zijn ingeschat als zeer laag.

#### Effecten tijdens de exploitatiefase (inclusief onderhouds- en reparatiewerkzaamheden)

- 12.6.7 Het is onwaarschijnlijk dat in het vooronderzoek aangetroffen Niet-Gesprongen Explosieven die zijn vermeden of zijn opgeruimd / tot ontploffing zijn gebracht, tijdens onderhouds- en reparatiewerkzaamheden en onderzoekswerkzaamheden worden verstoord. Tijdens de levensduur van het project kunnen natuurlijke mariene processen leiden tot verplaatsing van voorwerpen op de zeebodem. Hierdoor bestaat een risico dat voorheen onontdekte Niet-Gesprongen Explosieven terechtkomen binnen de zeekeblen corridor, hoewel dit risico als zeer klein wordt ingeschat.
- 12.6.8 Het opruimen van Niet-Gesprongen Explosieven door deze tot ontploffing te brengen kan leiden tot directe schade aan en/of vernietiging van receptoren (bijv. zeezoogdieren in de onmiddellijke omgeving. Net als bij de aanlegfase zullen echter indien noodzakelijk passende voorzorgsmaatregelen worden toegepast ter beperking van de risico's en de blootstelling aan de effecten van (de opruiming van) onvermijdbare Niet-Gesprongen Explosieven (zie paragraaf 12.7). De aanleg van de voorgestelde zeekeblen zal daarom naar verwachting niet leiden tot een wijziging van de referentiesituatie met betrekking tot Niet-Gesprongen Explosieven.

## 12.7 Mitigerende maatregelen

- 12.7.1 Met behulp van bewezen effectieve protocollen zullen de risico's van Niet-Gesprongen Explosieven tot een aanvaardbaar niveau worden teruggebracht.
- 12.7.2 Eventuele werkzaamheden om Niet-Gesprongen Explosieven te verwijderen, op te ruimen of te laten ontploffen zullen worden uitgevoerd conform de toepasselijke wet- en regelgeving (zie paragraaf 12.3) om de risico's zo mogelijk volledig te elimineren of tot een aanvaardbaar niveau terug te brengen.
- 12.7.3 Om de risico's van Niet-Gesprongen Explosieven te beheersen, worden de volgende mitigerende maatregelen (feitelijk voorzorgsmaatregelen) genomen:

### Aanlegfase

- 12.7.4 Vóór de aanlegfase wordt een onderzoek uitgevoerd om eventuele Niet-Gesprongen Explosieven langs de zeekabelcorridor te lokaliseren. Dit zal ervoor zorgen dat alle praktisch uitvoerbare mitigerende maatregelen ter beperking van de veiligheids- en gezondheidsrisico's van Niet-Gesprongen Explosieven volledig worden uitgewerkt vóór de aanlegfase.
- 12.7.5 Eventuele Niet-Gesprongen Explosieven die worden aangetroffen binnen de zeekabelcorridor en die niet kunnen worden vermeden zullen worden verwijderd of tot ontploffing worden gebracht door een gespecialiseerde onderaannemer.

### Effecten tijdens de exploitatiefase (inclusief onderhouds- en reparatiewerkzaamheden)

- 12.7.6 Er wordt een onderhouds-/reparatie- en controleplan opgesteld dat voorziet in protocollen voor de veilige uitvoering van exploitatie- en onderhoudswerkzaamheden, inclusief bepalingen over veiligheidsvoorschriften als Niet-Gesprongen Explosieven worden aangetroffen. Alle medewerkers van aannemers dienen informatiebijeenkomsten over Niet-Gesprongen Explosieven bij te wonen, zowel vóór als tijdens de aanleg- en exploitatiefase en de onderhoudswerkzaamheden.
- 12.7.7 Tijdens de exploitatiefase en tijdens onderhoudswerkzaamheden wordt er tevens een risicobeoordeling uitgevoerd.
- 12.7.8 Onderzoeken zijn naar verwachting noodzakelijk vóór de verwijdering van de kabel. Hierbij zullen ook eventuele verplaatste Niet-Gesprongen Explosieven worden gelokaliseerd.

## 12.8 Leemten in kennis

- 12.8.1 Er zijn geen leemten vastgesteld in kennis met betrekking tot Niet-Gesprongen Explosieven die invloed hebben op de goedkeuring van het MER.

## 12.9 Referenties

Ordtek, 2016, Unexploded Ordnance (UXO) Hazard and Preliminary Risk Assessment, documentnummer JM5239\_WP1-PRA\_V1.0 van 29 april 2016.

FUGRO, 2016, Viking Link Cable Route Survey - WPB offshore geophysical survey results report Blocks 2-14 Fugro-documentnummer: J35045-R-RESB(01)

ACRB (2016) Risk Based Depth of cover Viking Link, Q258R1-Viking RBBD-r2 van 30 november 2016.

NEN 3656:2015 nl: Eisen voor stalen buisleidingsystemen op zee



## 13 Overige zeegebruikers

13.1.1 Dit hoofdstuk biedt een overzicht van overige relevante gebruikers in de directe omgeving van de voorgestelde zeekabelcorridor, waaronder beroepsvissers en reeds aanwezige kabels en pijpleidingen. In deze beoordeling is gekeken naar de mogelijke effecten tijdens de aanlegfase, exploitatiefase (inclusief onderhoud en reparaties) en buitenbedrijfstellingsfase van de voorgestelde zeekabel op deze gebruikers en worden mitigerende maatregelen in kaart gebracht om eventuele effecten te vermijden, voorkomen, verminderen of te compenseren.

### 13.2 Toelichting beoordelingskader

13.2.1 Om de mogelijke milieueffecten te beoordelen heeft de Viking Link-projectorganisatie een beoordelingskader opgesteld voor het deel van het project dat zich in de Nederlandse EEZ bevindt (zie Hoofdstuk 5). Dit kader geeft een overzicht van de overige relevante gebruikers die in dit hoofdstuk aan de orde komen:

- Beroepsvisserij
- Recreatieve zeilsport
- Windparken op zee
- Verkenning en winning van olie en gas
- Baggerstortplaatsen
- Winning van zand, schelpen en grind
- In bedrijf zijnde kabels en pijpleidingen

13.2.2 Uit een onderzoek van de activiteiten binnen een zone van 1 km aan beide zijden van de zeekabelcorridor blijkt dat de enige relevante gebruikers in de Nederlandse sector bestaan uit beroepsvissers en eigenaren van kabels en pijpleidingen. Buiten deze zone van 1 km wordt geen enkel effect verwacht. Een zone van 1 km aan beide zijden van de zeekabelcorridor wordt als pragmatisch gezien, aangezien relevante activiteiten als offshore-windparken, zandwinning etc. geen interactie met de Viking Link-kabel hebben buiten een zone van 1 km. In de nabijheid van de voorgestelde zeekabelcorridor is geen sprake van recreatieve zeilsport, ontwikkeling van offshore-windparken, baggergebieden/-stortplaatsen of winningsgebieden. Het toepasselijke kader voor overige gebruikers is weergegeven in onderstaande Tabel 13.1 en is conform de huidige wet- en regelgeving en het huidige beleid.

**Tabel 13.1 Beoordelingskader voor overige zeegebruikers**

Milieuthema	Aspect	Criterium	Mogelijke effecten
Overige gebruikers	Beroepsvisserij	Effecten op beroepsvisserij	Beperkte toegang tot visgronden Verlies van of schade aan habitats van vissen, wat ten koste gaat van de visstand Verlies van of schade aan vistuig door kabelbeschermingsvoorzieningen Aanvaringen tussen schepen
	Kabels en pijpleidingen	Effecten op kabels en pijpleidingen	Directe schade aan kabels en pijpleidingen Beperkte toegang tot kabels en pijpleidingen

13.2.3 De mogelijke effecten van de aanleg-, exploitatie- (inclusief onderhoud en reparaties) en buitenbedrijfstellingsfase zijn afzonderlijk beschouwd.

13.2.4 De effecten zijn bepaald door middel van een kwalitatieve beschrijving, gevolgd door een beoordeling op een kwalitatieve vijfpuntsschaal (--, -, 0, +, ++; zie Hoofdstuk 5 voor verdere informatie).

13.2.5 Bij de effectbeoordeling wordt de mate van impact (ongeacht of dit nu negatief, neutraal of positief is) bepaald aan de hand van diverse parameters, waaronder de gevoeligheid van de betreffende receptor(en), de omvang van het effect en de kans dat het optreedt. Deze parameters worden in Hoofdstuk 5 nader toegelicht, gevolgd door een beschrijving van het scoringssysteem dat wordt gebruikt om de effecten te beoordelen.

### 13.3 Wettelijk en beleidskader

13.3.1 Tabel 13.2 biedt een overzicht van de wetgevings- en beleidsdocumenten die van toepassing zijn op het Viking Link-project. Voor 'overige gebruikers' zijn er geen directe wettelijke en beleidskaders. Het kader voor dit thema bestaat daarom uit de relevante beleidsdocumenten en overeenkomsten.

**Tabel 13.2 Wettelijk en beleidskader voor 'overige gebruikers'**

Document	Ratificatiedatum	Toelichting en relevantie
Nationaal Waterplan 2016-2021	10 december 2015	Hoofdstuk 6 van het Nationaal Waterplan 2016-2021 (NWP2) beschrijft het Noordzeegebied. De belangrijkste thema's in het NWP2 zijn: <ul style="list-style-type: none"> <li>Bouwen met de natuur</li> <li>Energietransitie op zee</li> <li>Meervoudig/multifunctioneel gebruik van de</li> </ul>

**Tabel 13.2 Wettelijk en beleidskader voor ‘overige gebruikers’**

Document	Ratificatiedatum	Toelichting en relevantie
		<p>ruimte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbinding van land en zee</li> <li>• Bereikbaarheid/zeevaart</li> </ul> <p>Het beleid ten aanzien van de Noordzee is in meer detail beschreven in de Beleidsnota Noordzee 2016-2021, die integraal deel uitmaakt van het NWP2. Daarnaast omvat het NWP2 nationale belangen zoals uiteengezet in de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR).</p>
Beleidsnota Noordzee 2016-2021	14 december 2015	De Beleidsnota Noordzee 2016-2021 beschrijft het huidige gebruik van en de ontwikkelingen op de Noordzee in relatie tot het maritieme ecosysteem. Het document omvat tevens een visie en gaat nader in op de uitdagingen en het beleid van de Nederlandse regering met betrekking tot de Noordzee.
Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR)	13 maart 2012	In dit beleidsdocument worden het beheer en de ontwikkeling van de Noordzee aangemerkt als aspecten van nationaal belang.

13.3.2 De norm NEN 3656 bevat eisen en voorschriften met betrekking tot kabels en pijpleidingen op zee ten behoeve van aanvaardbare veiligheidsaspecten voor derden.

## 13.4 Werkwijze en randvoorwaarden

13.4.1 Onder meer de volgende gegevensbronnen zijn gebruikt ter bepaling van de referentiesituatie en als beoordelingskader voor overige zeegebruikers:

### Beroepsvisserij

- Gegevens over de locatie van schepen ('AIS-data') over de periode van 1 januari 2014 t/m 31 december 2015 (als gevolg van de aard van de mogelijke effecten zullen waarschijnlijk geen aanvullende gegevens over de beroepsvisserij noodzakelijk zijn).
- Viking Link-rapport over de beroepsvisserij (SMC, 2016).

### Bestaande kabels en pijpleidingen

- Type, locatie en niveau van ingraving/blootligging van de kabel/pijpleiding.
- Risk Based Depth of cover Viking Link cables (ACRB, 2016).

- 13.4.2 De beoordelingen van mogelijke effecten op overige zeegebruikers zijn gebaseerd op de referentiesituatie, kennis van deskundigen over de beroepsvisserij, eerste gesprekken met eigenaren van kabels en pijpleidingen en ervaring die is opgedaan in andere projecten.
- 13.4.3 De effectenbeoordelingen zijn uitgevoerd aan de hand van onderstaande aannames.
- 13.4.4 Installatiewerkzaamheden van zeekabels worden uitgevoerd op 24-uursbasis om de overige scheepvaart zo min mogelijk te hinderen en gunstige weersomstandigheden en de tijd dat schepen en apparatuur worden ingezet, zo efficiënt mogelijk te benutten.
- 13.4.5 Kennisgevingen zullen worden verstuurd conform de vigerende wettelijke procedures om de operationele en scheepvaartveiligheid te waarborgen, inclusief het doorgeven van informatie over de locatie, richting en snelheid van de formatie via de gebruikelijke kanalen, zoals de Berichten aan Zeevarenden en VHF-radio. Naast de kabelleggers kunnen extra vaartuigen worden ingezet voor de communicatie met derden, het onderscheppen van naderende vaartuigen en het vermijden van gevaarlijke situaties.
- 13.4.6 De vaartuigen die worden ingezet voor aanleg, onderhoud, reparatie en buitenbedrijfstelling beschikken over passageprocedures, stationaire posities (bijv. bij wachten op gunstig weer), verkeersmonitorsystemen (bijv. radar, AIS en visuele ondersteuning) en noodplannen in het geval van naderende schepen op aanvaringskoers.

### **13.5 Inwinnen van advies bij belanghebbenden**

- 13.5.1 Bij de inspraakprocedure in de periode juli-augustus 2016 werd een reactie ontvangen van VisNed, de organisatie van Nederlandse kottersvissers. VisNed wees er daarin op dat de voorgestelde corridor van de Viking Link-zeekabel door belangrijke visgebieden in de Nederlandse EEZ loopt, en verzocht daartoe:
- 13.5.2 afdoende mitigerende maatregelen door te voeren om overlast voor haar leden tijdens de aanlegfase te voorkomen;
- 13.5.3 zorg te dragen voor voldoende gronddekking, opdat de kabel nooit aan het oppervlak van de zeebodem kan komen; hierdoor kunnen zich immers onveilige situaties voor haar leden voordoen;
- 13.5.4 een passend monitoringprogramma te implementeren om de feitelijke gronddekking vast te stellen. VisNed merkte tevens op dat de ervaring leert dat de gronddekking die wordt toegepast om communicatiekabels te beschermen onvoldoende is in gebieden met dynamische omstandigheden op de zeebodem.
- 13.5.5 De ingediende zienswijze van VisNed is in aanmerking genomen bij de effectenbeoordeling. Dit komt tot uiting in het projectontwerp (de gronddekking van de kabel), de voorgestelde optimale naleving van richtlijnen en mitigerende maatregelen (bijv. wachtschepen en communicatie).
- 13.5.6 De eigenaren van de bestaande pijpleidingen en kabels zijn in kaart gebracht en geïnformeerd over de vereiste mogelijke kruisingen. In het kader van de voorgestelde mitigerende maatregelen

(zie paragraaf 13.7) zal gedurende de volledige levensduur van het project effectieve communicatie plaatsvinden.

## 13.6 Referentiesituatie

13.6.1 Dit onderdeel beschrijft de huidige situatie met betrekking tot de overige zeegebruikers (1) Beroepsvisserij en (2) Reeds aanwezige kabels en pijpleidingen.

### Beroepsvisserij

13.6.2 Hoewel er geen aanwijzingen zijn voor visserij met staand vistuig in de nabijheid van de Nederlandse sector van het zeekabeltracé, is er wel sprake van sleepnetvisserij (boomkorvisserij/bordenvisserij). In het kader van het onderzoek naar de scheepvaartveiligheid is de kruisingsfrequentie met betrekking tot het Viking Link-tracé vastgesteld. Dit onderzoek is beschreven in paragraaf 11.5 en weergegeven in Figuur 11.1 van dit MER.

### Bestaande kabels en pijpleidingen

13.6.3 De kruisingen van bestaande kabels en pijpleidingen in Nederlandse wateren zijn in onderstaande Tabel 13.3 weergegeven.

**Table 13.3 Overview of existing cables and pipelines to be crossed in the Dutch section of the Viking Link project.**

Crossed feature name	Type (Pipeline / Cable)	KP [km]	Latitude ETRS89 UTM31N	Longitude ETRS89 UTM31N	Water depth [m]	Buried or exposed	Owner / Operator
D18a-A to D15-A	8 inch + 2 inch gas	<b>398.4</b>	6,009,878	491,695	53	Begraven in sleuf	Engie E&P Nederland B.V.
D15-FA to L10-AC	36 inch gas	<b>387.8</b>	6,015,448	499,898	50	Blootliggend in sleuf	Noordgastransport B.V.
Zeepipe	40 inch gas	<b>368.5</b>	6,025,999	515,713	43	Blootliggend	Statoil ASA
Franpipe	42 inch gas	<b>368.5</b>	6,025,999	515,713	43	Begraven	Statoil ASA
VSNL / TGN Northern Europe	Glasvezel-kabel	<b>303.5</b>	6,067,439	565,001	46	Begraven	Tata Communications
A6-A to F3-FB	20 inch gas	<b>261.6</b>	6,093,334	597,881	43	Begraven	Wintershall AG
A6-A to F3-FB	4 inch condensaat	<b>261.6</b>	6,093,334	597,881	43	Begraven	

**Table13.3 Overview of existing cables and pipelines to be crossed in the Dutch section of the Viking Link project.**

Crossed feature name	Type (Pipeline / Cable)	KP [km]	Latitude ETRS89 UTM31N	Longitude ETRS89 UTM31N	Water depth [m]	Buried or exposed	Owner / Operator
Tyra-W to F03-FB	26 inch gas	247.7	6,101,295	609,520	42	Begraven	Maersk Olie og Gas A/S
UK – Germany 6	Glasvezel-kabel	344	6,040,846	534,945	43	Begraven	BT
KB0070	8 inch + 2 inch gas	344	6,040,978	534,411	43	Begraven	BT
UK-Germany 6	36 inch gas	344	6,040,858	534,392	43	Begraven	BT
KB0047	Telecom	303.5	6,067,439	565,001	46	Begraven	TYCOM

13.6.4 In de Nederlandse sector van het zeekabeltracé zijn in totaal 7 bestaande pijpleidingen en 2 bestaande kabels die moeten worden gekruist. Deze bestaande infrastructuur is weergegeven in **Error! Reference source not found..**

13.6.5 Alle bovengenoemde kabels en pijpleidingen zijn momenteel actief, met uitzondering van de glasvezelkabel die het Verenigd Koninkrijk en Duitsland met elkaar verbindt.

## 13.7 Beoordeling van effecten

### Beroepsvisserij

13.7.1 De mogelijke effecten op de beroepsvisserij in de diverse projectstadia worden samengevat in onderstaande Tabel 13.4.

**Tabel 13.4 Samenvatting van beoordeling effecten op beroepsvisserij**

Milieuthema	Mogelijk effect	Score (--, -, 0, +, ++)
Aanleg en buitenbedrijfstelling	Beperkte toegang tot visgronden	0
	Verlies van of schade aan habitats van vissen, wat ten koste gaat van de visstand	0
	Aanvaringen tussen schepen	0
Exploitatie	Verlies van of schade aan vistuig door kabelbeschermingsvoorzieningen	0

- 13.7.2 De effectenbeoordeling concludeert dat de aanleg, exploitatie (inclusief onderhoud en reparaties) en buitenbedrijfstelling van de Viking Link niet leiden tot een wijziging van de referentiesituatie en dat er zich geen significante effecten zullen voordoen.

Effecten tijdens de aanlegfase, onderhouds- of reparatiewerkzaamheden en buitenbedrijfstellingsfase

Beperkte toegang tot visgronden

- 13.7.3 Vroegtijdige afstemming met relevante visserijorganisaties om te waarschuwen voor uit te voeren activiteiten, waarbij schepen wordt verzocht een afstand van ten minste 500 meter tot de kabelvaartuigen te bewaren tijdens de aanleg, bij reparatie en tijdens de buitenbedrijfstelling.
- 13.7.4 Dit effect op schepen is dan ook kortdurend (tijdens de werkzaamheden) en blijft beperkt tot de ingestelde uitsluitingszone.
- 13.7.5 Omdat de beperking tijdelijk is en betrekking heeft op een mobiele uitsluitingszone kan worden geconcludeerd dat de aanleg-, onderhouds-, reparatie- en buitenbedrijfstellingswerkzaamheden niet leiden tot een significante beperking van de toegang van overige zeegebruikers tot visgronden, en daarom niet zullen leiden tot een wijziging van de referentiesituatie. Regelmatige communicatie zal ervoor zorgen dat de overige zeegebruikers goed op de hoogte zijn van de aanleg-, onderhouds-, reparatie- en buitenbedrijfstellingswerkzaamheden (zie paragraaf 13.7).

Verlies van of schade aan habitats van vissen, wat ten koste gaat van de visstand

- 13.7.6 De kabelaanlegwerkzaamheden zullen leiden tot verstoring van habitats op de zeebodem in de directe omgeving van de zeekabelcorridor, met mogelijk(e) verlies of verstoring van paai- en kraamgebieden en effecten op het rekruteren van visbestanden. De aanlegwerkzaamheden op zee zullen naar verwachting leiden tot een 1 meter diepe sleuf met een voetafdruk van 1 tot 5 meter. Uitgaande van de huidige stand der techniek zal de installatie-apparatuur een voetafdruk van 5 tot 15 meter hebben.
- 13.7.7 In overeenstemming met de beoordeling zoals beschreven in Hoofdstuk 9 zal het permanente verlies van habitat als gevolg van de aanleg van de zeekabels leiden tot een verwaarloosbare wijziging van de referentiesituatie voor de betrokken vis-, schaaldier- en schelpdiersoorten. Gezien de tijdelijke, kortdurende en lokale aard van de kabelaanlegwerkzaamheden worden de hieruit voortvloeiende verstoring van habitats en de mogelijke gevolgen voor vissen, schaaldieren en schelpdieren dan ook als verwaarloosbaar beschouwd.

Aanvaringen tussen schepen

- 13.7.8 Zoals aangegeven Hoofdstuk 11 bestaat er een tijdelijk risico op aanvaringen tussen vaartuigen van derden (inclusief vissersvaartuigen) en de vaartuigen die betrokken zijn bij de aanleg- en buitenbedrijfstellingswerkzaamheden. Vanwege de beperkte visserijactiviteiten in de omgeving



van het Nederlandse deel van de zee kabel, wordt het risico dat vissersvaartuigen betrokken raken bij scheepaanvaringen ingeschat als klein.

- 13.7.9 De periode waarin sprake is van verhoogd risico is afhankelijk van de benodigde tijdsduur om de zee kabels aan te leggen, te onderhouden, te repareren en buiten bedrijf te stellen. Het effect wordt echter over de gehele lijn als tijdelijk beschouwd en zal niet leiden tot een wijziging van de referentiesituatie. Significante effecten worden niet verwacht.

Effecten tijdens de exploitatiefase

Verlies van of schade aan vistuig door kabelbeschermingsvoorzieningen

- 13.7.10 Hoewel de begraafdiepte van de zee kabels voldoende is voor de voortzetting van visserijactiviteiten nabij en boven het grootste deel van het kabeltracé in de Nederlandse sector, kan steenbestorting worden aangebracht ter bescherming van sommige delen van de zee kabels. Kabelbeschermingsvoorzieningen zijn alleen noodzakelijk op locaties waar ingraven niet haalbaar is, bijvoorbeeld vanwege een relatief harde sedimentlaag of bij kruisingen met andere kabels en pijpleidingen. Deze voorzieningen zullen worden ontworpen en aangebracht conform specifieke richtlijnen die veilig gebruik van sleepnetten waarborgen. Gezien het verwachte zeer beperkte gebruik van kabelbeschermingsvoorzieningen en het ontwerp van deze voorzieningen kan worden geconcludeerd dat de exploitatie van de zee kabel niet zal leiden tot een wijziging van de referentiesituatie en significante effecten worden niet verwacht.

**Bestaande kabels en pijpleidingen**

- 13.7.11 De mogelijke effecten op bestaande kabels en pijpleidingen in de diverse projectstadia worden samengevat in onderstaande Tabel 13.5.

Tabel 13.5 Samenvatting van beoordeling effecten op bestaande kabels en pijpleidingen		
Milieuthema	Mogelijk effect	Score (-, -, 0, +, ++)
Aanleg en buitenbedrijfstelling	Directe schade aan kabels en pijpleidingen	0
	Beperkte toegang tot bestaande infrastructuur	0

- 13.7.12 De effectenbeoordeling concludeert dat de aanleg, exploitatie (inclusief onderhoud en reparaties) en buitenbedrijfstelling van de Viking Link niet leiden tot een wijziging van de referentiesituatie en dat er zich geen significante effecten zullen voordoen.

### Effecten tijdens de aanlegfase, onderhouds- of reparatiewerkzaamheden en buitenbedrijfstellingsfase

#### Directe schade aan kabels en pijpleidingen

- 13.7.13 De aanleg-, onderhouds-, reparatie- en buitenbedrijfstellingswerkzaamheden voor de voorgestelde zee-kabels kunnen leiden tot beschadiging van de in paragraaf 13.5 aangegeven bestaande zee-kabels en pijpleidingen bij kruisingen. De voorgestelde zee-kabels kunnen ook kruisen met of evenwijdig lopen aan bestaande kabels op een manier die het voor de eigenaar lastiger maakt om deze te onderhouden en/of repareren.
- 13.7.14 Tijdens de ontwerpfase van het project zijn de mogelijke wisselwerkingen met bestaande kabels en pijpleidingen in kaart gebracht en zijn de betrokken partijen op de hoogte gesteld van de mogelijke kruisingen (zie Hoofdstuk 4). Er zullen kruisingsovereenkomsten worden opgesteld en afgesloten die betrekking hebben op alle relevante wisselwerkingen en raakvlakken tijdens de aanleg-, exploitatie- en buitenbedrijfstellingsfase (zie paragraaf 13.7).
- 13.7.15 Er bestaat daarom slechts een beperkt risico dat de Viking Link-kabel effect heeft op bestaande kabels en pijpleidingen, en het project zal daarom niet leiden tot een wijziging van de referentiesituatie.
- 13.7.16 Beperkte toegang tot bestaande infrastructuur
- 13.7.17 De Viking Link-projectorganisatie zal vóór aanvang van de kabelaanlegwerkzaamheden overeenkomsten afsluiten met de betreffende eigenaren over de voorwaarden voor kruisingen met kabels en pijpleidingen van derden, waaronder de toegang daartoe. Het effect op eigenaren van bestaande kabels en pijpleidingen wordt daarom als verwaarloosbaar beschouwd.

### **13.8 Mitigerende en compenserende maatregelen**

- 13.8.1 Steenbestorting zal worden ontworpen met het oog op veilig gebruik van sleepnetten. Eventuele belemmeringen op de zeebodem als gevolg van projectgerelateerde werkzaamheden tijdens de aanlegfase, exploitatiefase (inclusief onderhoud en reparaties) en buitenbedrijfstellingsfase zullen worden verwijderd of veilig gemaakt voor vistuig dat wordt gebruikt in de boomkorvisserij.
- 13.8.2 Kennisgevingen zullen worden verstuurd conform de vigerende wettelijke procedures om de operationele en scheepvaartveiligheid te waarborgen, inclusief het doorgeven van informatie over de locatie, richting en snelheid van de formatie via de gebruikelijke kanalen, zoals de Berichten aan Zeevarenden en VHF-radio. Naast de kabelleggers kunnen extra vaartuigen worden ingezet voor de communicatie met derden, het onderscheppen van naderende vaartuigen en het vermijden van gevaarlijke situaties.
- 13.8.3 Er zullen effectieve communicatiekanalen worden ingesteld en in stand worden gehouden tussen de aannemer die de kabel aanlegt en overige zeegebruikers.
- In geval van bestaande kabels en pijpleidingen zullen kruisingsovereenkomsten worden gesloten tussen de Viking Link-projectorganisatie en andere kabeleigenaren. Deze overeenkomsten zullen bepalingen bevatten over het fysieke ontwerp van de kruising, evenals de rechten en verantwoordelijkheden van beide partijen met betrekking tot het

waarborgen van de integriteit van de kabels en pijpleidingen conform normen die aan de industriernorm voldoen en zijn opgesteld op basis van onder meer NEN 3656, waarin wordt bepaald dat het ontwerp van kruisingen veilig moet zijn voor vistuig dat wordt gebruikt in de boomkorvisserij, en geen schade mogen veroorzaken aan het vistuig of hinder mogen opleveren voor visserijactiviteiten.

### **13.9 Leemten in kennis**

Er zijn geen leemten in kennis vastgesteld die invloed hebben op de conclusies van deze beoordeling.

### **13.10 Referenties**

ACRB (2016) Risk Based Depth of cover Viking Link, Q258R1-Viking RBBD-r1 van 14 september 2016.

NEN 3656:2015 nl: Eisen voor stalen buisleidingsystemen op zee

Specialist marine Consultants Ltd (2016), Fisheries activity analysis of the Viking Link Interconnector

## 14 Samenvatting en conclusies

### 14.1 Inleiding

- 14.1.1 Dit hoofdstuk biedt een samenvatting van de resultaten van de beoordeling van de milieueffecten van de aanlegfase, exploitatiefase (inclusief onderhoud en reparaties) en buitenbedrijfstellingsfase van het Viking Link-project voor het deel van de zee kabelcorridor binnen de Nederlandse EEZ.
- 14.1.2 Het voorgenomen project betreft een hoogspanningsgelijkstroomverbinding (High Voltage Direct Current, HVDC) met een capaciteit van ca. 1400 megawatt (MW) waarmee elektriciteit zal worden overgedragen tussen de hoogspanningsnetten van Denemarken en het Verenigd Koninkrijk. Deze verbinding doorkruist de Exclusieve Economische Zones (EEZ) van het Verenigd Koninkrijk, Nederland, Duitsland en Denemarken. Het Viking Link-kabelsysteem is een zogenaamd tweefasekabelsysteem. Tweefasesystemen transporteren elektriciteit via een gesloten circuit van twee HVDC-zee kabels, die naast elkaar worden aangelegd in één sleuf in de Nederlandse EEZ over een afstand van 170 km. Op dit moment zijn er twee soorten HVDC-kabels beschikbaar: massa-geïmpregneerde kabels (Mass-Impregnated Non-Draining, MIND) en geëxtrudeerde kabels (Extruded Insulation). Deze kabels hebben doorgaans een diameter van 150 mm en opereren op een spanning van +/- 525 kV.
- 14.1.3 De effecten op de fysieke, biologische en leefomgeving zijn in beschouwing genomen voor de gehele lengte van de zee kabelcorridor binnen de Nederlandse EEZ. Er is ook rekening gehouden met cumulatieve effecten, d.w.z. effecten buiten de Nederlandse EEZ die invloed kunnen uitoefenen op het milieu binnen de Nederlandse EEZ en met name op natuurbeschermingsgebieden (Natura 2000-gebieden en nationaal aangewezen gebieden). Effecten op het milieu en op natuurbeschermingsgebieden buiten de Nederlandse EEZ worden in beschouwing genomen in de milieueffectbeoordelingen die zijn uitgevoerd als onderdeel van de vergunningsprocedures in de betreffende rechtsgebieden.
- 14.1.4 De effectenbeoordeling is gebaseerd op het meest ongunstige scenario met betrekking tot de aanlegmethode. Er zijn twee aanlegmethodes beschouwd: inspuiten en ploegen. De beoordeling is gebaseerd op inspuiten, aangezien deze methode naar verwachting leidt tot grotere effecten. De definitieve beslissing over de aanlegmethode wordt genomen na de locatieonderzoeken vóór de aanlegfase. In de Nederlandse EEZ worden beide kabels in dezelfde sleuf aangelegd, waardoor het getroffen zee bodemgebied wordt verkleind en de elektromagnetische emissies worden beperkt.
- 14.1.5 De voortoets-beoordeling is uitgevoerd; hierin is geconcludeerd dat Viking Link geen significante negatieve effecten op Natura 2000-habitats heeft. In overleg met het bevoegd gezag werd geconcludeerd dat een verslechteringstoets vereist was en dat een passende beoordeling niet noodzakelijk was. Uit de verslechteringstoets bleken geen negatieve effecten. Hierbij werd

uitgegaan van de werkmethode zoals vastgelegd in de projectbeschrijving met een geschatte duur van 24 dagen en een 'worst case'schatting van 40 werkdagen in het Natura 2000-gebied Klaverbank, waarvoor vergunning wordt aangevraagd met de vergunningsaanvraag in het kader van de Wet natuurbescherming.

## 14.2 Overzicht van resultaten

14.2.1 Het Milieueffectrapport biedt een uitvoerige beoordeling van de mogelijke effecten van de aanlegfase, exploitatiefase (inclusief onderhoud en reparaties) en buitenbedrijfstellingsfase van het Viking Link-project en beschrijft de voorgestelde mitigerende maatregelen (indien vereist) om eventuele effecten te vermijden of beperken. Hoofdstuk 5 bevat een uitgebreide tabel met de resultaten van de milieueffectbeoordeling.

14.2.2 De belangrijkste conclusies van de beoordeling van de effecten op de fysieke, biologische en leefomgeving zijn als volgt:

- De belangrijkste effecten van het project betreffen naar verwachting kleine en tijdelijke negatieve effecten op zeebodemdieren tijdens de aanlegfase.
- De zee kabelcorridor loopt door het Natura 2000-gebied Klaverbank, dat is aangemerkt als habitattypen H1170 (Riffen van open zee) en wordt gekenmerkt door delen met een hardere zeebodem en concentraties van zwerfkeien. De bevindingen van het voor het Viking Link-project uitgevoerde zeebodemonderzoek sluiten nauw aan bij eerdere kenschetsende onderzoeken van de Klaverbank. De verstoringen van de zeebodem zijn kleinschalig en alle gebieden met een harde ondergrond worden vermeden door optimalisering van het tracé. Hierdoor worden eventuele rechtstreekse effecten op gebieden met onderscheidende kenmerken beperkt. De toename van troebelheid is beperkt en heeft alleen betrekking op een klein gebied rond de zee kabelcorridor, waardoor er een verwaarloosbaar effect is op rifkenmerken. Er worden daarom geen negatieve effecten verwacht op de instandhoudingsdoelstellingen van het Klaverbank-gebied.
- De twee kabels worden in dezelfde sleuf aangelegd en vervolgens in de zeebodem begraven, waardoor de verstoringen van elektromagnetische velden aanzienlijk worden verminderd. Er worden daarom slechts beperkte en lokale elektromagnetische emissies verwacht, die geen verstoringen zullen hebben op soorten die gevoelig zijn voor elektriciteit en/of magnetische velden.
- Het transporteren van stroom door de kabels zal warmte opwekken, maar dit zal slechts beperkt effect hebben op het sediment aan de oppervlakte. Dit opwarmeffect zou zeer lokaal en alleen in het sediment in de directe nabijheid van de begraven kabels optreden, en de omgevingstemperatuur van het zeewater zou bovendien dicht bij die van het zeebodemoppervlak blijven. Warmte-emissies worden tegengegaan door de kabel voldoende diep te begraven. Vanwege de gronddekking zullen verwarmingseffecten van de kabels waarschijnlijk geen gevolgen hebben voor infauna. Verstoring veroorzaakt door verwarmingseffecten afkomstig van kabels in verband met het project wordt daarom geacht niet te leiden tot een wijziging van de referentiesituatie voor zeebodemdieren.

- Eventuele negatieve effecten op de scheepvaartveiligheid of overige zeegebruikers zullen kortdurend, lokaal en niet significant zijn. Er is een risicobeoordeling uitgevoerd van de begraafdiepte, waarbij de gronddekking is bepaald op basis van een aanvaardbaar minimaal risiconiveau om blootlegging van de kabel te voorkomen en effecten op de scheepvaart en visserij te beperken.
- Er worden geen significante negatieve effecten verwacht op archeologische kenmerken of als gevolg van Niet-Gesprongen Explosieven. Er worden mitigerende maatregelen toegepast als er beschermde kenmerken worden ontdekt binnen de zeekabelcorridor tijdens aanleg- en reparatiewerkzaamheden (zie paragraaf 14.4)
- Er zijn geen andere projecten bekend binnen de Nederlandse, Britse of Duitse EEZ die interacties kunnen aangaan met het Viking Link-project, en er worden daarom geen cumulatieve effecten verwacht.
- De werkzaamheden tijdens de buitenbedrijfstellingsfase zullen grotendeels vergelijkbaar zijn met de aanlegfase, en er worden daarom geen sterke negatieve effecten verwacht als gevolg van het project.

### 14.3 Overzicht van leemten in kennis

- 14.3.1 Dit Milieueffectrapport is gebaseerd op recente en relevante informatie, die is aangevuld met locatiespecifieke onderzoeken om te komen tot een goed onderbouwde beoordeling. Eventuele leemten in kennis en de mogelijke effecten daarvan op de uitkomsten van de beoordeling zijn beschouwd per onderwerp.
- 14.3.2 Er zijn geen leemten in kennis vastgesteld die hebben geleid tot een slecht onderbouwde beoordeling of die naar verwachting effect zullen hebben op de beoordelingsscores. Onderzoeken vóór de aanlegfase zullen meer informatie opleveren over de referentiesituatie door de aanwezigheid van eventuele Niet-Gesprongen Explosieven en nog niet in kaart gebrachte archeologische overblijfselen of voorwerpen binnen de zeekabelcorridor te bevestigen.

### 14.4 Overzicht van mitigerende maatregelen

- 14.4.1 Als er mogelijke sterke negatieve effecten zijn vastgesteld (zie Hoofdstuk 6 'Mitigerende en compenserende maatregelen'), moeten mitigerende maatregelen in overweging worden genomen om eventuele effecten te vermijden of tot een aanvaardbaar niveau te beperken. Als de beoordelingsscores niet als significant worden beschouwd, zijn mitigerende maatregelen niet vereist in de m.e.r.-procedure.
- 14.4.2 De volgende mitigerende maatregelen zijn voorgesteld om de effecten van het project te verminderen:
- Door de risico's van Niet-Gesprongen Explosieven goed te beheersen, kunnen deze risico's worden beperkt tot een zo laag als redelijkerwijs mogelijk niveau. Vóór de aanlegfase zullen onderzoeken worden verricht om eventuele Niet-Gesprongen Explosieven in de zeekabelcorridor te lokaliseren en zo nodig op te ruimen. Eventuele Niet-Gesprongen Explosieven die worden aangetroffen in de zeekabelcorridor en waarvoor

kleine lokale tracé-aanpassingen niet volstaan, zullen worden opgeruimd door een gespecialiseerde onderaannemer. Er wordt een onderhouds-/reparatie- en controleplan opgesteld dat voorziet in protocollen voor de veilige uitvoering van exploitatie- en onderhoudswerkzaamheden, inclusief bepalingen over veiligheidsvoorschriften als Niet-Gesprongen Explosieven worden aangetroffen. Vóór eventuele werkzaamheden ter verwijdering van de kabel zullen onderzoeken vereist zijn om Niet-Gesprongen Explosieven te lokaliseren die mogelijk moeten worden verplaatst.

- Er wordt een bufferzone ingesteld binnen een straal van 100 meter rondom voorwerpen van mogelijk archeologisch belang. Er wordt voorzien in passieve archeologische begeleiding om vertragingen tijdens de aanlegwerkzaamheden te voorkomen als er onverwacht archeologische overblijfselen worden aangetroffen. Eventuele vondsten zullen worden gemeld aan het bevoegde gezag.
- De kabelaanlegwerkzaamheden zullen dag en nacht worden uitgevoerd om verstoring van het scheepvaartverkeer en de beroepsvisserij zoveel mogelijk te beperken en om de toegang tot overige voorzieningen te waarborgen. Kennisgevingen zullen worden verstuurd conform de toepasselijke wettelijke procedures om de operationele en scheepvaartveiligheid te waarborgen (zoals Berichten aan Zeevarenden). Er zullen effectieve communicatiekanalen worden ingesteld en in stand worden gehouden tussen de aannemer die de kabel aanlegt en overige zeegebruikers. De ingezette vaartuigen beschikken over passageprocedures, stationaire posities, verkeersmonitoringsystemen en noodplannen. Er worden kruisingsovereenkomsten gesloten met andere kabeleigenaren. Hierin wordt het fysieke ontwerp van de kruising beschreven, evenals de rechten en verantwoordelijkheden van de betrokken partijen conform NEN 3656.

## 14.5 Conclusies

- 14.5.1 Het Milieueffectrapport is het resultaat van een uitgebreide m.e.r.-procedure op basis van uitvoerig overleg. De conclusie van dit rapport is dat de voorgestelde Viking Link-kabelverbinding niet zal leiden tot sterke negatieve effecten of tot significante effecten zoals gedefinieerd in de m.e.r.-procedure. In veel gevallen is dit te danken aan de zorgvuldige tracébepaling, waardoor negatieve effecten over de gehele linie worden voorkomen. Deze effectenbeoordeling is uitgevoerd op basis van de beste beschikbare kennis en er zijn geen leemten in kennis vastgesteld die naar verwachting effect zullen hebben op de conclusies. Als mogelijke significante negatieve effecten zijn vastgesteld, zijn mitigerende maatregelen voorgesteld om deze effecten te beperken.



## Contactgegevens Viking Link-projectorganisatie

---

### Groot-Brittannië

Telefoonnummer: +44 0800 731 0561 (gratis)

E-mailadres:  
vikinglink@communityrelations.co.uk

Postadres: FREEPOST VIKING LINK

### Denemarken

Telefoonnummer: +45 7010 22 44

E-mailadres: vikinglink@energinet.dk

Postadres: Energinet.dk, t.a.v. Viking Link,  
Tonne Kjærsvej 65, DK-7000 Fredericia, Denemarken