

Bijlage 3: MilieuEffectRapportage NeuConnect

Milieu Effect Rapport - MER

NeuConnect HVDC kabel

Onderdeel van de Watervergunningaanvraag

19 maart 2021

Quality information

Prepared by	Checked by	Verified by	Approved by
Natascha Schuttinga Senior Consultant Environmental management	Liesbeth Havenaar Senior Consultant Environmental management	Iris Kieft (ENVIR)	Natascha Schuttinga
Roos-Anne Schrooten Consultant Environmental Management			

Revision History

Revision	Revision date	Details	Authorized	Name	Position
01	05-02-2021	Actualisatie gegevens o.a. stikstof en beleid			
02	19-03-2021	Verwerking vragen en opmerkingen			

Distribution List

# Hard Copies	PDF Required	Association / Company Name

Prepared for:
NeuConnect Great Britain Limited (NCGBL)
Mr. Philip Pryor

Prepared by:
Natascha Schuttinga
senior Environmental Management
E: Natascha.schuttinga@aecom.com

Roos-Anne Schrooten
Consultant Environmental Management
E: Roos-Anne.Schrooten@aecom.com

Liesbeth Havenaar
senior Environmental Consultant
E: liesbeth.havenaar@aecom.com

AECOM Netherlands B.V.
HNK Den Haag, Oude Middenweg 17
2491 AC Den Haag, The Netherlands

T: +31 (0) 702400898
aecom.com

© 2020 AECOM Netherlands B.V.. All Rights Reserved.

This document has been prepared by AECOM Netherlands B.V. ("AECOM") for sole use of our client (the "Client") in accordance with generally accepted consultancy principles, the budget for fees and the terms of reference agreed between AECOM and the Client. Any information provided by third parties and referred to herein has not been checked or verified by AECOM, unless otherwise expressly stated in the document. No third party may rely upon this document without the prior and express written agreement of AECOM.

Table of Contents

1.	Inleiding en achtergrond	10
1.1	Inleiding	10
1.2	Nut en noodzaak van het project	11
1.3	Vergunningsprocedure	13
1.4	M.e.r. –procedure	14
1.5	Doel van Milieueffectrapport	17
1.6	Indeling van Milieueffectrapport	18
2.	Wettelijk en beleidskader	19
2.1	Inleiding	19
2.2	Beleidskader	20
2.3	Wettelijk kader	24
3.	Ontwikkeling van het project en van alternatieven	27
3.1	Inleiding	27
3.2	Strategische afweging	27
3.3	Selectie van de voorgestelde technologie	28
3.4	Uitgangspunten voor de optimale route	28
3.5	Ontwikkeling en afweging alternatieven	30
3.6	Gesprekken met belanghebbenden	38
3.7	Selectie van de voorgestelde route	40
4.	Projectbeschrijving	42
4.1	Inleiding	42
4.2	Overzicht van het project	43
4.3	De kabel	46
4.4	Vorbereidende werkzaamheden	48
4.5	Kabelleggen	52
4.6	Kabellassen	54
4.7	Kabelkruisingen	54
4.8	Kabel begraaftechnieken	58
4.9	Maatregelen ter bescherming van de kabel	63
4.10	Installatievaartuigen	65
4.11	Indicatieve invloedzone maritieme installatie	67
4.12	Indicatief planning aanleg	67
4.13	Exploitatiefase	68
4.14	Emissies	69
4.15	Lucht	73
4.16	Buitenbedrijfstelling	73
5.	Beoordelingsmethode en overzicht milieueffecten	76
5.1	Inleiding	76
5.2	Bepaling van reikwijdte en detailniveau	76
5.3	Bepaling voorkeursroute en uitvoeringsvariant	76
5.4	Methodiek voor beoordeling van milieueffecten	78
5.5	Overzicht van de effecten	82
5.6	Fysieke omgeving en hydromorfologie	83
5.7	Ecologie	86
5.8	Archeologie	90
5.9	Scheepvaartveiligheid	92
5.10	Niet-Gesprongen Explosieven	94
5.11	Overige zeegebruikers	94
5.12	Grensoverschrijdende effecten en cumulatieve effecten	97

6.	Mitigerende en compenserende maatregelen	98
6.1	Mitigerende maatregelen	98
6.2	Fysieke omgeving en hydromorfologie	98
6.3	Ecologie.....	98
6.4	Archeologie.....	99
6.5	Scheepvaartveiligheid	100
6.6	Niet-Gesprongen Explosieven (NGE).....	101
6.7	Overige zeegebruikers	101
7.	Leemten in kennis en evaluatie-programma.....	103
7.1	Leemten in kennis.....	103
7.2	Voorstel voor een evaluatieprogramma.....	104
8.	Fysieke omgeving en hydromorfologie	105
8.1	Inleiding.....	105
8.2	Beoordelingskader	105
8.3	Wettelijk en beleidskader.....	106
8.4	Werkwijze en randvoorwaarden.....	106
8.5	Referentiesituatie	106
8.6	Beoordeling van effecten	113
8.7	Mitigerende en compenserende maatregelen.....	117
8.8	Leemten in kennis.....	117
9.	Ecologie.....	118
9.1	Inleiding.....	118
9.2	Wettelijk- en beleidskader.....	118
9.3	Beoordelingskader	125
9.4	Het Noordzee ecosysteem in een notendop.....	128
9.5	Relevante natuurwaarden.....	131
9.6	Analyse van ecologische effecten	149
9.7	Beoordeling van effecten	166
10.	Archeologie.....	172
10.1	Inleiding.....	172
10.2	Toelichting beoordelingskader.....	172
10.3	Wettelijk en beleidskader.....	173
10.4	Werkwijze en randvoorwaarden.....	174
10.5	Overleg met RCE.....	175
10.6	Referentiesituatie	175
10.7	Beoordeling van effecten	180
10.8	Mitigerende en compenserende maatregelen.....	183
10.9	Leemten in kennis.....	185
11.	Scheepvaartveiligheid	186
11.1	Inleiding.....	186
11.2	Beoordelingskader	186
11.3	Wettelijk en beleidskader.....	186
11.4	Werkwijze en randvoorwaarden.....	187
11.5	Referentiesituatie	189
11.6	Beoordeling van effecten	193
11.7	Mitigerende en compenserende maatregelen.....	196
11.8	Leemten in kennis.....	196
12.	Niet-gesprongen explosieven	197
12.1	Inleiding.....	197
12.2	Toelichting beoordelingskader.....	197

12.3	Wettelijk en beleidskader	197
12.4	Referentiesituatie	197
12.5	Effectenbeoordeling	198
12.6	Mitigerende maatregelen	199
12.7	Leemten in kennis	200
13.	Overige Zeegebruikers	201
13.1	Inleiding	201
13.2	Toelichting beoordelingskader	201
13.3	Wettelijk en beleidskader	202
13.4	Werkwijze en randvoorwaarden	202
13.5	Inwinnen van advies bij belanghebbenden	204
13.6	Referentiesituatie	205
13.7	Beoordeling van effecten	210
13.8	Mitigerende en compenserende maatregelen	213
13.9	Leemten in kennis	214
14.	Cumulatieve effecten	215
14.1	Inleiding	215
14.2	Cumulatieve effecten in Nederlandse wateren	215
14.3	Cumulatieve effecten Groot-Brittannië	216
14.4	Cumulatieve effecten Duitsland	217
14.5	Conclusie cumulatieve effecten	219
15.	Samenvatting en conclusies	220
15.1	Inleiding	220
15.2	Overzicht van resultaten	220
15.3	Overzicht van leemten in kennis	221
15.4	Overzicht van mitigerende maatregelen	221
15.5	Conclusies	222
	Afkortingen	223
	Literatuurlijst	227

Figuren

Figuur 1-1: Schematische weergave NeuConnect kabel	10
Figuur 3-1: Schematische projectaanpak (met in rood selectiemomenten voor de route)	29
Figuur 3-2: Cable Route Study Area uit de bureaustudie (4C Offshore, 2017)	30
Figuur 3-3: Kaarten uit de bureaustudie (4C Offshore, 2017) met details van de route tussen KP 160 - KP 280	31
Figuur 3-4: Sea Corridor Options (Fichtner - 8451P01/FICHT, 2017)	32
Figuur 3-5: Alternatieve routes in de Nederlandse EEZ (zoals opgenomen in het NRD)	33
Figuur 3-6: Alternatieven NeuConnect en beperkingen	35
Figuur 3-7: Alternatieve routes in de Nederlandse EEZ (zoals opgenomen in het NRD)	38
Figuur 4-1: Overzicht van de voorgestelde route van de NeuConnect kabel weergegeven	42
Figuur 4-2: Beschikbare kabelsystemen	47
Figuur 4-3: Dwarsdoorsnede kabelbundel (indicatief)	48
Figuur 4-4: Mobiele zeebodems zoals zandgolven	49
Figuur 4-5: Zandgolven op een niet-mobiele zandbank	50
Figuur 4-6: Trailing Suction Hopper Dredger	50
Figuur 4-7: Ploeg die vaak wordt gebruikt om het traject vrij te maken van keien	51
Figuur 4-8: Standaard de-trenching grapnel	52
Figuur 4-9: Voorbeeld van onderdelen die gebruikt worden bij een Pre-Lay Grapnel Run	52
Figuur 4-10: Simultaan leggen en begraven	53
Figuur 4-11: Na elkaar leggen en begraven	53
Figuur 4-12: Voorbeelden van lasverbindingen	54
Figuur 4-13: Type A: Cable then Rock	56

Figuur 4-14: Type B: Rock, Cable then Rock (buried Asset).....	56
Figuur 4-15: Type C: Spacer Cable then Rock (buried asset).....	56
Figuur 4-16: Type D: Rock, Cable then Rock (Exposed Asset).....	56
Figuur 4-17: Type E: Spacer Cable then Rock (Exposed asset).....	57
Figuur 4-18: Kruisingen met bestaande kabels en leidingen	58
Figuur 4-19: Een typische installatieploeg	60
Figuur 4-20: Prysmian Hydroplow Jetting trencher	60
Figuur 4-21: De impact van het herstel van het sediment op de effectiviteit van de Jet Trencher	61
Figuur 4-22: Canyon i - Trencher (mechanical trencher gebruikt bij de aanleg BritNed kabel)	62
Figuur 4-23: Het verlagen van een kabel met behulp van Mass Flow Excavation	64
Figuur 4-24: Mass Flow Excavation door dredging pontoon en hopper dredger (NorNed, van Oord).....	64
Figuur 4-25: Kabellegger (Links: de Topaz Installer, rechts: de Aker Connector).....	66
Figuur 4-26: Typische draaitableaus in de fabriek en op het schip.....	66
Figuur 4-27: Schip met valpijp	67
Figuur 4-28: Temperatuurverdeling in de buurt van een gebundeld kabel paar van 1.800 mm ² Cu SLPE-kabels die op ± 515kV worden gebruikt	71
Figuur 8-1: NeuConnect kabel en platforms in Nederlandse EEZ.....	108
Figuur 8-2: Bathymetrisch overzicht langs de NeuConnect kabelcorridor	109
Figuur 8-3: Bathymetrisch profiel langs de NeuConnect kabel	109
Figuur 8-4: Zandgolven rond KP 272,173.....	110
Figuur 8-5: Depressies rond KP 327	110
Figuur 8-6: Gemiddelde concentratie zwevende deeltjes (SPM – Suspended Particulate Matter) voor de periode 1998-2015).....	112
Figuur 8-7: NeuConnect route kruist het gebied van de kavel van het (toekomstige) windpark 'Ten Noorden van de Waddeneilanden'	113
Figuur 9-1: Voorgestelde route (voorkeursalternatief) van het offshore kabeltracé en de ligging van Natura 2000-gebieden, en andere ecologisch relevante gebieden.	119
Figuur 9-2: Biodiversiteit op de Noordzee (1991-2010) en gebieden met een bijzondere eco-logische waarde (www.clo.nl/indicatoren/nl2159). Voor de achterliggende bronnen zie de tekst	129
Figuur 9-3: Ruimtegebruik in het Nederlandse deel van de Noordzee; bron Rijksoverheid, Mariene Strategie dl.1 (2018).	130
Figuur 9-4: Een illustratie van een bodemdoorsnede uit het gebied Friese Front / Centrale Oestergronden, met meest karakteristieke dieren en de wijze waarop ze in die bodem voorkomen (bron: Wilde <i>et al.</i> , 1984)	132
Figuur 9-5: Zeekoet(en) op de Noordzee (bron: C. Burger, BioConsultSH).....	133
Figuur 9-6: Videoframes van de Bruine Bank, geclassificeerd als (a) Zand met nauwelijks schelpfragmenten, (b) Zand met enkele schelpfragmenten, (c) Zand met kleine stenen en incidenteel grotere stenen, en (d) Zand met Sabellaria-fragmenten en incidenteel grotere stenen (Koop <i>et al.</i> , 2019).....	134
Figuur 9-7: Benthos hotspots op het NCP (uit: Bos <i>et al.</i> , 2011).....	137
Figuur 9-8: Verspreiding van de Noordkromp in de periode 1995-2005 op het NCP (uit: Lindeboom <i>et al.</i> , 2008)	138
Figuur 9-9: Beelden van de onderwater videocamera, met linksboven (en met de klok mee) de Gewone zwemkrab, de Gewone zeester en verschillende vissoorten (niet op soort gebracht; uit Orbicon, 2019)	140
Figuur 9-10: Hotspots voor vissen op het NCP (uit: Bos <i>et al.</i> , 2011).....	142
Figuur 9-11: Verspreiding van de dichtheden van bruinvissen (dieren/km ²) per 1/9 ICES grid cell, zomer 2014, 2015 en 2017. Bron: Geelhoed & Scheidat, 2018.....	144
Figuur 9-12: Jaarlijkse gemiddelde verspreiding van de Grijze zeehond (links) en de Gewone zeehond (rechts) op het NCP. Bron: Bos <i>et al.</i> , 2014	145
Figuur 9-13: Vogelwaarden op het Nederlandse deel van de Noordzee, nazomer en winter. Bron: Bos <i>et al.</i> , 2014	146
Figuur 9-14: Overzicht van biodiversiteit op de Noordzee (1991-2010) en gebieden met een bijzondere ecologische waarde. Linksboven: bodemdieren, rechtsboven: vissen; linksonder: vogels, rechtsonder zoogdieren (www.clo.nl/indicatoren/nl2159). Voor de achterliggende bronnen zie de tekst.....	149
Figuur 9-15: Vereenvoudigde visualisatie van potentiële effecten bij de kabelaanlegwerkzaamheden, op te delen in effecten boven water, in de waterkolom en op/in de zeebodem. Effecten ter plaatse tijdens de aanlegfase zijn tijdelijk; de schepen hebben naar verwachting een werksnelheid van 0,5 tot 3 km per dag	150
Figuur 9-16: Impressie verstoringsbuffer rondom werkschepen. Weergegeven is het Friese Front, de Neu-Connect kabel en de aanname van max. 6 aanwezige werkschepen, met een uitsnede om de verstorings-buffer rondom de aanwezige werkschepen te illustreren (in dit geval is rekening gehouden met een verstoringsafstand van 500 m).	155

Figuur 9-17: Kaartbeeld van scheepvaartbewegingen op 16 juli 2019 om 10.00 uur. De kleine bruine boten zijn vissersschepen, de grote boten horen tot de grotere scheepvaart (paars, groen, rood). Platforms zijn als blauwe cirkels weergegeven, maar niet alle platforms geven locaties door. Achtergrond: dichtheidskaart scheepvaartverkeer, met in roodbruin de meest intensief bevaren routes. Bron: www.marinetraffic.com	156
Figuur 10-1: Zeeniveau en chronologie van de zuidelijke Noordzee	176
Figuur 10-2: Archeologische anomalieën langs de NeuConnect kabel in de Nederlandse EEZ	178
Figuur 10-3: Locatie wrak met ID 7477	178
Figuur 10-4: Magnetisch profiel wrak met ID 7477.....	179
Figuur 10-5: MBES afbeelding van wrak met ID 7477.....	180
Figuur 11-1: Militaire oefengebieden in de Nederlandse wateren	190
Figuur 11-2: Geaggregeerd winningsgebied in de Nederlandse wateren (bron: EMODnet - Databank Menselijke Activiteiten - EMODnet).....	190
Figuur 11-3: Jaarlijkse gemiddelde vrachtschipdichtheid - NeuConnect-route in de Nederlandse wateren Bron: EMODnet scheepsdichtheidsgegevens vrijgegeven in maart 2019 - op basis van 12 maanden AIS-gegevens voor 2017.....	191
Figuur 11-4: Jaarlijkse gemiddelde dichtheid van tankschepen - NeuConnect-route in Nederlandse wateren Bron: EMODnet scheepsdichtheidsgegevens vrijgegeven in maart 2019 - op basis van AIS-ens over 12 maanden voor 2017.....	192
Figuur 11-5: Scheepsdichtheid - Overzicht NeuConnect route in Nederlandse wateren Bron: EMODnet vrijgegeven maart 2019 - gebaseerd op AIS 12 maanden gegevens voor het jaar 2017	192
Figuur 11-6: Jaarlijkse gemiddelde dichtheid van de vissersvaartuigen – NeuConnect-route in de Nederlandse wateren. Bron:EMODnet scheepsdichtheidsgegevens vrijgegeven maart 2019 - op basis van 12 maanden AIS-gegevens voor 2017.	193
Figuur 11-7: Ankergrootte vs. theoretische indringingsdiepte (Allan en Comrie 2001)	195
Figuur 12-1: Risicokaart Map uit de UXO Risk Assessment per sectie (sectie 3 relevant voor Nederlandse EEZ)	198
Figuur 13-1: Offshore windparken in de Nederlandse EEZ	206
Figuur 13-2: Verkenning en winning van olie en gas en platforms	207
Figuur 13-3: Wingebieden voor zand en schelpen op de Noordzee.....	208
Figuur 14-1: Grensoverschrijdende onderzeese kabelsystemen in de Duitse Noordzee-EEZ.....	218
Figuur 14-2: Offshorewindparken in de Duitse Noordzee-EEZ (bron: NeuConnect – Umweltfachbeitrag – Abschnitt Niedersächsisches Küstenmeer, BioConsult SS, November 2020).	219

Tabellen

Tabel 1-1: Initiatiefnemers, bevoegde gezagen en belanghebbenden	16
Tabel 1-2: Indeling van het Milieueffectrapport	18
Tabel 2-1: Bevoegde gezagen per rechtsgebied.....	19
Tabel 2-2: Overzicht van vergunningen en (privaatrechtelijke) toestemmingen noodzakelijk voor aanleg, exploitatie en buitenbedrijfstelling van de kabel.....	24
Tabel 3-1: Samenvatting opties A-D.....	37
Tabel 3-2: Beknopte samenvatting gevoerde gesprekken	38
Tabel 4-1: Specificaties van de 5 typen kabelkruisingen (Primo Marine, 2019*)	56
Tabel 4-2: Kabels en pijpleidingen in de Nederlandse sector die worden gekruist door NeuConnect	57
Tabel 4-3: Ruimtelijke invloedszone (ZOI).....	67
Tabel 4-4: Verwachte magnetische velden van een gebundelde kabel op de zeebodem	70
Tabel 4-5: Akoestische eigenschappen van de onderzoekstechnieken.....	72
Tabel 5-1: Beoordelingskader	78
Tabel 5-2: Beoordelingssystematiek effecten	81
Tabel 5-3: Definities van factoren die de omvang van een effect bepalen.....	81
Tabel 5-4: Samenvatting van de effectbeoordeling met uitzondering van de effectbeoordeling ecologie	82
Tabel 5-5: Samenvattend overzicht van de effecten, die kunnen optreden per projectfase	87
Tabel 8-1: Beoordelingskader voor de fysieke omgeving en hydromorfologie	105
Tabel 8-2: Veranderingen in sedimenttype op de zeebodem langs de NeuConnect kabel (KP 262,8 t/m 522,8).111	111
Tabel 8-3: Samenvatting van beoordeling effecten op fysieke omgeving en hydromorfologie	114
Tabel 9-1: OSPAR soorten die mogelijk langs de kabelroute kunnen voorkomen en daarom relevant zijn voor de beoordeling (Bos <i>et al.</i> , 2012, OSPAR 2021).....	124
Tabel 9-2: Indicatief overzicht van mogelijke effecten als gevolg van de NeuConnect-kabel.....	125

Tabel 9-3: Criteria en indicatoren voor effectbepaling en de wettelijke kaders (Gebieds- en Soortbescherming, Internationale beschermingsregimes)	127
Tabel 9-4: <i>Kwalificerende soort die is aangewezen</i> voor het Natura 2000-gebied Friese Front	132
Tabel 9-5: Vissoorten die op de OSPAR lijst staat voor bescherming en behoud of herstel, en tevens verwacht worden mogelijk langs het kabeltracé voor te komen (anadroom = soort trekt vanuit zee de rivieren op om te paaien. katadroom = soort trekt vanuit het zoete water naar zee om te paaien).....	142
Tabel 9-6: Groepen en soorten vogels, die mogelijk langs de kabelroute kunnen voorkomen.....	146
Tabel 9-7: Overzicht van de soorten, die mogelijk langs de kabelroute kunnen voorkomen inclusief maximum aantal individuen op het NCP en de periode met de hoogste aantallen. Bron: Bos <i>et al.</i> , 2014, Birdlife International 2019	147
Tabel 9-8: Oppervlakte onder verstoringinvloed op het Friese Front door platforms (11), schepen (15 aangehouden op enig moment) of scheepvaartroutes en tijdelijke bijdrage daarin van het NeuConnect-project	154
Tabel 9-9: Samenvattend overzicht van de effecten, die kunnen optreden tijdens de aanlegfase, buitenbedrijfstelling en exploitatiefase van de NeuConnect kabel. Deze effectinschatting heeft betrekking op effecten zonder mitigerende maatregelen.....	166
Tabel 10-1: Beoordelingskader voor archeologische aspecten.....	173
Tabel 10-2: Belangrijkste archeologische anomalieën ter plaatse van de kabel	177
Tabel 10-3: Samenvatting van beoordeling van archeologische kenmerken	181
Tabel 10-4: Aangeraden AEZ's binnen het onderzoeksgebied.....	184
Tabel 11-1: Beoordelingskader voor scheepvaartveiligheid en navigatie.....	186
Tabel 11-2: Wettelijk en beleidskader voor de scheepvaartveiligheid.....	186
Tabel 11-3: Gegevensbronnen.....	187
Tabel 11-4: Verkeersscheidingsstelsels (TSS) in de Nederlandse EEZ.....	189
Tabel 11-5: Samenvatting van de beoordeling van de gevolgen voor de veiligheid van de scheepvaart.....	193
Tabel 12-1: Samenvatting van de beoordeling van de gevolgen voor NGE's	199
Tabel 13-1: Beoordelingskader overige relevante zeegebruikers.....	202
Tabel 13-2: Relevante beleidsdocumenten.....	202
Tabel 13-3: Velden en platforms binnen 1 km van de kabel.....	207
Tabel 13-4: Kruisingen van NeuConnect kabel met actieve bestaande kabels en pijpleidingen in de Nederlandse wateren (Primo 2020)	209
Tabel 13-5: Samenvatting effectenbeoordeling.....	210
Tabel 14-1: Projecten in de wijde omgeving van het Friese Front	215

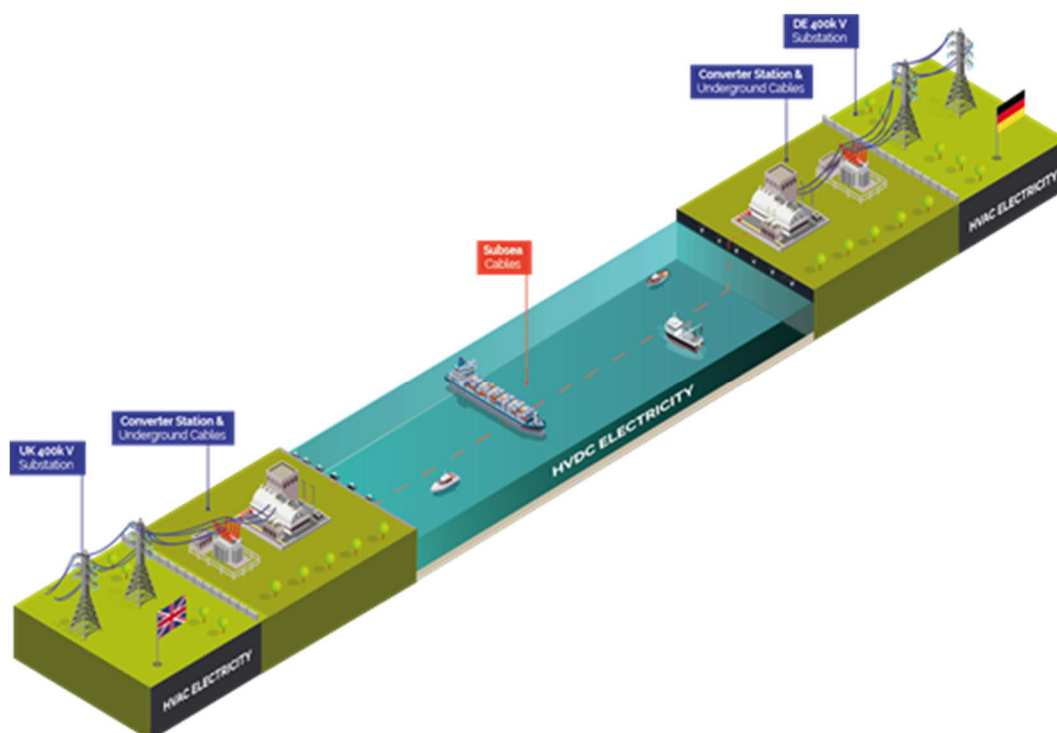
BIJLAGEN

1. Advies MER-cie, 23 april 2019
2. Overzicht NRD advies verwerkt in MER, 19 maart 2021
3. MilieuEffectRapportage NeuConnect, 19 maart 2021
4. BAS (burial assesment study) 'Lite', Primo Marine, 9 juli 2019
5. Generic crossing design (algemeen ontwerp kruisingen), Primo Marine, 20 juli 2019
6. a Stikstofdepositie onderzoek tbv de aanleg van de NeuConnect kabel, Ingenia, 17 maart 2021
6. b Stikstofdepositie onderzoek tbv de exploitatiefase NeuConnect kabel, Ingenia, 17 maart 2021
6. c Aeries berekening aanlegfase NeuConnect
6. d Aeries berekening exploitatiefase NeuConnect
7. Technisch rapport Maritieme Archeologie, Wessex Archeology, maart 2021
8. CBRA (Cable Burial Risk Assessment), Intertek, 20 maart 2019
9. Detailed UXO Risk Assessment, 1st line defence, 10 augustus 2018
10. NC Fishery study, Orbicon/BioConsult SH, 3 april 2019
11. Memo 'Effecten onderwatergeluid door geofysisch onderzoek voor NC-kabel', HWE, 3 februari 2021
12. Ecologische beoordeling stikstofdepositie NC, voortoets, Altenburg&Wymenga, 17 maart 2021
13. Ecologische beoordeling NC-kabel, inclusief passende beoordeling, Altenburg&Wymenga, 15 maart 2021
14. Samenvatting Engelse en Duitse Studies, 19 maart 2021
15. Kaart RPL - Shapefile

1. Inleiding en achtergrond

1.1 Inleiding

- 1.1.1 NeuConnect is een voorgestelde hoogspanningsverbinding tussen Groot-Brittannië en Duitsland. De voorgestelde route loopt deels door de Nederlandse Exclusieve Economische Zone (EEZ). De mogelijke effecten die de aanleg, de exploitatie (inclusief beheer) en de buitenbedrijfstelling van twee offshore hoogspanningskabels en een optische vezelkabel (hierna gezamenlijk te noemen: de kabel) in de Nederlandse EEZ (hierna te noemen het project) kunnen hebben op het milieu zijn omschreven in dit Milieueffectrapport (MER).
- 1.1.2 De voorgestelde NeuConnect kabel is een 1.400 megawatt (MW) interconnector tussen de hoogspanning elektriciteitsnetwerken van Groot-Brittannië en Duitsland. De verbinding is schematisch weergegeven in Figuur 1-1. Het betreft een verbinding met een geschatte lengte van in totaal circa 706 km tussen de twee transformatorstations. In Groot-Brittannië loopt dit via de Isle of Grain te Medway en in Duitsland via Fedderwarden te Wilhelmshaven. Deze transformatorstations zijn op hun beurt weer verbonden met de hoogspanningsnetwerken.



Figuur 1-1: Schematische weergave NeuConnect kabel

- 1.1.3 De voorkeurskabelroute is ingedeeld in 5 secties weergegeven in Figuur 1-1. Twee secties vallen binnen Groot-Brittannië, in totaal circa 264 km. De twee secties die vallen binnen Duitsland hebben een totale lengte van circa 181 km. Het middelste gedeelte van circa 265* km gaat door Nederlandse wateren. Dit Nederlandse gedeelte is onderwerp van onderhavige MER. * De exacte lengte bedraagt 261 km. Voor de bepaling van de diverse milieu-effecten is worst-case uitgegaan van 265 km.
- 1.1.4 De kabelverbinding bestaat uit twee onderzeese kabels aangevuld met een glasvezelkabel voor operationele bewakings-, telemetrie- en regelfuncties. Om de kabel op bepaalde plaatsen te beschermen en/of kruisingen met andere kabels en pijpleidingen mogelijk te maken zullen beschermingsmatten en steenbestorting worden toegepast.
- 1.1.5 NeuConnect wordt ontwikkeld door een consortium van investeerders: Meridiam SAS, Allianz Capital Partners, Kansai Electric Power Company en Greenage Power. Voor de ontwikkeling van het project hebben zij

NeuConnect Great Britain Limited (NCGBL) opgericht. In Groot-Brittannië heeft NCGBL een interconnector-licentie gekregen van het Office of Gas and Electricity Markets ('Ofgem').

1.2 Nut en noodzaak van het project

- 1.2.1 Met het creëren van een geïntegreerde energiemarkt binnen Europa streeft de Europese Commissie haar doelen na om betaalbare energie te garanderen, het energiesysteem te verduurzamen en de energievoorziening binnen Europa veilig te stellen. De NeuConnect 'interconnector' past binnen deze ambitie door via een hoogspanningskabel twee van de grootste energiemarkten in Europa met elkaar te verbinden. Het is de eerste verbinding tussen Groot-Brittannië en Duitsland. De toegang tot duurzame elektriciteitsopwekking en de betrouwbaarheid van de energievoorziening wordt hiermee vergroot (zie ook: 'Towards a sustainable and integrated Europe', rapport van de Export Group on electricity interconnection targets van de Europese Commissie, november 2017).
- 1.2.2 De voordelen van een interconnector gaan verder dan Groot-Brittannië en Duitsland en worden in de volgende paragrafen uitgewerkt. Ook buurlanden, waaronder Nederland, kunnen mogelijk profiteren van deze nieuwe verbinding doordat ook voor deze landen, hoewel indirect, het energienetwerk diverser wordt.

Europese context

- 1.2.3 Om de Europese klimaat- en energiedoelen te halen moet Europa de uitwisseling van elektriciteit tussen landen verbeteren (EU: Electricity interconnection targets <https://ec.europa.eu/energy/en/topics/infrastructure/projects-common-interest/electricity-interconnection-targets>). Daarom heeft de Europese Raad in oktober 2014 alle EU-landen gevraagd om uiterlijk in 2020 een capaciteit aan grensoverschrijdende elektriciteitsverbindingen te hebben van minimaal 10% van de productiecapaciteit van het betreffende land. Voor 2030 is dit doel verhoogd naar minimaal 15%, zoals uitgewerkt in het 2030 'climate and energy framework'. Een van de prioriteiten van de Europa 2020-strategie was duurzame groei die moest worden bereikt door het bevorderen van een doelmatiger gebruik van hulpbronnen en een meer duurzame en concurrerende economie. De energie-infrastructuur is een belangrijk onderdeel van de 2020-strategie. Zo wordt de noodzaak onderstreept om de Europese energienetwerken te moderniseren en deze onderling aan elkaar te koppelen. Dit is van groot belang voor:
- het waarborgen van een concurrerende en goed functionerende geïntegreerde energiemarkt;
 - het bereiken van een optimale benutting van energie-infrastructuur;
 - meer energie-doelmatigheid;
 - de integratie van gespreide hernieuwbare energiebronnen.
- 1.2.4 Na de totstandkoming van het Klimaatakkoord van Parijs heeft de EU verregaande klimaat- en energiedoelen vastgesteld en daartoe beleid en regelgeving opgesteld, zoals de Europese Green Deal en het *Clean energy for all Europeans* pakket. De versterking van het Europese elektriciteitsnet inclusief grensoverschrijdende verbindingen tussen nationale netwerken is randvoorwaardelijk voor de realisatie van de Europese klimaat- en energiedoelen.
- 1.2.5 De 'Expert Group on electricity interconnection targets' van de Europese Commissie beschreef al in 2017 in haar rapport 'Towards a sustainable and integrated Europe' (november 2017) dat de duurzame energieproductie in de EU continu groeit. Daarbij geeft de Expert Group nadrukkelijk aan dat interconnectors landen in staat stellen om te profiteren van deze duurzame opwekking en de mogelijkheden om CO₂-reductie te vergroten. Interconnectors maken het als aanvulling op de bestaande binnenlandse infrastructuur mogelijk om gebieden waar een overvloed aan energie is te verbinden met gebieden met een energieschaarste. Dit is belangrijk omdat levering via duurzame energiebronnen zoals wind en zon vaak te maken hebben met sterke fluctuaties. Daarnaast vervullen interconnectors een cruciale rol in het verbeteren van de leveringszekerheid (security of supply) van elektriciteit binnen Europa.
- 1.2.6 NeuConnect is onderdeel van het Ten Year Network Development Plan 2018 (TYNDP) van de European Transmission System Operators Association (ENTSO-E). ENTSO-E vertegenwoordigt de netbeheerders

uit circa 36 Europese landen en streeft met het TYNDP een gecoördineerde Europese aanpak na voor de ontwikkeling van het elektriciteitsnetwerk.

- 1.2.7 De Europese doelstellingen en de rapportage van de Expert Group beschrijven de economische en milieu voordelen van interconnectors. Onderstaand is de bijdrage van de NeuConnect-kabel hieraan samengevat.

Toekenning PCI status: nut en noodzaak NeuConnect project gegeven

- 1.2.8 Met het oog op de verdere integratie van de Europese energiemarkt en het behalen van de klimaat- en energiedoelstellingen kunnen projecten die daar een bijzondere bijdrage aan leveren worden aangewezen als project van gemeenschappelijk belang (PCI) op grond van de Europese verordening Nr. 347/2013 voor Trans-Europese Energie Infrastructuur (TEN-E Verordening).
- 1.2.9 Het NeuConnect project is op 31 oktober 2019 opgenomen in de lijst van projecten van gemeenschappelijk belang. Deze lijst van projecten is in het voorjaar van 2020 definitief geworden met als gevolg dat het NeuConnect project vanaf dat moment als PCI project kwalificeert.
- 1.2.10 Met de opname van het NeuConnect project op de lijst met projecten van gemeenschappelijk belang en het van kracht worden van de die lijst, staat op grond van artikel 7 lid 1 van de TEN-E Verordening nut en noodzaak van dit project in het kader van vergunningverlening vanuit energiebeleidsperspectief vast.

Bijdrage aan een veerkrachtige, betrouwbare en betaalbare energievoorziening

- 1.2.11 De NeuConnect interconnector vergroot het aanbod in energievoorziening in Groot-Brittannië en Duitsland. Daarmee zorgt het voor meer zekerheid en flexibiliteit in elk van de markten en is de interconnector een efficiënte manier voor de Duitse en Engelse elektriciteitsnetwerken om toekomstige veranderingen in energievraag van de industrie, bedrijven en consumenten op te vangen. Oftewel, de kabel draagt bij aan het creëren van een veerkrachtige energievoorziening door de diversiteit in aanbod te vergroten.
- 1.2.12 Door twee van de grootste energiemarkten in Europa voor het eerst met elkaar te verbinden ontstaat er meer competitie op de Europese markt en zijn lagere energiekosten voor consumenten en bedrijven te verwachten. Op deze manier draagt NeuConnect ook bij aan een betaalbare energievoorziening.

Bijdrage aan de groei van duurzame energieproductie

- 1.2.13 De NeuConnect interconnector draagt bij aan een duurzame energievoorziening doordat hernieuwbare energiebronnen beter geïntegreerd kunnen worden. Eén van de uitdagingen bij hernieuwbare energie is dat vraag en aanbod niet altijd op elkaar aansluiten. Als er bijvoorbeeld een overschot is aan windenergie kan dit verloren gaan omdat het nog niet grootschalig opgeslagen kan worden. Daartegenover staat dat wanneer er te weinig windenergie geproduceerd wordt andere (minder duurzame) bronnen ingeschakeld moeten worden. De ontwikkeling van de interconnector maakt het mogelijk om energie tussen landen te delen. Wanneer er bijvoorbeeld in Duitsland meer windenergie geproduceerd wordt dan dat er geconsumeerd kan worden, maakt NeuConnect het mogelijk om deze energie naar Groot-Brittannië te exporteren. Daarmee vergroot de interconnector de mogelijkheden om vraag en aanbod van duurzame energie beter op elkaar aan te laten sluiten.
- 1.2.14 De NeuConnect-kabel passeert verschillende (geplande) windparken in de Noordzee. Technische en marktuitdagingen maken het nog niet rendabel deze windparken direct aan te sluiten op de kabel. Echter, de wetenschap dat er interconnectors beschikbaar zijn om een onbalans tussen vraag en aanbod op te vangen zorgt er wel voor dat landen de mogelijkheid hebben om meer duurzame energie op te wekken en daarmee de uitstoot van CO₂ verder te reduceren.
- 1.2.15 Het Verenigd Koninkrijk (VK) en Duitsland hebben ambitieuze doelstellingen vastgesteld voor een "netto nul"-uitstoot van koolstof tegen 2050. Ook bevat het recente witboek van de Britse regering over energie een analyse waarin de rol wordt onderstreept die interconnectoren kunnen spelen bij het koolstofarm maken van de economie. Met NeuConnect zal het VK belangrijke hernieuwbare energiebronnen in Noord-Duitsland kunnen aanboren, terwijl de verbinding op de Duitse markt - waar windturbines vaak worden stilgelegd omdat er overtollige energie wordt geproduceerd - zal helpen knelpunten en beperkingen te verminderen door een belangrijke nieuwe markt te openen waarnaar overtollige hernieuwbare energie kan worden geëxporteerd.

1.2.16 Om de bijdrage van NeuConnect aan de decarbonisatiedoelstellingen van het VK, Duitsland en Europa verder te beoordelen, werd een gedetailleerde analyse van het project uitgevoerd. Daaruit blijkt dat NeuConnect :

- resulteert in een nettovermindering van de koolstofuitstoot van 16 MtCO₂ over 25 jaar - het equivalent van het planten van 28 miljoen nieuwe bomen of het van de weg halen van 400.000 auto's in één jaar;
- een belangrijke rol spelen om Europa in staat te stellen zijn Net Zero-doelstellingen te halen;
- een grotere integratie van hernieuwbare opwekking tussen het VK en Duitsland vergemakkelijken en de leveringszekerheid in elk land verbeteren.

Meer informatie is te vinden op: <https://neuconnect-interconnector.com/neuconnect-will-deliver-significant-carbon-savings-and-play-a-key-role-in-meeting-net-zero-targets-says-new-report/>.

1.3 Vergunningsprocedure

1.3.1 Het project is vergunningsplichtig vanuit zowel de Waterwet als de Wet natuurbescherming (Wnb). De Waterwet bevat regelgeving over het beheer en gebruik van watersystemen. De Wnb bevat regels voor bescherming van de soorten en gebieden.

1.3.2 Dit MER is onderdeel van de aanvraag voor een watervergunning. Het is opgesteld om de mogelijke milieueffecten inzichtelijk te maken en de verwachte milieu-impact te beoordelen zodat hier rekening mee gehouden kan worden in het besluitvormingsproces rondom de vergunningaanvraag. Een watervergunning (waar dit MER bij hoort) en een vergunning op grond van de Wnb zijn van toepassing op de aanleg, exploitatie en buitenbedrijfstelling van de kabel. De minister van Infrastructuur en Waterstaat (vertegenwoordigd door Rijkswaterstaat(RWS)) is bevoegd gezag voor de watervergunning. De minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) is bevoegd gezag voor de natuurvergunning.

1.3.3 De minister van Infrastructuur en Waterstaat (vertegenwoordigd door Rijkswaterstaat (RWS)) was bevoegd gezag voor de m.e.r.-procedure omdat zij dit ook is voor de Watervergunning. RWS publiceerde de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD).

1.3.4 Als gevolg van het van kracht worden van de PCI-status voor het project, is op grond van artikel 20a lid 1 onder c van de Elektriciteitswet 1998 de rijkscoördinatieregeling op het project van toepassing. Op 7 oktober 2020 is bij Economische Zaken en Klimaat een RCR-melding ingediend en melding gedaan van het PCI-project als bedoeld in artikel 10 lid 1 onder a van de TEN-E Verordening. De minister van Economische Zaken en Klimaat is daarmee coördinerend bevoegd gezag geworden voor de m.e.r.-procedure, de Waterwetvergunning en de vergunning op grond van de Wnb. RWS en LNV blijven bevoegd gezag voor de beoordeling van de vergunningaanvragen en de vergunningverlening.

1.3.5 Voor het project is een ontwerp voor inspraak van het publiek, zoals beschreven in artikel 9 lid 3 van de TEN-E verordening, ingediend bij Economische Zaken en Klimaat. Dit ontwerp voor inspraak van het publiek geeft een overzicht van de raadplegingsstappen die reeds hebben plaatsgevonden (in lijn met artikel 9 lid 3 van de TEN-E Verordening) en vormt het kader van de verdere raadpleging gedurende het vergunningsproces. Het ontwerp voor inspraak van het publiek wordt gepubliceerd op de website van Bureau Energieprojecten.

1.4 M.e.r. –procedure

- 1.4.1 De Wet milieubeheer (Wm) en het Besluit milieueffectrapportage onderscheiden m.e.r.-plichtige activiteiten en m.e.r.-beoordelingsplichtige activiteiten. Een m.e.r.-beoordeling is een procedure om te bepalen of er al dan niet een volledig MER moet worden opgesteld voor de beoogde activiteit.
- 1.4.2 In het Besluit m.e.r. is de aanleg, wijziging of uitbreiding van een ondergrondse hoogspanningsleiding opgenomen in categorie D 24.2 van bijlage I. Volgens categorie 24.2 moet er een m.e.r.-beoordeling worden uitgevoerd *'bij de aanleg van een ondergrondse hoogspanningsleiding in gevallen waarin de activiteit betrekking heeft op een leiding met (1) een spanning van 150 kV of meer, en (2) een lengte van 5 km of meer in een gevoelig gebied als bedoeld onder a, b of d van punt 1 van onderdeel A van bijlage I'*. Een gevoelig gebied als bedoeld in het Besluit m.e.r. is, voor zover hier relevant, een Natura 2000-gebied.
- 1.4.3 De NeuConnect kabel heeft een spanning van meer dan 150 kV en zal het Natura 2000-gebied Friese Front over een lengte van circa 78 km doorkruisen (voorkeursalternatief). De aanleg van de NeuConnect hoogspanningsverbinding is daarmee een m.e.r.-beoordelingsplichtige activiteit.
- 1.4.4 Op 13 november 2018 is een aanmeldingsnotitie m.e.r.-beoordeling voor het project ingediend bij RWS. Bij besluit van 12 december 2018 heeft de Minister van Infrastructuur en Waterstaat (vertegenwoordigd door RWS) bepaald dat voor de aanvraag van de benodigde watervergunning een volledig MER wordt verlangd.
- 1.4.5 NeuConnect doorloopt een uitgebreide m.e.r.-procedure. Hieronder staan de 9 stappen weergegeven met vereisten die de uitgebreide m.e.r.-procedure omvat.
1. Mededeling initiatief aan het bevoegd gezag (Artikel 7.27 lid 1 Wm);
 2. Kennisgeving en zienswijzen (Artikel 7.27 lid 3 Wm);
 3. Raadplegen en advies van adviseurs en bestuursorganen over de reikwijdte en het detail-niveau (Artikel 7.27 lid 2 Wm);
 4. Definitieve Notitie Reikwijdte en Detailniveau (Artikel 7.27 lid 8 Wm);
 5. Inhoud van de milieueffectrapportage (Artikel 7.23 Wm);
 6. Publiceren en zienswijzen MER en ontwerpbesluit (Artikel 7.30 en 7.32 Wm);
 7. Advies van de Commissie m.e.r. (Artikel 7.32 Wm);
 8. Besluit (Artikel 7.28-7.38 Wm);
 9. Evaluatie (Artikel 7.41-7.42 Wm).
- 1.4.6 Het doorlopen van de m.e.r.-procedure voor het project wordt hieronder besproken en per stap verder toegelicht.

Notitie Reikwijdte en Detailniveau, inspraak en advies en opstellen Milieueffectrapport (stap 1 t/m 5)

- 1.4.7 Op 1 februari 2019 heeft NeuConnect mededeling gedaan aan RWS van het voornemen het project te realiseren en daarbij een concept NRD ingediend bij RWS (stap 1 van het stappenplan in 1.4.45).
- 1.4.8 RWS heeft op 11 maart 2019 het voornemen van de aanleg van een onderzeese hoogspanningsverbinding Project NeuConnect en dat hiervoor de uitgebreide m.e.r.-procedure doorlopen zal worden, openbaar aangekondigd via de Staatscourant van het Koninkrijk der Nederlanden (stap 2 van het stappenplan). De NRD heeft tot en met 21 april 2019 ter inzage gelegen. In deze tijd kon eenieder reageren op het voorgenomen project evenals de reikwijdte en het detailniveau van het MER, en eventuele zorgen uiten die hij/zij van belang acht voor de m.e.r.-procedure.
- 1.4.9 Tijdens de inspraakperiode van de NRD is 1 zienswijze ontvangen van BBL Company (hierna BBL) met betrekking tot de 2 volgende punten:
- 'De kruising van een hoogspanningskabel met een stalen buisleiding heeft mogelijk invloed op de kathodische bescherming van de gasleiding. In het MER moet met voldoende zekerheid aangetoond worden dat de door de hoogspanningskabel veroorzaakte elektrische en elektromagnetische velden geen effect hebben op de kathodische bescherming van de gasleiding over de verwachte levensduur van deze gasleiding (50 jaar).

- Verder ligt de geplande kruising van de NeuConnect kabel (KP 275,808) met de BBL gasleiding (KP 103,948) in een gebied met dynamische zandgolven. De uiteindelijke locatie en het ontwerp van de kruising is bepalend voor de te verwachte kans op blootspoeling van de gasleiding in de jaren na installatie. De onderlinge afstand van de kabels op de kruising met de gasleiding bepaald mede de omvang van de beschermingsconstructie, die vervolgens weer invloed kan hebben op de kans op blootspoeling'.
- 1.4.10 Het project is in overleg met BBL om te verzekeren dat de door BBL geuite zorgen in het definitieve ontwerp worden geadresseerd. Met BBL is overeenstemming bereikt dat een algemeen ontwerp omtrent de kabel-kruisingen in dit MER opgenomen wordt en dat de zorgen van BBL worden geadresseerd in het kader van de met BBL (en met de eigenaren van andere assets die door de kabel gekruist worden) te sluiten overeenkomst ten behoeve van de kruising.
- 1.4.11 Als onderdeel van Stap 3 heeft RWS de Commissie m.e.r. verzocht om advies over de voorgestelde inhoud van het MER. De Commissie m.e.r. heeft op 23 april 2019 haar advies uitgebracht over de inhoud van het MER, waarbij de commissie aanbevelingen heeft 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 NRD van het MER is opgenomen als Bijlage 1. In Bijlage 2 is tevens beschreven hoe gevolg is gegeven aan het advies in de relevante paragrafen van het MER.
- 1.4.12 De belangrijkste punten van het advies van de Commissie m.e.r. zijn als volgt:
- Er moet een duidelijke beschrijving en onderbouwing worden gegeven van de verschillende alternatieven, waarbij tenminste 1 alternatief wordt behandeld waarbij de waarden van het Natura 2000-gebied 'Friese Front' worden ontzien.
 - Er moet een duidelijke beschrijving komen van de gevolgen voor: Het Natura 2000-gebied 'Friese Front' en het natuurgebied 'de Bruine Bank' dat op de nominatie staat om aangewezen te worden als Natura 2000-gebied; (toekomstige) Bodembeschermingsgebieden;
 - Beschermde soorten en de soorten waarvan deze soorten afhankelijk zijn;
 - Er moet inzicht komen in de mogelijke maatregelen om effecten op natuur te voorkomen;
 - Er moet inzicht komen in de risico's op blootlegging en beschadiging van de kabel, mogelijke maatregelen om deze risico's te beheersen en de milieueffecten van deze maatregelen;
 - Er moet inzicht komen in de tijdelijke effecten van de werkzaamheden op het vrijkomen van sediment;
 - Er moet een beschrijving komen van de omvang van magnetische en (geïnduceerde) elektrische velden en de eventuele gevolgen hiervan op het aanwezige leven in zee.
- 1.4.13 Bij besluit van 2 mei 2019 heeft RWS de reikwijdte en detailniveau van het MER vastgesteld (stap 4) en besloten dat de concept NRD samen met het advies van de Commissie m.e.r. de uitgangspunten bevatten voor dit MER. Daarnaast heeft RWS – gelet op de hiervoor toegelichte zienswijze van BBL – verzocht om in het MER aandacht te besteden aan effecten op te kruisen (buis)leidingen en de wijze van kruisen. Tot slot wijst RWS erop dat de nautisch adviseur aandacht heeft gevraagd voor de mogelijke consequenties van het magneetveld rond kabels op kompassen in schepen. De NRD, het advies van de Commissie m.e.r. en het besluit van RWS zijn gepubliceerd op de website van het Noordzeeloket (www.noordzeeloket.nl). Op 9 december 2020 heeft RWS in de Staatscourant kennisgegeven van de vaststelling van de NRD.
- 1.4.14 Dit MER is met inachtneming van deze uitgangspunten opgesteld (stap 5). In Bijlage 2 is beschreven hoe gevolg is gegeven aan het advies van de Commissie m.e.r. en de aanvullende punten uit de brief van 2 mei 2019 in de relevante paragrafen van het MER.

Publicatie en zienswijzen van Milieueffectrapport (stap 6 en 7)

- 1.4.1 Dit MER wordt tegelijkertijd met de vergunningaanvraag voor de Watervergunning ingediend bij Bureau Energieprojecten. Het MER wordt ter toetsing ingediend bij de Commissie m.e.r. op het moment dat het ontwerpbesluit op de vergunningaanvraag ter inzage gaat. In principe zal de Commissie m.e.r. binnen 6 weken een toetsingsadvies vaststellen. Het MER wordt gepubliceerd samen met het ontwerpbesluit en zal beschikbaar zijn op de website van Bureau Energieprojecten (<https://www.rvo.nl/onderwerpen/bureau-energieprojecten>). Eenieder kan zijn/haar zienswijze geven over het gepubliceerde MER en het ontwerpbesluit.

Dit kan gedurende een periode van 6 weken. Zienswijzen kunnen onder vermelding van 'NeuConnect interconnector' gestuurd worden naar Bureau Energieprojecten.

- 1.4.2 Nadat het definitieve besluit is gepubliceerd, start de beroepstermijn. Voor informatie over de beroepstermijn en overige relevante informatie wordt verwezen naar de officiële bekendmaking in de Staatscourant de website van Bureau Energieprojecten. Kijk voor meer informatie over het NeuConnect-project op de volgende website: www.neuconnect.eu.

Initiatiefnemers, bevoegde gezagen en belanghebbenden

- 1.4.3 In de onderstaande Tabel 1-1 is een overzicht van de initiatiefnemers, bevoegde gezagen en belanghebbenden bij het project weergegeven. Het NeuConnect kabeltracé gaat door drie rechtsgebieden (Groot-Brittannië, Nederland en Duitsland). Voor de gedeelten van de kabel die in het water worden aangelegd en voor de aansluiting en de convertorstations op land zijn er in ieder land bevoegde gezagen die verantwoordelijk zijn voor de in dat land van toepassing zijnde vergunningsprocedures, zoals aangegeven in Tabel 1-1. De vergunningprocedures en de eisen die aan onderliggende onderzoeken worden gesteld verschillen per land en de vergunningprocedures worden in ieder land afzonderlijk doorlopen. De aanvraag voor de mariene vergunning in Groot-Brittannië is ingediend in september 2020 en de aanvragen in Duitsland in december 2020.

Tabel 1-1: Initiatiefnemers, bevoegde gezagen en belanghebbenden

Initiatiefnemers	Beschrijving
NeuConnect Great Britain Limited (NCGBL)	Het NeuConnect-project wordt gezamenlijk ontwikkeld door een consortium van investeerders: Meridiam SAS, Allianz Capital Partners, Kansai Electric Power Company en Greenage Power.
Bevoegde gezagen	
Ministerie van Economische zaken en Klimaat	De Minister van Economische Zaken en Klimaat is het coördinerend bevoegd gezag op grond van de TEN-E Verordening en de Elektriciteitswet 1998
Minister van Infrastructuur en Waterstaat (IenW)	De Minister van Infrastructuur en Waterstaat is het bevoegd gezag voor de water-vergunning en het MER dat ten behoeve van de watervergunning wordt voorbereid.
Minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV)	De Minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit is het bevoegd gezag voor een vergunning op grond van de Wet natuurbescherming.
Rijkswaterstaat (RWS)	Rijkswaterstaat is het uitvoerende agentschap van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat en vertegenwoordigt de minister in de vergunningsprocedure op grond van de Waterwet.
Kustwacht	In het kader van de scheepvaartveiligheid is voor de aanleg van kabels en leidingen op zee een meldingsplicht op basis van het Scheepvaartreglement territoriale zee. Hiervoor is de Kustwacht het bevoegd gezag.
Belanghebbenden	
Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO)	Rijksdienst voor Ondernemend Nederland vertegenwoordigt de Minister van LNV indien een ontheffing soortenbescherming Wet natuurbescherming nodig is. Momenteel wordt er echter vanuit gegaan dat er geen ontheffing benodigd is. In de voorfase van het project heeft een overleg met RVO plaatsgevonden waarbij over natuur en beschermde soorten gesproken is.
Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE)	Adviseur van Rijkswaterstaat op het gebied van maritiem erfgoed en archeologie.
Eigenaren van kabels en pijpleidingen in het projectgebied	De eigenaren van kabels en pijpleidingen die worden gekruist door NeuConnect.
Licentiehouders van exploratieblokken	Licentiehouders van exploratieblokken die door NeuConnect worden gekruist.
Visserij (De Nederlandse Visserijbond, VisNed en Danish Fishing Association)	Route kabel en belangen visserij.

Minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap (OCW), Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed	Voor het NeuConnect kabeltracé dient een archeologisch onderzoek te worden uitgevoerd om te bepalen of archeologische objecten in de directe omgeving liggen. Afstemming hierover dient plaats te vinden met het Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap en de Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed.
Minister van Defensie, luchtmacht en Marine	Route en aanleg kabel in relatie tot de militaire oefenterreinen.
Natuurorganisaties, vogelbescherming	Route kabel en belang van de natuurorganisaties (waaronder de vogelbescherming).
Windparken waaronder het Gemini Windmolenpark	De ontwikkelaars van het windparken (waaronder het Gemini windmolenpark) in de omgeving van de kabel.
Watersportverbond	Route en aanleg en belang van watersportverenigingen.

Voortoets en passende beoordeling

- 1.4.4 Om te bepalen of het project significante effecten kan hebben op het aangewezen Natura 2000-gebied Friese Front (dat door de voorgenomen route wordt doorkruist) en het nog als Natura 2000-gebied aan te wijzen Bruine Bank is een voortoets uitgevoerd. Externe werking op andere Natura 2000-gebieden, inclusief relevante gebieden in Duitsland en Groot-Brittannië, is eveneens in de voortoets betrokken. Het ecologisch waardevolle gebied 'Borkumse Stenen' is niet meegenomen in de voortoets, aangezien het geen Natura 2000-gebied betreft. Voor effecten als gevolg van stikstof is een separate voortoets uitgevoerd (zie ook hoofdstuk 9).
- 1.4.5 In de voortoets wordt geconcludeerd dat voor het Natura 2000-gebied Friese Front instandhoudingsdoelstellingen zijn bepaald voor de zeekoet. Het betreft een voor verstoring gevoelige zeevogel. Zonder het nemen van mitigerende maatregelen kan niet op voorhand worden uitgesloten dat er (significant) negatieve effecten optreden door de aanwezigheid van werkschepen in de kwetsbare periode voor de soort. Hiervoor is derhalve een passende beoordeling (PB) nodig en opgesteld.
- 1.4.6 Voor het gebied Bruine Bank kunnen significant negatieve effecten op de kwalificerende soorten Alk en Zeekoet worden uitgesloten omdat het gebied 2,3 km bij de kabel vandaag ligt en daardoor buiten de invloedzone voor effecten als visuele en/of akoestische verstoring door vaartuigen. De Bruine Bank wordt daarom niet verder beoordeeld.
- 1.4.7 Tegen deze achtergrond is voor het project een passende beoordeling opgesteld en wordt een vergunning op grond van de Wet natuurbescherming aangevraagd. Uit de Passende beoordeling blijkt dat de aanleg van de kabel, ook in cumulatie, geen significante effecten heeft op de instandhoudingsdoelen van het Friese Front. Met inbegrip van het treffen van mitigerende maatregelen in de kwetsbare periode voor zeekoeten kunnen ook negatieve effecten worden uitgesloten. De ecologische beoordeling, waar de PB onderdeel van is, zijn als Bijlagen 12 en 13 bij dit MER gevoegd en de resultaten van de ecologische beoordeling en PB zijn beschreven in Hoofdstuk 9 van dit MER.

1.5 Doel van Milieueffectrapport

- 1.5.1 Het doel van een MER is om ervoor te zorgen dat het milieubelang wordt meegewogen bij de voorbereiding en vaststelling van plannen en besluiten. Het MER biedt daarom informatie over de milieueffecten van een project of activiteit, evenals de alternatieven. 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 voorkomen, beperken danwel te mitigeren. De beoordelingen

omvatten tevens cumulatieve effecten met andere projecten evenals grensoverschrijdende effecten. Zie hiervoor: <https://www.infomil.nl/onderwerpen/integrale/mer/procedurehandleiding/index/doel/>

- 1.5.2 RWS, namens de Minister van IenW, gebruikt de milieu-informatie in het MER om een officiële beslissing in de vergunningsprocedure te nemen.

1.6 Indeling van Milieueffectrapport

- 1.6.1 Tabel 1-2 biedt een overzicht van de indeling van het MER.

Tabel 1-2: Indeling van het Milieueffectrapport

Hoofdstuk	Inhoud
2	Beschrijft het toepasselijke wettelijk en beleidskader binnen het Nederlandse rechtsgebied en in de overige twee rechtsgebieden (Duitsland en Groot-Brittannië) voor zover deze relevant zijn voor het de kabel in de Nederlandse EEZ.
3	Biedt een overzicht van de ontwikkeling van het project en de beschouwde alternatieven.
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 EEZ waarbij is ingegaan op de mogelijke uitvoeringsvarianten.
5	Biedt een overzicht van de mogelijke milieueffecten van de voorkeursroute en geselecteerde uitvoeringsvariant.
6	Beschrijft de voorgestelde mitigerende maatregelen.
7	Beschrijft de leemten in kennis en het evaluatieprogramma.
8	Biedt een overzicht van de gevolgen van het project voor de fysieke omgeving en hydromorfologie.
9	Bevat een beoordeling van de ecologische effecten van het project.
10	Bevat een beoordeling van de effecten van het project op archeologie.
11	Bevat een beoordeling van de effecten van het project op de nautische veiligheid.
12	Bevat een beoordeling van de effecten van het project op niet-gesprongen explosieven.
13	Bevat een beoordeling van de effecten van het project op andere functies.
14	Beschrijft de cumulatieve effecten van het project voor Nederland, Groot-Brittannië en Duitsland.
15	Biedt een overzicht van de resultaten en conclusies.
16	Bevat de referenties

2. Wettelijk en beleidskader

2.1 Inleiding

- 2.1.1 Het project wordt gerealiseerd binnen de Nederlandse Exclusieve Economische Zone (EEZ). In dit hoofdstuk wordt het wettelijk en beleidskader toegelicht dat van toepassing is op het Nederlandse rechtsgebied. Tevens is indien dit relevant is, het juridische kader voor vergunningverlening in Duitsland en Groot-Brittannië beschreven in dit hoofdstuk.
- 2.1.2 Het NeuConnect kabeltracé gaat door drie rechtsgebieden (Groot-Brittannië, Nederland en Duitsland). Voor zowel het onshore en offshore deel van de kabel zijn er in ieder land bevoegde gezagen die verantwoordelijk zijn voor de in dat land van toepassing zijnde vergunningsprocedures, zoals hieronder aangegeven in Tabel 2-1. De vergunningprocedures en de eisen die aan onderliggende onderzoeken worden gesteld verschillen per land en de vergunningprocedures worden in ieder land afzonderlijk doorlopen.

Tabel 2-1: Bevoegde gezagen per rechtsgebied

Rechtsgebied	Nationale bevoegde gezagen +contact-persoon indien bekend	Vergunning/toestemming
Groot-Brittannië onshore	Medway Council	Vergunning op grond van de Town and Country Planning Act 1990
Groot-Brittannië offshore	Marine Management Organisation (MMO)	Mariene vergunning op grond van Marine and Coastal Access Act 2009 (MCAA) Coördinerend gezag TEN-E
Nederland offshore	Minister van Infrastructuur en Waterstaat (vertegenwoordigd door Rijkswaterstaat)	Watervergunning op basis van de Waterwet (inclusief MER)
	Minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV)	Vergunning voor beschermde gebieden (Friese Front) op grond van de Wet natuurbescherming
	Ministerie van Economische Zaken en Klimaat	Coördinerend bevoegd gezag TEN-E en rijkscoördinatieregeling (RCR)
Duitsland onshore	Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr (NLStBV)	Vergunning op basis van de Energiewirtschaftsgesetz (EnWG)
	Gewerbeaufsichtsamt (GAA) Oldenburg	Vergunning op basis van de Bundesimmissionsschutzgesetz
Duitsland offshore	Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH)	Vergunning op basis van de Bundesberggesetz (BBergG)
	Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG)	Vergunning op basis van de Bundesberggesetz
	Bundernetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen (BnetzA)	Coördinerend bevoegd gezag TEN-E

De in Tabel 2-1 genoemde vergunningaanvragen voor Duitsland zijn in december 2020 ingediend en de vergunningaanvraag voor het offshore gedeelte in Groot-Brittannië in september 2020.

- 2.1.3 In Nederland zijn een watervergunning (inclusief het MER ten behoeve van vergunningverlening voor de watervergunning) en een vergunning op grond van de Wnb vereist (vergunning gebiedsbescherming). De minister van Infrastructuur en Waterstaat, vertegenwoordigd door RWS, is bevoegd gezag voor de watervergunning. De minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit is bevoegd voor het verlenen van een vergunning voor beschermde gebieden (Friese Front) op grond van de Natuurbeschermingswet. De minister van Economische Zaken en Klimaat is het coördinerend bevoegd gezag voor de rijkscoördinatieregeling en de TEN-E Verordening.
- 2.1.4 Het NeuConnect project dient te voldoen aan het wettelijk en beleidskader in Groot-Brittannië, Nederland en Duitsland voor de delen van de onderzeese kabels die zich bevinden in de rechtsgebieden van deze landen. De eisen in de andere rechtsgebieden (zoals bijvoorbeeld aan de kabelspecificaties of de kabelroute) kunnen van invloed zijn op de configuratie van de kabel in de Nederlandse sector.

- 2.1.5 Eventuele grensoverschrijdende effecten in Duitsland en Groot-Brittannië als gevolg van de aanleg, exploitatie en buitenbedrijfstelling van de kabel in de Nederlandse EEZ moeten beschouwd worden, hetgeen in dit MER wordt gedaan. Zie daarvoor hoofdstuk 5. Ook wordt in dit MER gekeken naar cumulatie met projecten in Duitsland en Groot-Brittannië. Zie hiervoor ook hoofdstuk 14 'Cumulatieve effecten'.

2.2 Beleidskader

- 2.2.1 In deze paragraaf wordt het toepasselijke beleidskader voor het Nederlandse rechtsgebied en de overige rechtsgebieden (Groot-Brittannië en Duitsland) omschreven indien deze relevant zijn voor het Nederlandse deel van het kabeltracé. Dit omvat:

Europese regelgeving:

- De Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRM) 2008/56/EG;
- De Europese Kaderrichtlijn Water 2000/60/EG;
- TEN-E Verordening 347/2013/EU;
- Het OSPAR-verdrag: met als doel de bescherming van het mariene milieu in het noordoostelijk deel van de Atlantische Oceaan;
- Het ASCOBANS-verdrag: met als doel de instandhouding van kleine walvisachtigen in de Oost- en Noordzee

Nederlands beleid:

- Nationaal Waterplan 2016-2021 (NWP2) en de Beleidsnota Noordzee 2016-2021;
- Mariene Strategie (deel 1) – Actualisatie van huidige milieutoestand, goede milieutoestand, milieudoelen en indicatoren - 2018-2024;
- Mariene Strategie (deel 2) Actualisatie van het KRM-monitoringsprogramma 2020-2026;
- Mariene Strategie voor het Nederlandse deel van de Noordzee 2012-2020 (deel 3);
- Onderhandelaarsakkoord voor de Noordzee;
- Visserij In Beschermde Gebieden (VIBEG);
- Routekaart wind op zee/net op zee.

Kaderrichtlijn mariene strategie 2008/56/EG

- 2.2.2 De Europese Kaderrichtlijn mariene strategie (KRM) heeft als doel de bescherming en het behoud van het mariene milieu, o.a. door ervoor te zorgen dat de door de mens ontplooid activiteiten een duurzaam karakter hebben. Deze KRM strategie is nadrukkelijk bedoeld als het juridische kader om het bovenstaande doel te bereiken en als milieupijler van het bredere maritieme beleid van de EU.
- 2.2.3 In artikel 13.4 van de KRM staat vermeld dat de EU lidstaten verplicht zijn tot de ontwikkeling van een samenhangend en representatief netwerk van mariene beschermde gebieden die bijdragen aan de instandhouding van het mariene ecosysteem. Dit geldt voor speciale beschermingsgebieden op grond van de Habitatrichtlijn, speciale beschermde gebieden op grond van de Vogelrichtlijn en mariene beschermde gebieden. De eis vanuit de KRM strategie ondersteunt ook de ambitie van de Convention on Biological Diversity (CBD) om in 2020 tenminste 10% van de kust- en mariene gebieden als beschermd gebied te hebben aangewezen.
- 2.2.4 In de KRM worden elf elementen (descriptoren) gedefinieerd op basis waarvan de EU lidstaten de goede milieutoestand dienen vast te stellen:
1. Biodiversiteit (vogels, vissen, zoogdieren): 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. Niet-inheemse soorten: Door menselijke activiteiten geïntroduceerde niet-inheemse soorten komen voor op een niveau waarbij het ecosysteem niet verandert;

3. Commerciële vis, schaal- en schelpdieren: 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. Voedselwebben: 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. Eutrofiering: Door de mens teweeggebrachte eutrofiering is tot een minimum beperkt, in het bijzonder 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 (habitats); Integriteit van de zeebodem is zodanig dat de structuur en de functies van de ecosystemen zijn gewaarborgd en dat vooral bentische ecosystemen niet onevenredig worden aangetast;
7. Hydrografische eigenschappen: Permanente wijziging van de hydrografische eigenschappen beïnvloedt de mariene ecosystemen geen schade;
8. Vervuilde stoffen: Concentraties van vervuilde stoffen zijn zodanig dat geen verontreinigingseffecten optreden;
9. Vervuilde stoffen in vis en visproducten: Vervuilde stoffen in vis en andere visserijproducten voor menselijke consumptie overschrijden niet de grenzen die door communautaire wetgeving van de EU of andere relevante normen zijn vastgesteld;
10. Zwerfvuil: De eigenschappen van, en de hoeveelheden zwerfvuil op zee veroorzaken geen schade aan het kust- en mariene milieu. Onder zwerfvuil wordt ook afbraakproducten als (micro) deeltjes van plastic verstaan. Het streven is om de hoeveelheid zwerfvuil op zee op termijn terug te brengen;
11. Toevoer van energie, waaronder onderwatergeluid: De toevoer van energie, waaronder onderwatergeluid, ligt op een niveau dat het mariene milieu geen schade berokkent. Luide impulsieve geluidsbronnen (veroorzaakt door menselijke activiteiten) zijn zodanig dat directe en indirecte effecten van het geluid niet de gunstige staat van instandhouding van soorten in gevaar kan brengen.

Kaderrichtlijn Water

- 2.2.5 De Kaderrichtlijn Water (KRW) is een Europese richtlijn die onder andere als doel heeft 'het realiseren en in stand houden van een goede waterkwaliteit die bijdraagt aan een goede milieutoestand'.
- 2.2.6 De KRW is van toepassing op alle oppervlaktewateren, waaronder binnenwateren, overgangswateren, kustwateren en, voor zover het de chemische toestand betreft, ook territoriale wateren. De KRW is maar voor een beperkt deel van toepassing op de Noordzee (1-mijlszone voor ecologie en 12-mijlszone voor chemie). De Nederlandse EEZ valt er buiten.
- 2.2.7 De NeuConnect kabel zal in de Nederlandse EEZ niet binnen de 12-mijlszone vallen. Derhalve is de beoordeling van het project aan de doelstellingen en indicatoren voor de KRW niet van toepassing.

TEN-E Verordening 347/2013/EU

- 2.2.8 De TEN-E Verordening beoogt als onderdeel van de Europese energiestrategie de energiebehoeften van Europa te moderniseren en uit te breiden en netwerken met elkaar te verbinden over de grenzen heen waar dat bijdraagt aan de doelstellingen van het energiebeleid. Op grond van de TEN-E Verordening kunnen projecten die een bijzondere bijdrage leveren aan de verdere integratie van de Europese energiemarkt en het behalen van de klimaat- en energiedoelstellingen worden aangewezen als project van gemeenschappelijk belang (PCI).
- 2.2.9 Het NeuConnect project is op 31 oktober 2019 opgenomen in de lijst van projecten van gemeenschappelijk belang. Deze lijst van projecten is in het voorjaar van 2020 definitief geworden met als gevolg dat het NeuConnect project vanaf dat moment als PCI project kwalificeert.
- 2.2.10 Als onderdeel van de TEN-E Verordening zijn regels opgenomen voor de vergunningverlening voor PCI-projecten. Deze projecten krijgen prioriteit en de regels vereisen onder meer dat de meest efficiënte nationale

procedure wordt gevolgd bij projecten van gemeenschappelijk belang en dat deze projecten binnen een bepaalde termijn na de melding daarvan moeten zijn gerealiseerd. In Nederland is dit gewaarborgd door in artikel 20a lid 1 onder c van de Elektriciteitswet 1998 te bepalen dat op PCI-projecten de rijkscoördinatiergeling van toepassing is.

OSPAR-verdrag

2.2.11 Het OSPAR-verdrag is opgesteld ter bescherming van het marine milieu in het noordoostelijke deel van de Atlantische Oceaan (Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic) en trad in werking op 25 maart 1998. OSPAR behartigt de ontwikkeling van de zogenaamde 'common indicators' ten behoeve van de implementatie van de goede milieutoestand en de beoordeling ervan. 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.

2.2.12 Voor het NeuConnect project zijn met name Bijlagen 4 en 5 relevant en deze zijn meegenomen in onderhavige MER (hoofdstukken 4 en 9).

2.2.13 De op Nederland rustende verplichtingen uit het OSPAR-verdrag zijn opgenomen in de volgende wet- en regelgeving: de Waterwet, Ontgrondingenwet, Mijnbouwwet, Wet natuurbescherming en het Besluit Bodemkwaliteit. Voor het project zijn de Waterwet en de Wet natuurbescherming relevante wettelijke kaders.

ASCOBANS-verdrag

2.2.14 Het doel van ASCOBANS is de bescherming van kleine walvisachtigen in de Oostzee, de Noordoost-Atlantische Oceaan, de Ierse Zee en de Noordzee. Het verdrag trad in werking in 1994. Zeezoogdieren zoals 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.

2.2.15 De effecten van het NeuConnect project op kleine walvisachtigen zijn in de m.e.r.-procedure in kaart gebracht (zie hoofdstuk 9 van dit MER).

2.2.16 De op Nederland rustende verplichtingen uit het ASCOBANS-verdrag zijn opgenomen in de Wet natuurbescherming, die een relevant wettelijk kader vormt voor het project.

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

2.2.17 Het NWP2 beschrijft de hoofdlijnen, principes en richting van het nationale waterbeleid in de periode 2016-2021. In het NWP2 zijn beleidskeuzes opgesomd (bijvoorbeeld zandwinning en kabels en leidingen), die in de Beleidsnota Noordzee zijn vastgelegd en uitgewerkt. Het plan schetst ook de strategische routekaart voor de Noordzee, in combinatie met andere gebruikers, in de Nederlandse EEZ.

2.2.18 De Beleidsnota Noordzee 2016-2021 is een nadere invulling van het NWP2. De beleidsnota is ontwikkeld conform de vereisten van de EU-richtlijn voor maritieme ruimtelijke planning (EU 89/2014) en bevat de hoofdlijnen van het beleid en een structuurvisiekaart (met de diverse functies van de Noordzee) en is daarmee het Nederlandse maritieme ruimtelijke plan. RWS hanteert deze nota bij de ruimtelijke afwegingen die zij maakt in het kader van vergunningverlening op grond van de Waterwet (zie hierna).

2.2.19 Op grond van het NWP2 en de Beleidsnota Noordzee dient bij het toestaan van activiteiten op de Noordzee rekening worden gehouden met de maritieme ecosystemen. Dit houdt in dat schadelijke gevolgen voor het milieu tot een minimum moeten worden beperkt. Het NWP2 verwijst naar milieuwetgeving (zoals de Wnb

en de Waterwet) en Europese regelgeving (zoals de Kaderrichtlijn mariene strategie). Deze regelgeving geldt als wettelijk kader voor het project en is meegenomen in de m.e.r.-procedure.

Mariene Strategie (deel 1) – Actualisatie van huidige milieutoestand, goede milieutoestand, milieudoelen en indicatoren - 2018-2024;

- 2.2.20 In Nederland zijn 3 documenten (3 delen) opgesteld om de wijze waarop de KRM in praktijk gebracht wordt, vast te leggen: Document 1 'de Mariene Strategie deel 1 – 2018-2024', document 2 'Mariene Strategie deel 2' en document 3 'Mariene Strategie deel 3' beschrijven de huidige milieutoestand, de (gewenste) goede milieutoestanden, de milieudoelen die zijn gesteld om de goede milieutoestand te behalen of behouden. Hiermee stelt de Strategie de kaders voor duurzaam gebruik binnen de randvoorwaarden van het ecosysteem, ter uitwerking van de KRM en rekening houdend met andere internationale en Europese regelgeving. RWS hanteert dit beleidsdocument bij de afweging of een project impact heeft op de goede milieutoestand als bedoeld in de KRM in het kader van vergunningverlening op grond van de Waterwet. Daarnaast bevat deel 1 ook indicatoren waarmee is af te meten in welke mate de actuele toestand van de goede toestand verschilt.

Mariene Strategie (deel 2) Actualisatie van het KRM-monitoringsprogramma 2020-2026;

- 2.2.21 In 'Mariene Strategie deel 2' is het monitoringprogramma opgenomen dat de globale monitoringcyclus beschrijft. Tevens gaat het per milieudoel en per indicator specifiek in op de strategie en het efficiënt inwinnen van betrouwbare meetgegevens voor de uiteindelijke beoordeling.

Mariene Strategie voor het Nederlandse deel van de Noordzee 2012-2020 (deel 3).

- 2.2.22 De Mariene Strategie deel 3 beschrijft de maatregelen die nodig zijn om in 2020 de goede milieutoestand en de milieudoelen te kunnen bereiken. Eén van de maatregelen in de Mariene Strategie Deel 3 (Programma van maatregelen KRM) betreft de bodembescherming in het Friese Front en de Centrale Oestergronden, in aanvulling op bodembeschermende maatregelen in Natura 2000-gebieden. Voor het Friese Front bestaat de voorgenomen maatregel uit sluiting van een gedeelte van het gebied voor bodem beroerende visserij. Alle betrokken Europese landen hebben aangegeven geen bezwaren te hebben tegen deze visserijmaatregelen. De voorgenomen maatregel wordt daarom ingediend bij de Europese Commissie (EC) die de bodembeschermingsmaatregel vervolgens in het Europese Gemeenschappelijk Visserij Beleid zal verankeren. In het Beleidsdocument 'Mariene strategie voor het Nederlandse deel van de Noordzee 2012-2020 deel 3', staat aangegeven dat "andere gebruiksfuncties zoals olie- en gaswinning en kabels en leidingen als activiteiten worden beschouwd die de bodem niet noemenswaardig beroeren". Deze kunnen onder de huidige voorwaarden blijven plaatsvinden. Dit betekent dat als het bovengenoemde voorstel wordt aangenomen, dit geen beperking vormt voor de andere gebruiksfuncties zoals de aanleg en reparatie van zeekabels.

Onderhandelaarsakkoord voor de Noordzee

- 2.2.23 In het onderhandelaarsakkoord voor de Noordzee hebben natuurorganisaties, visserij, energiesector en rijksoverheid afspraken gemaakt over de toekomst van de Noordzee. In het akkoord zijn gezamenlijke voorstellen voor keuzes en afspraken voor beleid die de opgaven voor visserij, natuur en windenergie concreet en langdurig met elkaar in balans brengen. Tevens wordt rekening gehouden met de belangen van andere gebruikers zoals zeevaart, defensie en zandwinning. In het akkoord is o.a. opgenomen dat het percentage van de Noordzeebodem dat beschermd wordt in 2025 zal stijgen naar 12,5%. Ook worden nieuwe gebieden als beschermde natuur aangewezen, zoals o.a. de Bruine Bank. In aanvulling op de onder 2.2.22 beschreven maatregel om een deel van het Natura 2000-gebied Friese Front te sluiten voor bodem beroerende visserij, is in het onderhandelaarsakkoord afgesproken het voor bodemberoerende visserij te sluiten gebied te vergroten (tot in totaal circa 2.000 km²). Tevens zal binnen het Friese Front circa 1.649 km² aangewezen worden als 'no-fishery zone', met daarbinnen een zone voor oesterherstel (100 km²) en een onderzoeksgebied (100 km², aan de rand van het Friese Front). Momenteel worden de uitvoeringsmaatregelen voorbereid met als doel om – indien mogelijke gelet op de afstemming met buurlanden en de bevoegdheid van de Europese Commissie – de gebieden in 2022 voor (bodemberoerende) visserij te sluiten.
- 2.2.24 Op dit moment zijn er geen aanwijzingen dat de afspraken in het akkoord invloed zullen hebben op het NeuConnect project.

VIBEG-gebieden

- 2.2.25 Om een combinatie van natuurbehoud en visserij binnen de Natura 2000-gebieden op de Noordzee mogelijk te maken, is in 2011 het akkoord Visserij In Beschermde Gebieden (VIBEG) gesloten. Voor deze VIBEG gebieden zijn afspraken gemaakt tussen de Nederlandse overheid en de visserijsector. De VIBEG-gebieden zijn vernieuwd in 2017. De afspraken zijn van toepassing op de Natura 2000-gebieden 'Vlakte van Raan' en 'Noordzeekustzone'. De NeuConnect kabel zal op een aanzienlijke afstand (> 60 km) van deze Natura 2000-gebieden komen te liggen. Derhalve zijn deze afspraken niet verder beschouwd in dit MER.

Routekaart windenergie op zee 2030 / net op zee

- 2.2.26 In 2018 is de 'Routekaart windenergie op zee 2030' vastgesteld. Het kabinet wil tussen 2024 en 2030 nieuwe windparken op de Noordzee bouwen die, samen met de andere windparken op zee, voldoende duurzame stroom opleveren voor 40% van het huidige totale elektriciteitsverbruik. In de 'Routekaart windenergie op zee 2030', ontvouwt het kabinet de plannen en wijzen ze aan waar tussen 2024 en 2030 nieuwe windparken mogen komen. De routekaart geeft belanghebbenden duidelijkheid en zorgt voor zekerheid voor ontwikkelaars van windparken. Vanaf 2021 opent het kabinet de tenders voor de nieuwe windparken. Bij het ontwikkelen van de voorgestelde route voor het project, is een aanpassing doorgevoerd met het oog op de Routekaart (zie ook Tabel 3-2).
- 2.2.27 Op grond van de Elektriciteitswet 1998 is TenneT op 23 maart 2016 aangewezen als de beheerder van het net op zee. TenneT zorgt voor de aansluiting van de nieuwe windenergieparken op zee op het landelijk hoogspanningsnet en voor het transport van de met wind opgewekte elektriciteit.

2.3 Wettelijk kader

- 2.3.1 In dit hoofdstuk worden de benodigde vergunningen en meldingen voor het Nederlandse deel van de aanleg van het kabeltracé beschreven. Ten aanzien van de procedure die van toepassing is op de verlening van de benodigde vergunningen geldt dat uit de Elektriciteitswet 1998 volgt dat de rijkscoördinatieregeling op het project van toepassing is. De vergunningen worden daarom gecoördineerd voorbereid. De minister van Economische Zaken en Klimaat treedt op als coördinerend bevoegd gezag.

- 2.3.2 In Tabel 2-2 zijn de toepasselijke vergunningen en meldingen weergegeven:

Tabel 2-2: Overzicht van vergunningen en (privaatrechtelijke) toestemmingen noodzakelijk voor aanleg, exploitatie en buitenbedrijfstelling van de kabel

Vergunning/ontheffing/melding	Vergunningverlenende instantie
Watervergunning	Minister van Infrastructuur en Waterstaat (vertegenwoordigd door Rijkswaterstaat)
MER (als onderdeel van de Watervergunning)	Minister van Infrastructuur en Waterstaat (vertegenwoordigd door Rijkswaterstaat) Minister van Economische Zaken en Klimaat treedt op als coördinerend bevoegd gezag op grond van de rijkscoördinatieregeling en TEN-E Verordening en heeft de coördinatie van de m.e.r.-procedure overgenomen.
Vergunning gebiedsbescherming Wet natuurbescherming	Minister van LNV
Melding op basis van het Scheepvaartreglement territoriale zee	Kustwacht
Afspraken over kruisingen	Operators en eigenaren van andere offshore kabels en leidingen

Wet milieubeheer

- 2.3.3 Een MER maakt deel uit van de vergunningsaanvraag in het kader van de Waterwet. De Wet milieubeheer (Wm) bevat regelgeving voor de bescherming van het milieu. In hoofdstuk 7 van de Wm zijn de vereisten van de milieueffectrapportage en de m.e.r. procedure vastgelegd. Dit hoofdstuk is derhalve van toepassing op het NeuConnect project.

2.3.4 In onderdelen C en D van bijlage I van het Besluit milieueffectrapportage zijn de activiteiten weergegeven waarvoor het verplicht is een m.e.r.-procedure te volgen. De activiteiten van NeuConnect worden ingedeeld in categorie 24.2. Volgens categorie 24.2 moet er een m.e.r.-beoordeling worden uitgevoerd *'bij de aanleg van een ondergrondse hoogspanningsleiding in gevallen waarin de activiteit betrekking heeft op een leiding met (1) een spanning van 150 kilovolt of meer, en (2) een lengte van 5 km of meer in een gevoelig gebied als bedoeld onder a, b of d van punt 1 van onderdeel A van bijlage I'*. Een gevoelig gebied als bedoeld in het Besluit m.e.r. is, voor zover hier relevant, een Natura 2000-gebied. Dit betekent dat een m.e.r.-beoordeling op basis van het Besluit milieueffectrapportage noodzakelijk is voordat met de activiteiten begonnen wordt. RWS heeft bepaald dat een m.e.r.-procedure doorlopen dient te worden (zie paragraaf 1.4).

2.3.5 NeuConnect voert een uitgebreide m.e.r.-procedure uit.

Waterwet

2.3.6 De Waterwet bevat regelgeving over het beheer en gebruik van watersystemen. De Waterwet biedt de wettelijke grondslag voor een aantal besluiten en ministeriële regelingen zoals het Waterbesluit en de Waterregeling.

2.3.7 Het doel van de Waterwet is:

- het voorkomen en waar nodig beperken van overstromingen, wateroverlast en waterschaarste;
- bescherming en verbetering van de chemische en ecologische kwaliteit van watersystemen;
- de vervulling van maatschappelijke functies door watersystemen.

2.3.8 Om aan deze doelen te voldoen kent de Waterwet verschillende vergunningplichtige activiteiten en handelingen. Voor het bouwen of plaatsen van 'installaties' zoals de aanleg van het NeuConnect kabeltracé in de Noordzee, is een Watervergunning noodzakelijk. De vergunning is vereist voor de aanleg, exploitatie en buitenbedrijfstelling van onderzeese kabels in de Noordzee. De Minister van Infrastructuur en Waterstaat is bevoegd gezag voor deze vergunningaanvraag en wordt daarbij vertegenwoordigd door RWS.

Wet natuurbescherming

2.3.9 De Wet natuurbescherming (Wnb) bevat regels voor bescherming van de natuur en het landschap. In Nederland zijn specifieke gebieden, genaamd Natura 2000-gebieden, aangewezen als beschermde gebieden. Voor elke activiteit die van invloed kan zijn in een Natura 2000-gebied, moet het schadelijke milieueffect worden beoordeeld. Tevens worden activiteiten verboden die schadelijk kunnen zijn voor beschermde soorten. Voor activiteiten die een significant negatief effect kunnen hebben op Natura 2000-gebieden is een vergunning op grond van de Wnb vereist.

2.3.10 Het NeuConnect kabeltracé kruist in Nederlandse wateren het Natura 2000-gebied Friese Front over een lengte van circa 78 km.

2.3.11 Op een afstand van circa 2,3 km loopt de kabel ten noorden van de Bruine Bank (staat op de nominatie om aangewezen te worden als Natura 2000-gebied). In het oosten passeert de kabel op een afstand van circa 7,3 km ten noorden van het gebied de Borkumse Stenen (geen Natura 2000-gebied, maar wel een ecologisch waardevol gebied).

2.3.12 Er is een voortoets uitgevoerd om te beoordelen of een vergunning op grond van de Wnb vereist is en een PB ten aanzien van mogelijke effecten op het Natura 2000-gebied Friese Front. Ecologisch onderzoek is uitgevoerd om uit te wijzen of een ontheffing soorten-bescherming op grond van de Wet natuurbescherming benodigd is. Zie ook Hoofdstuk 9 van dit MER.

Erfgoedwet

2.3.13 Op basis van de Erfgoedwet dienen scheepswrakken en andere structuren op de zeebodem binnen de 12 mijls zone (en de aansluitende zone (tot 24 zeemijlen) als archeologische objecten te worden beschouwd. Het uitvoeren van activiteiten rondom deze objecten is alleen toegestaan met een certificaat op basis van de Erfgoedwet. In de EEZ – waar de voorgestelde route is gelegen – worden deze belangen beschermd onder de Waterwet, gelet op de vangentfunctie die de Waterwet vervult. Voor het NeuConnect kabeltracé is

als onderdeel van de m.e.r.-procedure een archeologisch onderzoek uitgevoerd om te bepalen of archeologische objecten in de directe omgeving liggen (zie hoofdstuk 10 van dit MER).

Scheepvaartreglement territoriale zee

- 2.3.14 Varen op de zee kan vergunningvrij. Er is in het kader van de scheepvaartveiligheid echter voor de aanleg van kabels en leidingen wel een meldingsplicht op basis van het Scheepvaartreglement territoriale zee. Het bevoegd gezag hiervoor is de Kustwacht. De relevante meldingen voor het project zullen worden ingediend door het project.

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 route voor de NeuConnect kabel, de strategische afwegingen die daaraan ten grondslag liggen, de selectie van de voorgestelde technologie en de overwogen alternatieven. De NeuConnect kabel loopt door drie rechtsgebieden (Groot-Brittannië, Nederland en Duitsland). Dit hoofdstuk richt zich op de opties en afwegingen die relevant zijn voor de route van de kabel in het Nederlandse deel van de EEZ, het project. De afwegingen die hebben gespeeld in de Duitse EEZ en hebben geleid tot de grenslocatie met de Nederlandse EEZ worden daarin op hoofdlijnen betrokken. De nadere details over de ontwikkeling van de route in Duitsland en in Groot-Brittannië zijn te vinden in de vergunningsaanvragen welke in de betreffende landen zijn opgesteld.
- 3.1.2 De alternatieve routes die voor het project zijn overwogen, worden in dit hoofdstuk beschreven evenals de belangrijkste factoren die van invloed zijn geweest op de selectie van de voorgestelde route (voorkeursroute). Daarbij is ook specifiek aandacht gegeven aan het Friese Front en de eventuele mogelijkheden om de waarden van het Friese Front zoveel mogelijk te ontzien.
- 3.1.3 In de navolgende paragrafen wordt aandacht besteed aan de volgende onderwerpen:
- Strategische afweging;
 - Een selectie van de voorgestelde technologie;
 - Uitgangspunten voor de optimale route;
 - Overwogen alternatieven;
 - Gesprekken met belanghebbenden;
 - Vergelijking van de alternatieven;
 - Selectie van de voorgestelde route.

3.2 Strategische afweging

- 3.2.1 Voor NeuConnect zijn er primair twee mogelijke scenario's: 'geen kabel' of 'wel kabel', hieronder kort besproken.

Het 'geen kabel'-scenario

- 3.2.2 De optie 'geen kabel' beschouwt een scenario waarin NeuConnect niet wordt ontwikkeld. Er zou geen hoogspanningsverbinding zijn tussen de Britse en Duitse elektriciteitsnetwerken en dus ook geen export en/of import van elektriciteit tussen de twee landen. In dit scenario zou de bijdrage die NeuConnect levert aan de interconnector-doelstellingen van de Europese Unie (EU) (10% voor 2020 en 15% voor 2030) zoals uitgewerkt in het 2030 'climate and energyframework' niet worden gerealiseerd. Daarmee draagt het project in die situatie ook niet bij aan de bredere voordelen van verhoogde interconnectie als middel om energiezuiverheid, duurzaamheid en betaalbaarheid te waarborgen.

Het 'wel kabel'-scenario

- 3.2.3 NeuConnect Great Britain Limited heeft onderzoek uitgevoerd die de haalbaarheid van de optie 'wel kabel' bevestigen. Met de aanwijzing van NeuConnect als PCI-project op grond van de TEN-E Verordening heeft de Europese Commissie bovendien het belang van de realisatie van de interconnector in het licht van de Europese klimaat- en energiedoelstellingen onderstreept. Naar aanleiding van voornoemd haalbaarheids-onderzoek, is er aandacht besteed aan de uitgangspunten van het project en aan alternatieven, waaronder:
1. Selectie van de meest geschikte elektriciteitstransmissietechnologie;
 2. Inventarisatie en vaststelling van de aansluitpunten op de Britse en Duitse elektriciteitsnetwerken;
 3. Selectie van de voorgestelde transformatorstationlocaties in Groot-Brittannië en Duitsland;

4. Selectie van de voorgestelde ondergrondse kabelroutes in Groot-Brittannië en Duitsland, en;
5. Selectie van de voorgestelde onderzeese kabelroute door Britse, Nederlandse en Duitse wateren.

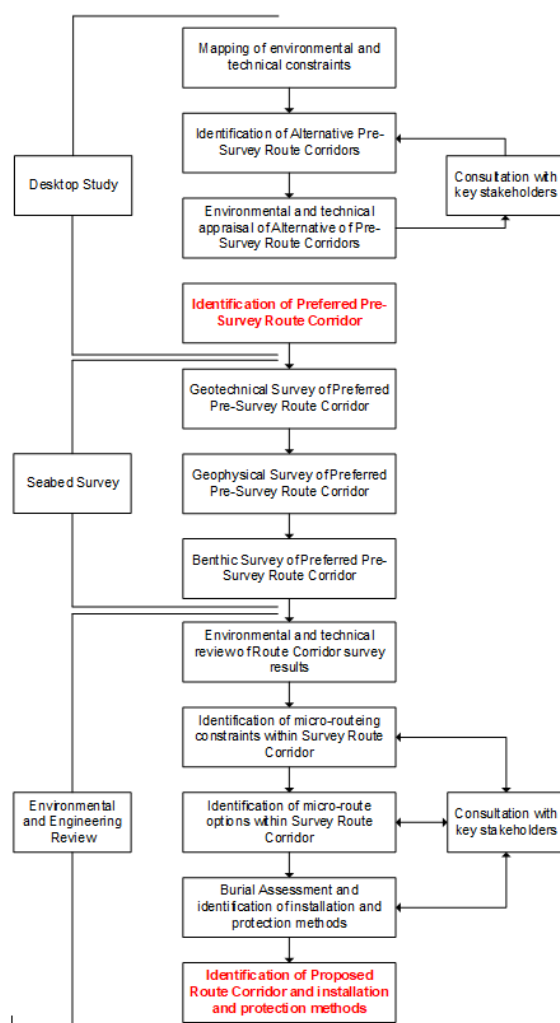
3.2.4 In dit MER wordt ingegaan op de punten 1 en 5 binnen de het project, waarbij de startpunten voor punt 5 zijn ingegeven door de uitkomsten van de punten 2,3 en 4 en de afwegingen in met name Duitsland ten aanzien van punt 5. In de volgende paragrafen van dit hoofdstuk wordt de selectie van de voorgestelde technologie en van de voorgestelde onderzeese kabelroute door Nederlandse wateren beschreven. Gedetailleerde informatie over alternatieven met betrekking tot de andere jurisdicties wordt uiteengezet in de daar relevante vergunningaanvragen.

3.3 Selectie van de voorgestelde technologie

- 3.3.1 Om de Britse en Duitse elektriciteitsnetwerken met elkaar te verbinden, is een onderzeese kabel van ongeveer 706 km lang nodig. Vanwege de grote afstand is het efficiënter om hoogspanningsgelijkstroom (HVDC) te gebruiken om elektriciteit tussen de twee landen te transporteren dan hoogspanningswisselstroom (HVAC).
- 3.3.2 Op langere afstanden is de HVDC-technologie efficiënter, omdat deze grotere hoeveelheden elektriciteit met minder verliezen kan overbrengen dan een gelijkwaardig HVAC-systeem. Bovendien zijn de bestaande elektriciteitstransmissiesystemen in beide landen niet gesynchroniseerd. Dit betekent dat zij op verschillende frequenties werken, wat een directe HVAC-verbinding belemmert.
- 3.3.3 HVDC-systemen hebben ook slechts twee kabels nodig, terwijl equivalente HVAC-systemen drie kabels (d.w.z. één kabel per fase) of een veelvoud daarvan nodig hebben om het volume van de overgedragen elektriciteit op te vangen. De fysieke voetafdruk van een HVDC-systeem is daarom kleiner dan die van een gelijkwaardig HVAC-systeem.
- 3.3.4 Wanneer onderzeese hoogspanningskabels gebruik maken van wisselstroom neemt het vermogen om elektriciteit efficiënt over te brengen af wanneer de kabel langer wordt dan 70 km. Op land kan dit verholpen worden door middel van bijvoorbeeld zogenoemde SCR's (shunt compensation reactors) die de afname van het vermogen kunnen compenseren. In zee is het niet praktisch om deze te installeren en te exploiteren omdat er dan meer infrastructuur voor nodig is in de vorm van platforms waar de SCR's op worden geïnstalleerd. De impact op het milieu zou daarom dan groter zijn en tevens minder kostenefficiënt.
- 3.3.5 Voor meer informatie over het te gebruiken systeem en de mogelijke uitvoeringsvarianten wordt verwezen naar Hoofdstuk 4.3 van dit MER.

3.4 Uitgangspunten voor de optimale route

- 3.4.1 Bij het doorlopen van de stappen om de meest optimale route te selecteren, is steeds rekening gehouden met milieu-, technische en commerciële factoren. Er is gestreefd naar een optimale route die technisch uitvoerbaar is, waarbij de impact op het milieu zo veel mogelijk wordt beperkt en die economisch rendabel is.
- 3.4.2 Gelet op de doelstelling om de elektriciteitsnetwerken van Duitsland en Groot-Brittannië met elkaar te verbinden, is de routeselectie noodzakelijkerwijs gestart met het bepalen – in overleg met de Duitse en Britse netbeheerders – van de geschikte aansluitpunten op de nationale hoogspanningsnetten van beide landen (punt 2 zoals hiervoor benoemd in 3.2.3). Vanuit deze vastgestelde aansluitpunten is gezocht naar mogelijke onshore locaties voor de benodigde transformatoren en de verbinding op land, wat heeft geleid tot de inventarisatie van mogelijke aanlandingspunten (punten 3 en 4 zoals hiervoor benoemd in 3.2.3).
- 3.4.3 Vervolgens is voor het ontwikkelen van de meest optimale route voor de onderzeese kabel in Duitsland, Nederland en Groot-Brittannië de aanpak gevolgd zoals die in Figuur 3-1 schematisch is weergegeven. Dit is een iteratief proces bestaande uit drie elkaar opvolgende hoofdactiviteiten:
 - Uitvoeren bureaustudie (Desktop Study, DTS) om de voorgestelde route te selecteren;
 - Uitvoeren geofysisch-, geotechnisch- en bentische onderzoeken (Seabed survey, SBS);
 - Verfijning van de route (micro-routeing en burial assessment).



Figuur 3-1: Schematische projectaanpak (met in rood selectiemomenten voor de route)

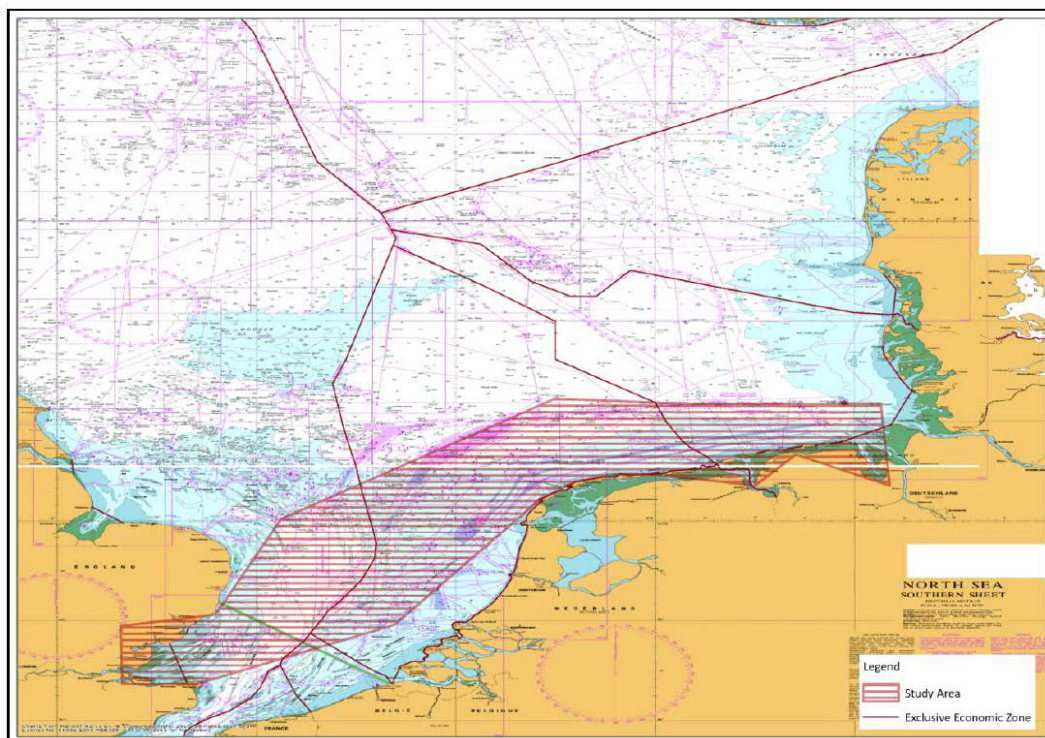
Bureaustudie maart 2017

- 3.4.4 De bureaustudie 'NeuConnect Marine Cable Route Desk Top Study United Kingdom – Germany, March 2017' door 4C Offshore is uitgevoerd om tot een voorlopige route te komen (PSR). Het betreft hier de route van de corridor met een breedte van circa 500 m waar de kabel binnen komt te liggen. Om tot de meest optimale route te komen zijn er een aantal uitgangspunten geformuleerd. Aan de hand van deze uitgangspunten zijn zowel het voorkeurtracé als de alternatieven uitgezet.
- 3.4.5 De belangrijke uitgangspunten voor het tot stand brengen van de route zijn onder meer en waar mogelijk:
- Streven naar een zo kort mogelijk route tussen de Isle of Grain in Groot-Brittannië en Wilhelms-haven in Duitsland om de totale kabellengte te minimaliseren. Een korte route minimaliseert de voetafdruk op het milieu zo veel mogelijk. Daarnaast worden de productie en installatiekosten hiermee beperkt en kunnen de voordelen voor de consument maximaal worden benut;
 - Vermijden van milieugevoelige gebieden, zoals beschermde of aangewezen gebieden;
 - Vermijden van gebieden met beperkte bewegingsvrijheid zoals ankergebieden;
 - Vermijden van bekende wrakken en gebieden/locaties van archeologisch belang;
 - Vermijden van offshore-installaties (olie-/gasbronnen, platforms), waarbij een veiligheids-afstand van 500 m het uitgangspunt is;
 - Vermijden van offshore-windparken (en locaties die zijn aangewezen voor de toekomstige ontwikkeling hiervan);

- Vermijden van riskante zeebodems en zorgdragen voor voldoende begravingsdiepte van de kabel zodat deze beschermd is;
- Zo veel mogelijk beperken van het aantal kruisingen van in gebruik zijnde kabels en pijpleidingen. Waar toch een kruising plaatsvindt, zorgdragen voor een zo optimale oversteek-hoek;
- Beperken van de impact op andere zee-gebruikers, zoals scheepvaart, visserij, toerisme en militaire oefengebieden.

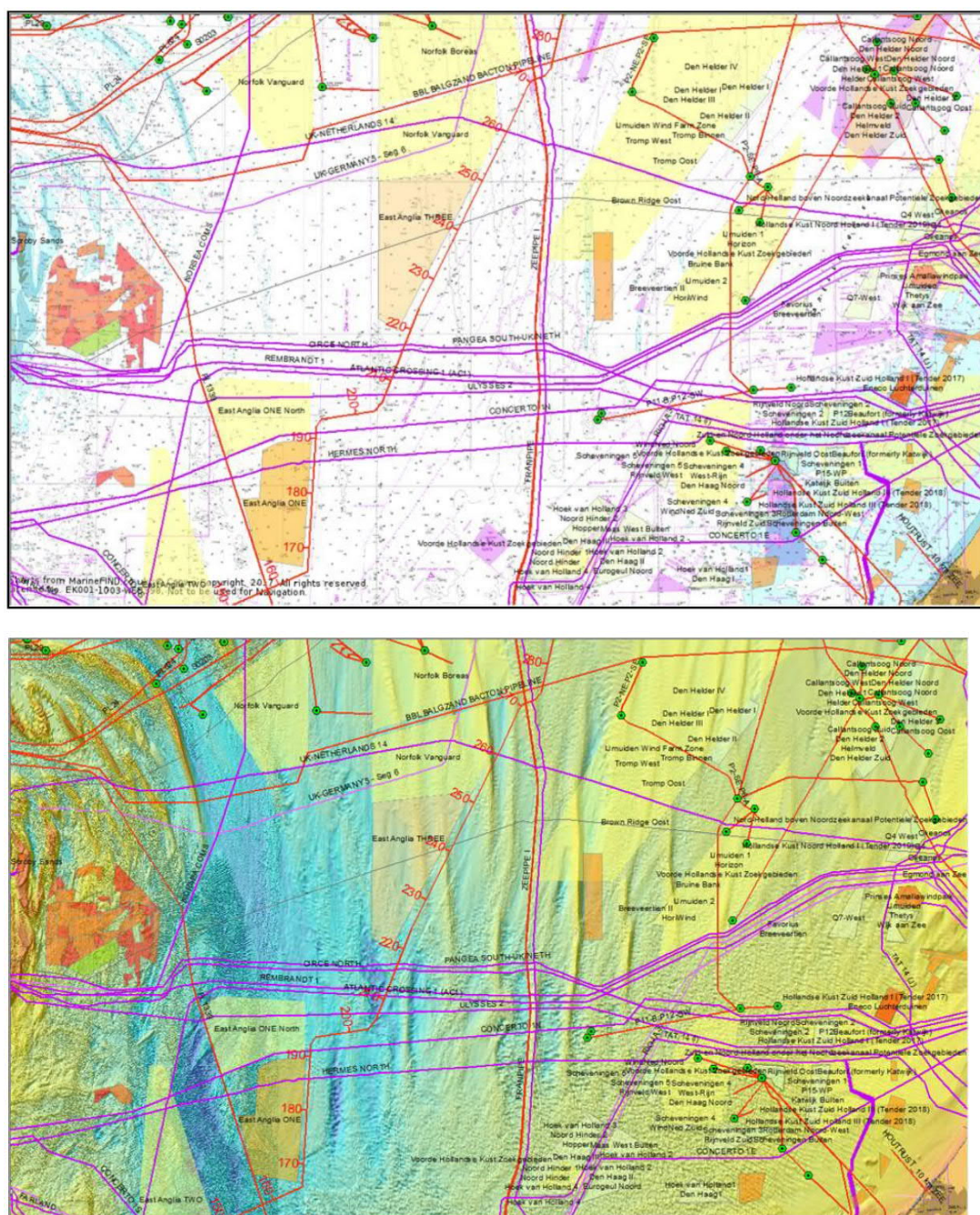
3.5 Ontwikkeling en afweging alternatieven

- 3.5.1 Gegeven de uitkomsten van punten 1-4, is als onderdeel van de bureaustudie uitgegaan van het studiegebied weergegeven in Figuur 3-2.



Figuur 3-2: Cable Route Study Area uit de bureaustudie (4C Offshore, 2017)

- 3.5.2 Als onderdeel van de bureaustudie uit maart 2017 zijn de verschillende milieu- en technische beperkingen in kaart gebracht om tot een over het geheel genomen optimale route te komen binnen het geïdentificeerde studiegebied.
- 3.5.3 Om vanuit het aanlandingspunt in Groot-Brittannië tot het grenspunt tussen Groot-Brittannië en Nederland te komen, bepaalden vooral gebieden – zowel aan de Britse als aan de Nederlandse kant van de grens – met veel zandgolven, pijpleidingen, windparken en voor windparken gereserveerde gebieden en scheepvaartroutes, welke ruimte er nog was om de kabel te projecteren. Zie daarvoor Figuur 3-3. Dit heeft geleid tot het grenspunt tussen Groot-Brittannië en Nederland ter hoogte van KP-punt 262,8.



Figuur 3-3: Kaarten uit de bureaustudie (4C Offshore, 2017) met details van de route tussen KP 160 - KP 280

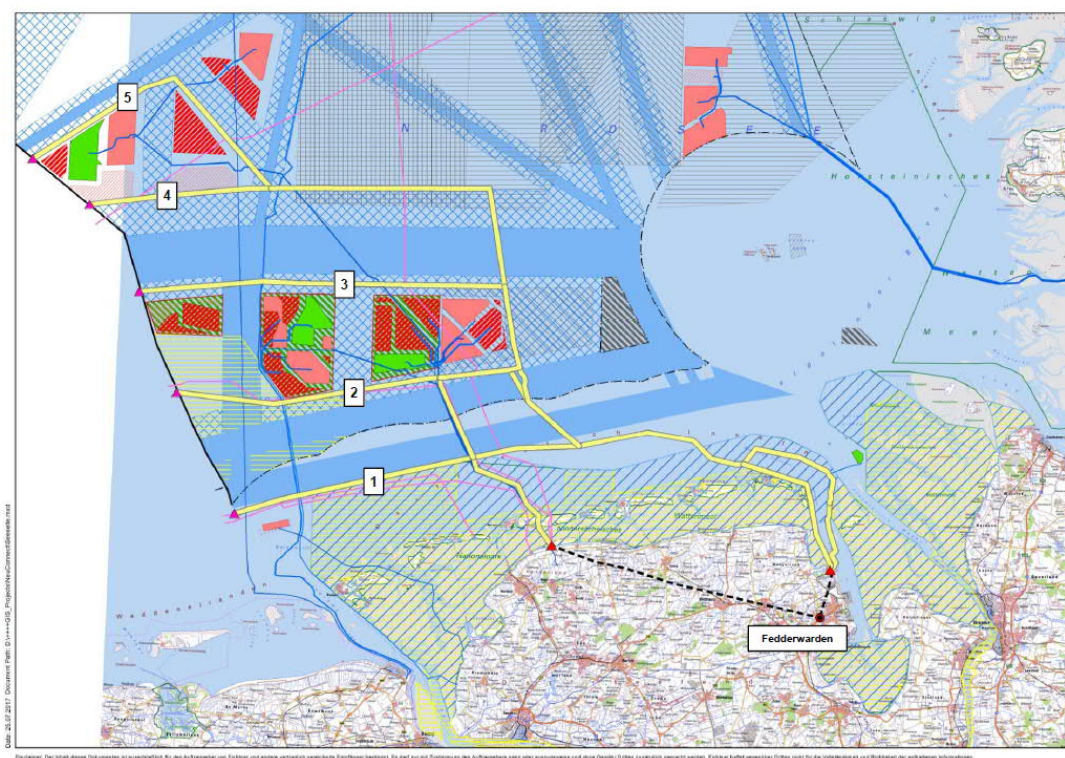
3.5.4

Vanaf het grenspunt tussen Groot-Brittannië en Nederland, is onderzocht hoe het best de Nederlands-Duitse grens kon worden bereikt en de grenspunten die voor die grens in beeld waren (zie hierna). Globaal werd daarbij gedacht aan een meer zuidelijke route en een meer noordelijke route door de Nederlandse EEZ. Mede naar aanleiding van de overleggen met RWS in 2017 werd door NeuConnect al in een vroeg stadium van de ontwikkeling van het project geconcludeerd dat een alternatieve route dicht langs de Nederlandse kust qua milieu- en technische effecten niet optimaal is. Een route door dit gebied zou leiden tot:

- Meer gebieden met zandgolven en meer gebieden met een dynamischere zeebodem. Dit zou grotere milieueffecten tijdens de aanleg van de kabel verzorgen (zoals meer vertroebeling en grotere voetafdruk van de aanlegwerkzaamheden door 'pre-sweeping' activiteiten) en eveneens tijdens de exploitatiefase aangezien meer onderhoudswerkzaamheden benodigd zouden zijn. Daarnaast zou dit leiden tot grotere technische problemen bij de aanleg van de kabel evenals hogere onderhoudskosten bij de exploitatie;
- Het doorkruisen van verschillende scheepvaartroutes met een hoge scheepvaartactiviteit (zie ook Hoofdstuk 11 voor meer over scheepvaart op de Noordzee);

- De benadering van Nederlandse beschermde gebieden in de buurt van kustgebieden met een verhoogde potentiële verstoring van foeragerende zeehonden en bruinvissen;
- Een grote kans op het kruisen van en impact hebben op andere beschermde gebieden die zijn aangewezen voor habitats, waaronder riffen en zandbanken, in het Nederlandse en Duitse deel van de EEZ;
- Het doorkruisen van diverse kabels ten zuiden van het windmolenpark Gemini.

3.5.5 In 2017 zijn diverse alternatieven onderzocht voor de aanlanding in Duitsland en de route door de Duitse kustwateren en EEZ, waar zeer gedetailleerde ruimtelijke ordeningsregels van toepassing zijn. Daarom zijn in nauw overleg met de Duitse autoriteiten meerdere alternatieven voor de onderzeese route verder ontwikkeld. Ten aanzien van het grenspunt met de Nederlandse wateren, zijn vijf alternatieven ontwikkeld. Zie Figuur 3-4.



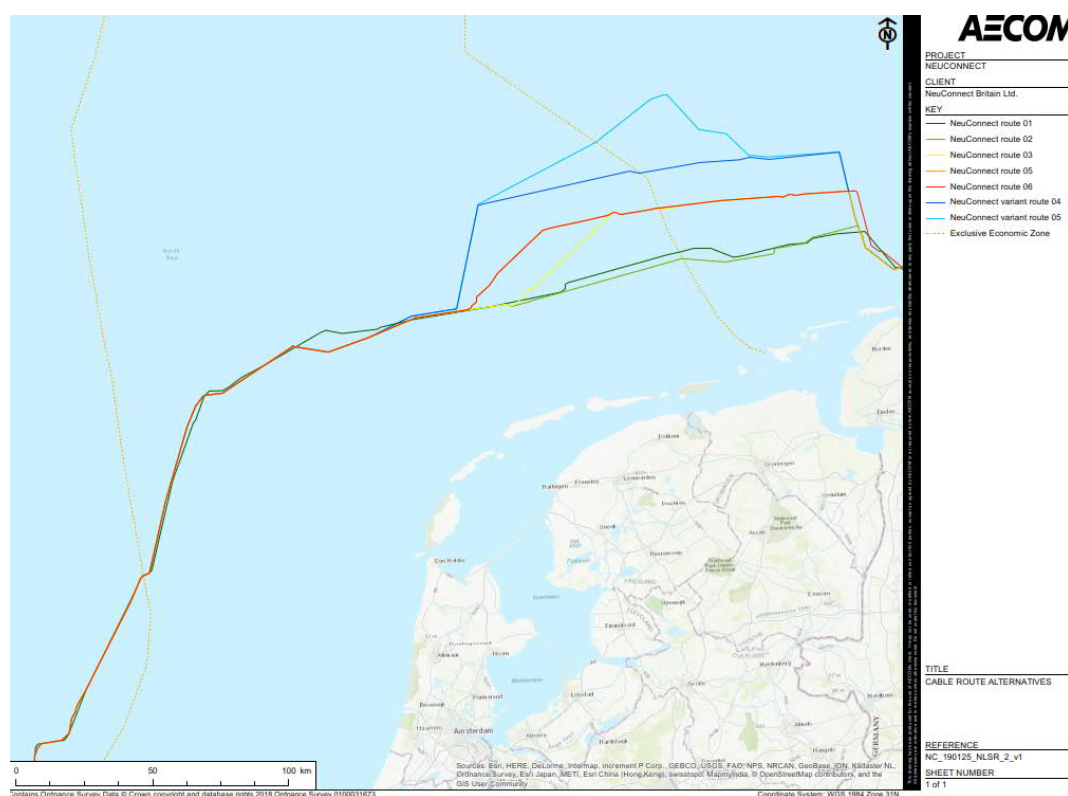
Figuur 3-4: Sea Corridor Options (Fichtner - 8451P01/FICHT, 2017)

- 3.5.6 De zuidelijke alternatieven, op Figuur 3-4 aangeduid als 'Variante 1' en 'Variante 2' zijn, gelet op de verwachte milieueffecten en op last van de Duitse autoriteiten, in een vroeg stadium afgefallen. Variante 1 is onder meer afgefallen omdat deze over een grote afstand het Duitse Natura 2000-gebied 'Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer' en het Duitse nationale park 'Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer' zou doorkruisen en tot interferentie met scheepvaartverkeer zou leiden. Variant 2 is onder meer afgefallen omdat deze het Duitse Natura 2000-gebied Borkum Riffgrund zou doorkruisen dat onder de Habitatrichtlijn specifiek is aangewezen om de op de bodem aanwezig riffen te beschermen en eveneens tot ongewenste interferentie met scheepvaartverkeer zou leiden.
- 3.5.7 Gelet op deze ontwikkelingen in Duitsland, kwam eind 2017/begin 2018 vast te staan dat zuidelijke grenspunten tussen Nederland en Duitsland niet mogelijk waren.
- 3.5.8 Gelet op het voorgaande, was een zuidelijke route door de Nederlandse EEZ voor het project geen redelijk alternatief en is een route ten zuiden van het Friese Front verder buiten beschouwing gelaten. Deze aanpak werd ook gesteund door een aantal belanghebbenden, onder wie RWS (zoals eerder omschreven in paragraaf 3.5.4) en de Nederlandse kustwacht (zie ook paragraaf 3.6), die de voorkeur gaven aan de route verder naar het noorden vanwege de interactie met andere gebruikers dichterbij de kust. De kustwacht benoemde daarbij specifiek de scheepvaart en visserij. RWS gaf aan dat een zuidelijk route door een zeer dynamische zeebodem zou gaan, meer olie- en gasinfrastructuur zou tegenkomen en te maken zou krijgen met een extra militair oefengebied.

3.5.9 Voor alternatieve opties is daarom met name gekeken naar routes die verder uit de kust gelegen zijn. Specifieke overwegingen bij het bepalen van route-opties verder uit de kust waren:

- Het vermijden van zandgolfvelden en gebieden met zeebodemmobilititeit, met name rond de overgang van Britse naar Nederlandse wateren;
- Het vermijden van bestaande olie- en gasvelden en bijbehorende infrastructuur;
- Het zo veel mogelijk minimaliseren van kruisingen van kabels en gaspijpleidingen, het minimaliseren van de kosten en de milieueffecten van het plaatsen van rotsbermen;
- Het zo veel mogelijk vermijden van bestaande offshore windparken en gebieden die zijn geïdentificeerd voor de ontwikkeling van toekomstige offshore windparken;
- Het reduceren van de impact op de scheepvaart door het aantal kruisingen van de belangrijkste scheepvaartroutes te beperken;
- Verminderen van mogelijke korte-termijneffecten op het Friese Front door:
 - De route zo noordelijk mogelijk laten lopen om het beschermde gebied zo veel mogelijk te vermijden, of;
 - Zo direct mogelijk door het gebied te gaan om de lengte ervan te beperken.

3.5.10 Dit heeft in eerste instantie geleid tot de alternatieve routes weergegeven in Figuur 3-5 waarbij de alternatieven aan de oostkant van de Nederlandse EEZ gedreven werden door de mogelijke grenspunten die in Duitsland nog op tafel lagen.

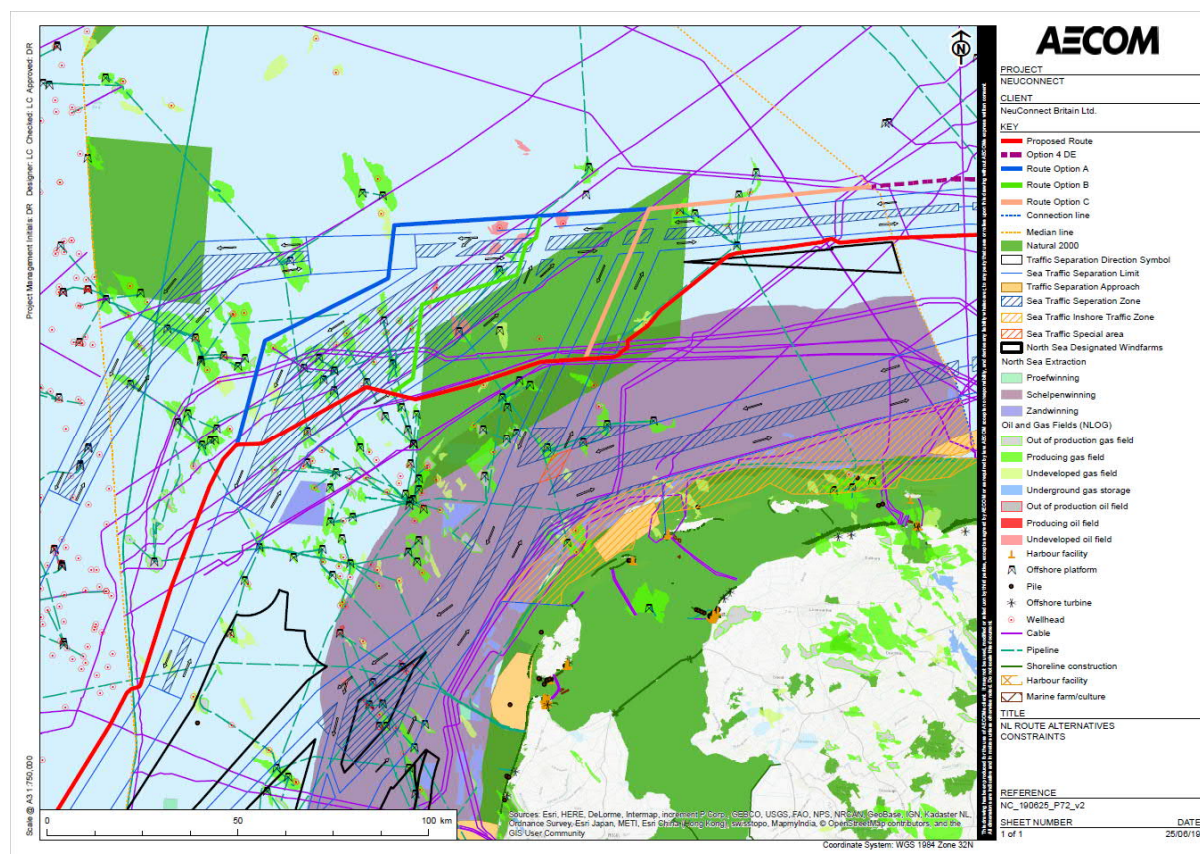


Figuur 3-5: Alternatieve routes in de Nederlandse EEZ (zoals opgenomen in het NRD)

3.5.11 In 2018 hebben de Duitse autoriteiten gekozen voor Variante 3 zoals weergegeven in Figuur 3-4. Daarmee kwam het grenspunt tussen Nederland en Duitsland vast te liggen, hetgeen aanleiding was voor het project om de rode route in Figuur 3-5 als voorkeursroute te bepalen.

3.5.12 Begin 2019 is tussen de verschillende betrokken Duitse autoriteiten een verschil van inzicht ontstaan over de route om vanuit Duitsland de Duits-Nederlandse grens te bereiken. In de NRD voor dit project is toegelicht dat de Duitse autoriteiten ten tijde van het opstellen van de NRD in onderling overleg waren over de vraag of in Duitsland toch een andere route, namelijk de meer noordelijk gelegen Variant 4, de voorkeur zou hebben boven de eerdere vastgestelde Variant 3.

- 3.5.13 Het grenspunt bij Variant 4 zou – in de ontwikkelde alternatieven zoals weergegeven in Figuur 3 5– betekenen dat het alternatief ‘variant route 04’ voor zou liggen. Dit alternatief is weergegeven met een donkerblauwe kleur. Dit zou voor de Nederlandse EEZ betekenen dat de totale lengte van de kabel in de Nederlandse wateren circa 282 km bedraagt, dat de kabel in Nederland een extra vaargeul zou moeten doorkruisen en het aantal kilometer dat de kabel door het Natura 2000-gebied Friese Front zou doorkruisen, substantieel groter zou zijn (circa 100 km in plaats van 78 km).
- Gelet op het door de Duitse autoriteiten opnieuw geopende overleg over het grenspunt en de zorg dat dit zou kunnen leiden tot een route met grotere milieueffecten in het Nederlandse deel, heeft het project nadere alternatieven ontwikkeld voor het oostelijk deel van de Nederlandse EEZ om als input te kunnen dienen voor de nadere afweging door de Duitse autoriteiten. Daarbij heeft het project de input van de Commissie m.e.r. betrokken en is specifiek gezocht naar alternatieven waarbij het Friese Front zoveel mogelijk wordt vermeden. De volgende vier alternatieven (zie Figuur 3-6) werden geïdentificeerd door NeuConnect en beoordeeld (Intertek, 2019):
 - Optie A: Noordelijkste route met kleine doorkruising van het Friese Front (met noordelijker gelegen grenspunt);
 - Optie B: Route tussen vaargeulen door met kleine doorkruising van het Friese Front (met noordelijker gelegen grenspunt); Optie C: Route door het Friese Front die noordelijk loop langs het TSS (met noordelijker gelegen grenspunt);
 - Optie D: Voorgestelde Route.



Figuur 3-6: Alternatieven NeuConnect en beperkingen

Alternatieve route: Optie A

- 3.5.14 Optie A komt de Nederlandse wateren binnen ten westen van de Brown Ridge Traffic Separation Scheme (TSS). Het volgt een noord/noordoostelijk traject dat ten westen van de scheepvaartroutes blijft. Het betreft de TSS's van Brown Ridge en West-Friesland. Ten westen van de TSS West-Friesland zijn er een aantal olie- en gasvelden zoals het NAM Gas Field die de beschikbare ruimte beperken langs dit traject. De route loopt richting het noordoosten en vervolgens richting het noorden waar deze een vaarroute ten oosten van de TSS Noord-Friesland kruist. Vanaf hier gaat Optie A door op een overwegend oostelijk traject ten noorden van de TSS totdat het bij Gate N-XVIII de Duitse wateren binnen gaat. Dit traject heeft als gevolg dat de route extra olie- en gasvelden tegenkomt. Daarnaast doorkruist deze route een klein stuk (ongeveer 16 km) van de noordoostelijke hoek van het Natura 2000-gebied Friese Front. Hoewel deze route dus nog een klein stuk van het Friese Front doorkruist ontziet deze route samen met optie B het Friese Front het meest, maar is de beschikbare ruimte voor de kabel corridor beperkt.
- 3.5.15 Optie A resulteert in een zeer smalle corridor met olie- en gasplatforms in het westen en vaarroutes zoals het West-Friesland TSS in het oosten. Om veiligheidsredenen moet een scheidingszone van 500 m worden aangehouden bij olie- en gasplatforms, waardoor de beschikbare ruimte voor de installatie van onderzeese kabels wordt verkleind. Deze ruimte wordt verder beperkt door bestaande kabels en pijpleidingen, waarvan er vele verbonden zijn met de olie- en gasvelden, die gekruist dienen te worden. Bestaande kabels en pijpleidingen in dit gebied lopen meestal van zuidwest naar noordoost. Dit betekent dat een route in dit gebied tot gevolg heeft dat bestaande kabels en pijpleidingen met een suboptimale hoek (minder dan 90°) worden gekruist of, alternatief, dat de af te leggen route en de totale lengte langer worden om een optimale hoek mogelijk te maken, met als gevolg dat ook de milieu-impact en kosten hoger worden.

Alternatieve route: Optie B

- 3.5.16 Optie B volgt een vergelijkbare route als Optie A: De route komt de Nederlandse wateren ten westen van de Brown Ridge TSS binnen en vervolgt zijn noord/noordoostelijke traject ten westen van de TSS West-Friesland. Optie B gaat echter oostelijk bij het NAM-gasveld en vermijdt daarmee een route door de nauwe corridor tussen olie- en gasinfrastructuur en de TSS West-Friesland. De route doorkruist de vaargeul in oostelijke richting over de TSS ten zuiden en oosten van olie- en gasvelden. De route buigt vervolgens af naar het noorden en steekt de scheepvaartroutes over bij de TSS Noord-Friesland. Vanaf hier volgt Optie B dezelfde route als Optie A in oostelijke richting boven de TSS totdat deze de Poort N-XVIII passeert in Duitse wateren. Langs dit traject komt de route langs extra olie- en gasvelden en loopt het een kort stuk (ongeveer 16 km) door de noordoostelijke hoek van het Natura 2000-gebied Friese Front. Net als bij optie A loopt deze route nog een klein stuk door het Friese Front, maar wordt het Friese Front wel het meest ontzien. De beschikbare ruimte voor de kabel corridor wordt echter beperkt door scheepsvaartroutes en bestaande kabels en leidingen.
- 3.5.17 Doordat optie B binnen de West-Friesland TSS loopt zorgen extra kabels en olie- en gasplatforms dat de beschikbare ruimte om een haalbare route te ontwikkelen verder wordt beperkt. Zoals hierboven benoemd moet om veiligheidsredenen een minimum scheidingszone van 500 m worden toegepast bij olie- en gasplatforms. In combinatie met andere kabels en pijpleidingen binnen de TSS wordt de beschikbare ruimte verminderd. Optie B vereist dat de routes binnen en tussen scheepsvaartroutes loopt. Ten noorden van de TSS van Noord-Friesland zijn de routebeperkingen dezelfde als voor optie A, namelijk de aanwezigheid van olie- en gasvelden en andere kabels en pijpleidingen. Deze beperkingen zijn van invloed op de route in dit gebied omdat alternatieve routes nodig zijn om kabels en pijpleidingen in een zo optimaal mogelijke hoek te kruisen of de route om te leiden en de totale lengte ervan te vergroten en bijgevolg de milieueffecten en kosten te vergroten.

Alternatieve route: Optie C

- 3.5.18 Optie C volgt dezelfde route als optie B, komt de Nederlandse wateren ten westen van de Brown Ridge TSS binnen, tot de TSS West-Friesland. In plaats van noordwaarts binnen de TSS te gaan, loopt de route oostwaarts via het Friese Front, waarbij bestaande kabels en pijpleidingen die hetzelfde oostwaartse traject volgen, worden vermeden. Na het oversteken van de vaargeul loopt de route naar het noorden en steekt de vaartroutes van de Noord-Friese TSS over. Vanaf hier volgt Optie C dezelfde route als de kop van Optie A in oostelijke richting boven de TSS totdat deze de Poort N-XVIII passeert in de Duitse wateren.
- 3.5.19 Ongeveer 100 km van de route van Optie C gaat door het Friese Front. Het beschermde Natura 2000-gebied is aangewezen voor de zeekoet (Vogelrichtlijngebied). De impact bestaat daarom vooral uit tijdelijke verstoring en verplaatsingen langs de route gedurende de installatie. Het is mogelijk om dergelijke effecten te beperken door de zorgvuldige timing van de werkzaamheden om rekening te houden met de piekperiodes waarin de vogelsoorten waarvoor het gebied is aangewezen aanwezig zijn én om de zeebodem te laten herstellen van de installatie. NeuConnect is uiteraard bereid dergelijke maatregelen te treffen. Ten noorden van het Friese front zijn de beperkingen voor optie C hetzelfde als voor de Opties A en B, maar voor een kleiner gebied. Dit omvat het oversteken van olie- en gasvelden, evenals andere kabels en pijpleidingen.

Voorgestelde route: Optie D

- 3.5.20 Optie D volgt in het begin dezelfde route als optie C. De route komt de Nederlandse wateren ten westen van de Brown Ridge TSS binnen. Vervolgens loopt de route door het Friese Front en doorkruist de scheepsvaartroutes die noord-zuid lopen. De route verlaat het Friese Front in een noordoostelijke richting parallel aan een bestaande pijpleiding binnen het beschermde gebied. De route loopt verder noordoost door de buitenste delen van een gebied dat is aangewezen voor offshore windmolenontwikkeling en gaat vervolgens oostwaarts ten zuiden van de TSS Noord-Friesland totdat het de Duitse wateren binnengaat.
- 3.5.21 Optie D loopt voor 78 km door het Natura 2000-gebied Friese Front. Zoals hierboven beschreven voor optie C, kunnen de effecten zoals verplaatsing en verstoring worden verminderd door de zorgvuldige timing van de werkzaamheden om rekening te houden met de piekperiodes waarin de vogelsoorten waarvoor het gebied is aangewezen aanwezig zijn én de zeebodem tijd te geven om te herstellen van de installatie.

NeuConnect is uiteraard bereid dergelijke maatregelen te treffen. De route door het Friese Front loopt grotendeels parallel met bestaande kabels en pijpleidingen, waardoor er minder noodzaak is voor extra kruisingen.

Route-optie	Route lengte	Milieu overwegingen
Optie A	207 km* + 13 km**. Dit levert 31 km extra kabellengte op ten opzichte van de voorgestelde route	Gaat over een afstand van ongeveer 16 km door het Natura 2000-gebied Friese Front
Optie B	203 km* + 13 km**. Dit levert 27 km extra kabellengte op ten opzichte van de voorgestelde route	Gaat over een afstand van ongeveer 16 km door het Natura 2000-gebied Friese Front
Optie C	206 km* + 13 km** Dit levert 30 km extra kabellengte op ten opzichte van de voorgestelde route	Gaat over een afstand van ongeveer 100 km door het Natura 2000-gebied Friese Front
Voorgestelde route	189 km*	Gaat over een afstand van 78 km door het Natura 2000-gebied Friese Front

3.5.22 Tabel 3-1 geeft een vergelijkende samenvatting van de hiervoor beschreven opties A-D.

Route-optie	Route lengte	Milieu overwegingen
Optie A	207 km* + 13 km**. Dit levert 31 km extra kabellengte op ten opzichte van de voorgestelde route	Gaat over een afstand van ongeveer 16 km door het Natura 2000-gebied Friese Front
Optie B	203 km* + 13 km**. Dit levert 27 km extra kabellengte op ten opzichte van de voorgestelde route	Gaat over een afstand van ongeveer 16 km door het Natura 2000-gebied Friese Front
Optie C	206 km* + 13 km** Dit levert 30 km extra kabellengte op ten opzichte van de voorgestelde route	Gaat over een afstand van ongeveer 100 km door het Natura 2000-gebied Friese Front
Voorgestelde route	189 km*	Gaat over een afstand van 78 km door het Natura 2000-gebied Friese Front

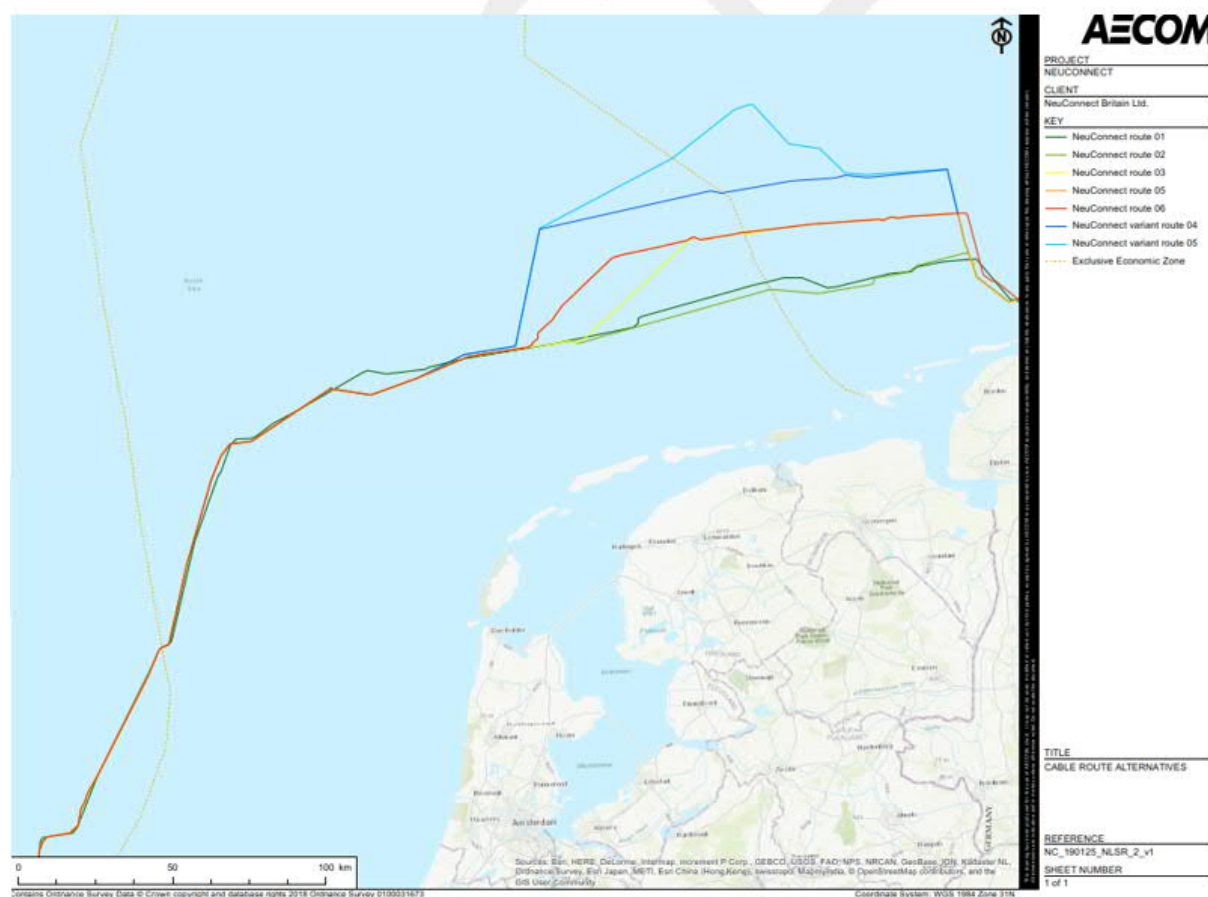
Tabel 3-1: Samenvatting opties A-D

*Route vanaf het punt waar de alternatieven afwijken van de voorgestelde route tot het punt waar ze de NL-DE grens bereiken.

** De opties A, B en C overschrijden de NL-DE grens ten noorden van de German Bight Western Approach TSS. Dit vereist een oversteek van ongeveer 13 km naar het zuiden om een directe vergelijking met de bestaande routelengte mogelijk te maken.

3.5.23 Na beschouwing van deze nader ontwikkelde alternatieven, hebben de Duitse autoriteiten bevestigd definitief te blijven bij Variant 3, waarmee het grenspunt voor het Nederlandse deel van de kabel definitief is vast komen te liggen.

3.5.24 Tenslotte heeft er nog een kleine aanpassing van de precieze grensovergang plaatsgevonden in oktober 2020 op verzoek van de Duitse autoriteiten (BSH). De grensovergang tussen Duitsland en Nederland in de EEZ is daarmee circa 307 m zuidelijker komen te liggen zodat de kabel de grens met Nederland in de EEZ niet meer overschrijdt binnen hun Flaechenentwicklungsplan (FEP) 2020 ruimtelijke ordening (zie ook paragraaf 14.3), een voorwaarde voor de vergunningsaanvraag voor het Duitse deel van de route (ingediend december 2020). Zie voor detail Figuur 3-7. De kabel blijft hierbij overigens binnen de 500 m corridor.



Figuur 3-7: Alternatieve routes in de Nederlandse EEZ (zoals opgenomen in het NRD)

3.6 Gesprekken met belanghebbenden

- 3.6.1 Als onderdeel van het routekeuzeproces hebben vertegenwoordigers van NeuConnect overleg gevoerd met verschillende instanties in Nederland, Duitsland en het Groot-Britannië. Het doel van deze overleggen was de input van de verschillende partijen zoveel mogelijk mee te nemen in de voorgestelde route. Het betreft zowel bijeenkomsten in het kader van de ontwikkeling van de route als bijeenkomsten als onderdeel van de vergunningsprocedures.
- 3.6.2 Voor het project is met diverse instanties en belanghebbenden met belangen in of ten aanzien van de Nederlandse EEZ gesprekken gevoerd.
- 3.6.3 In Tabel 3-2 volgt een beknopte samenvatting van de gevoerde gesprekken. Daarbij is steeds aangegeven of en hoe deze opmerkingen van invloed is geweest op de keuze voor de route. Daarnaast is er in maart-april 2019 overleg gevoerd met de Commissie m.e.r. in het kader van het vergunningsproces (zie ook Paragraaf 1.3).

Tabel 3-2: Beknopte samenvatting gevoerde gesprekken

Instelling	Samenvatting
Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK)	In juli 2018 heeft een gezamenlijk overleg met EZK en RWS plaatsgevonden om het project aan EZK toe te lichten en input te verkrijgen op de routeontwikkeling. Via RWS heeft EZK in de tweede helft van 2018 gevraagd aan NeuConnect om de route een meer westelijke benadering te laten volgen. Dit om de impact van de route op potentiële nieuwe offshore windparken (licentiegebieden) te verminderen. De voorgestelde route is aangepast door NeuConnect om aan dit verzoek te voldoen en eventuele conflicten met toekomstige ontwikkelingen te beperken. Tot november 2020 was RWS het primaire bevoegde gezag en werd regelmatig met RWS gesproken. Door toekenning van de PCI

Instelling

Samenvatting

	status is de rol van coördinerend bevoegd gezag in overleg overgegaan naar EZK.
Rijkswaterstaat (RWS) – (mei en oktober 2017 en regelmatig overleg in de periode 2018-2020)	Gedurende de fase van routeselectie zijn er twee bijeenkomsten geweest met RWS. Daarbij zij opgemerkt dat er ook na deze fase tot november 2020 (zie hierna) overleg is geweest met RWS in het kader van de m.e.r. en het vergunningstraject. In het eerste overleg in mei 2017 zijn de eerste opties voor de route besproken. Het tweede overleg in oktober 2017 richtte zich op wijzigingen in de route die het gevolg waren van wijzigingen in het Duitse gedeelte van de route. Een belangrijke opmerking van RWS was dat de route ten zuiden van het Friese Front een zeer dynamische zeebodem doorkruist, evenals een grote hoeveelheid olie- en gasinfrastructuur en een (extra) militair gebied dat is aangewezen als helikoptervluchtgebied. Aanbevolen werd om routing door dit gebied te vermijden. RWS heeft ook aanbevolen om gesprekken te voeren met de kustwacht, defensie en de eigenaren van het Gemini windpark (zie hieronder voor details). Tot november 2020 was RWS het primaire bevoegde gezag en werd regelmatig met RWS gesproken. Door toekenning van de PCI status is de rol van coördinerend bevoegd gezag in overleg overgegaan naar EZK. RWS blijft het bevoegd gezag voor de watervergunning.
Ministerie van Defensie – sinds juni 2017	Er is een bijeenkomst gehouden met vertegenwoordigers van het Ministerie van Defensie, de Koninklijke Luchtmacht en de Marine. Tijdens deze bijeenkomst werd bevestigd dat de voorgestelde route een militair oefenterrein doorkruist dat wordt gebruikt voor zowel binnenlandse trainingsoefeningen als gezamenlijke NAVO-oefeningen. De betrokken partijen zagen geen problemen in de voorgestelde route. Wel werd aangegeven onderzoeks- en installatieactiviteiten gecoördineerd moeten worden met de militaire oefenactiviteiten. Opgemerkt werd dat in geval van een noodsituatie bij een militair conflict het nodig kan zijn het gebied te verlaten. In januari 2021 is contact geweest met het Ministerie van Defensie over de gedragscode van het ministerie die gevolgd moet worden voor het verwijderen van eventuele Niet Gesprongen Explosieven 'gedragscode springen munitie op de Noordzee' door de Koninklijke Marine (2005)
Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) (sinds juli 2018)	In juli 2018 is een bijeenkomst gehouden om het project te introduceren bij LNV. LNV is verantwoordelijk voor de aangewezen Natura 2000-gebieden. LNV had geen commentaar op de voorgestelde route, maar adviseerde het project voor te leggen aan RVO. RVO is verantwoordelijk voor de bescherming van soorten. Een tweede advies was om overleg te voeren met vertegenwoordigers van de beroepsvisserij. Daarbij zij opgemerkt dat er ook na deze fase tot en met de indiening diverse malen overleg is geweest met LNV in het kader van de m.e.r. en het vergunningstraject onder andere betreffende stikstof.
Kustwacht (november 2017 en december 2019)	In het overleg met de kustwacht werd aangegeven ze er de voorkeur aan gaven als gebieden met meer scheepvaartverkeer zoveel mogelijk worden vermeden. Wat dit betreft maakten ze zich vooral zorgen over een zuidelijke route vanwege de toename van het scheepvaartverkeer van kleinere schepen, waaronder vissersschepen, die buiten de verkeerswegen aanwezig zijn. Bij de aanleg van kabels over de scheepvaartroutes zullen loods- en bewakingsschepen nodig zijn. In december 2019 is er contact geweest met de kustwacht over te volgen procedures ten aanzien van scheepvaartveiligheid en Niet Gesprongen Explosieven (NGE). Zie ten aanzien van NGE ook Ministerie van Defensie.
Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) (sinds november 2018)	In november 2018 heeft een bijeenkomst plaatsgevonden met RVO, LNV en een milieuspecialist van RWS. Tijdens de bijeenkomst werden de voorgestelde route en vergunningvoorwaarden en het proces besproken. Met name de zee-koet, waarvoor het Friese Front is aangewezen in het kader van de Vogelrichtlijn, en beschermde soorten werden besproken. Nadien is input van RVO verkregen op conceptstukken via LNV.

Instelling	Samenvatting
NL Visserijfederatieorganisaties (beroepsvisserij) (september 2018)	In september 2018 is een bijeenkomst gehouden met VisNed en de Nederlandse Vissersbond om de voorgestelde route en de belangen van de beroepsvisserij te bespreken. De belangrijkste zorg van de vertegenwoordigers van de beroepsvisserij is dat de kabel begraven moet blijven. Kabels die aan het oppervlakte komen kunnen hun visserijactiviteiten verstoren en in gevaar brengen. Naast vertegenwoordigers van de Nederlandse visserij is er in november 2018 met vertegenwoordigers van de Deense visserij overleg gevoerd.
Gemini Offshore Windpark (november 2017)	De eigenaren van het Gemini Offshore Windpark hebben bevestigd dat een route naar het westen en noorden van hun infrastructuur de voorkeur heeft, gezien de ten tijde van het overleg nog aan te leggen kabels ten zuiden van Gemini naar het vaste land. Op die manier worden de veiligheidszones in stand gehouden. Dit is meegenomen bij de ontwikkeling van de voorgestelde route.
Commissie m.e.r. (maart-april 2019)	De Commissie m.e.r. is een adviesorgaan dat het bevoegd gezet (eerst RWS, nu EZK) adviseert over de MER. In maart 2019 heeft een vergadering plaatsgevonden om het project en de voorgestelde route te bespreken met de Commissie m.e.r. en om vragen van de Commissie m.e.r. te beantwoorden. Op 23 april 2019 heeft de Commissie m.e.r. haar advies aan RWS uitgebracht over de reikwijdte en detailniveau van het MER, met inbegrip van de wijze waarop alternatieven in overweging moeten worden genomen. De Commissie m.e.r. adviseerde in het MER ten minste één alternatief te beschrijven waarbij de waarden van het Natura 2000-gebied het Friese Front worden ontzien. Hierbij is te denken aan: • een tracéalternatief dat buiten het Friese Front gaat; • alternatieven waarbij alleen werkzaamheden plaatsvinden in de periode februari-juni en waarin maximaal maatregelen worden genomen om de bodembroering te minimaliseren.
Vogelbescherming (augustus 2019)	Op 20 augustus 2019 is er een gesprek geweest met de Vogelbescherming om de voorgestelde route en de belangen van de Vogelbescherming te bespreken. De belangrijkste zorg van de vertegenwoordiger van de Vogelbescherming is de aanleg van het deel van de kabel dat door het Friese Front gaat met betrekking tot de zeekoet, waarvoor het Friese Front is aangewezen in het kader van de Vogelrichtlijn. NeuConnect heeft aangegeven dat tijdens de periode 1 juli- 30 september er geen aanlegwerkzaamheden zullen plaatsvinden waardoor er geen negatieve effecten op de zeekoet zullen zijn.
Watersportverbond (oktober 2019)	In oktober 2019 is er telefonisch contact geweest met het Watersportverbond. Het Watersportverbond is het overkoepelende verbond van meer dan 400 verenigingen. Vanuit het Watersportverbond worden er geen knelpunten gezien bij de aanleg van de kabel. Het belang van de juiste verlichting van schepen en de berichten aan zeevarenden wordt benadrukt.
Eigenaren kabels en leidingen / platformen	Met eigenaren van assets die gekruist moeten worden of in de nabijheid van de voorzien kabelroute liggen, wordt overleg gevoerd.
Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) (september- maart 2021)	In september 2020 is contact gelegd met de Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed om input te verkrijgen op het hoofdstuk over archeologie in het concept MER. Op basis van dat contact is het betreffende hoofdstuk aangepast en aangevuld waarna nogmaals contact is geweest ter afstemming.

3.7 Selectie van de voorgestelde route

- 3.7.1 Zoals hierboven beschreven heeft NeuConnect bij het identificeren van een geschikte route rekening gehouden met een reeks milieu-, technische- en economische factoren. Het doel was te komen tot de kortst mogelijke route met de beste balans tussen deze factoren. Waar mogelijk is dat de meest directe route die veilig kan worden geïnstalleerd, in bedrijf zijn en worden onderhouden terwijl de potentiële impact op het milieu zo veel mogelijk wordt beperkt.
- 3.7.2 In het geval van een onderzeese kabelroute door Nederlandse wateren zijn er een aantal beperkingen die de routekeuze beïnvloeden. Al snel werden routes dichtbij het kustgebied niet haalbaar geacht. Dit vanwege een combinatie van milieu- en engineeringvraagstukken en feedback van Nederlandse

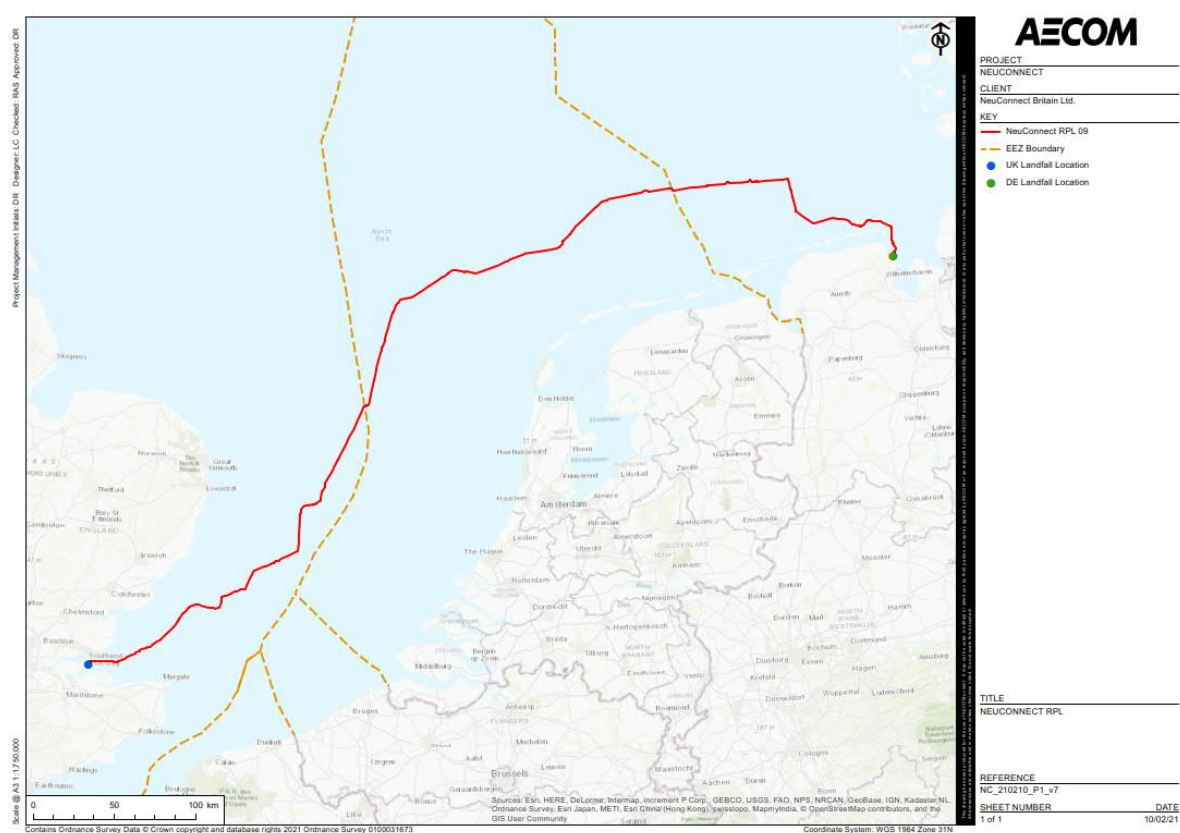
belanghebbenden. Als gevolg hiervan richtte de routeselectie zich op een gebied naar het noorden. Hier zijn diverse beperkingen aanwezig, waaronder het Natura 2000-gebied de Friese Front, een groot aantal olie- en gasvelden, belangrijke scheepvaartroutes en andere onderzeese kabels en pijpleidingen. Een andere belangrijke beperking in de routekeuze in de Nederlandse wateren is het grenspunt tussen het Duitse en Nederlandse deel van de kabel, zoals dat door de Duitse autoriteiten is bepaald.

- 3.7.3 Alles afwegende beschouwt NeuConnect de rode route in met routeoptie D zoals hiervoor beschreven als beste aansluitend bij de doelstellingen van het project. Hoewel deze route gepaard gaat met een doorkruising van het Friese Front, is aannemelijk dat de werkzaamheden, ook gezien het tijdelijke karakter, slechts beperkte impact hebben op een klein gebied. De impact op het Friese Front zal verder worden beperkt door zorgvuldige timing van de werkzaamheden, geen werkzaamheden in de periode dat de zeeoet het meest kwetsbaar is. Ten aanzien van bodemberoering is het project zo ontworpen dat deze geminimaliseerd wordt: de benthische fauna ter plaatse is onderzocht en daar waar de voorgestelde route door het Friese Front loopt, is geen beschermde benthische fauna zoals de Noordkromp aanwezig. Bovendien zal geen pre-sweeping plaatsvinden in het Friese Front, en zullen de meest geschikte graaftechnieken geselecteerd worden waardoor bodemberoering wordt geminimaliseerd. De voordelen van deze route zijn dat deze directer is, een acceptabele begravingsdiepte bereikt kan worden, olie- en gasinfrastructuur ontweken kan worden, en het kruisen van scheepsroutes en andere kabels en pijpleidingen wordt beperkt.
- 3.7.4 Vanuit de wens om de stikstofimpact op realistische wijze in kaart te brengen en een zo beperkt mogelijke stikstofimpact te veroorzaken worden in hoofdstuk 4 verschillende uitvoeringsvarianten afgewogen.
- 3.7.5 In dit hoofdstuk is ingegaan op het tot stand komen van de voorgestelde route. Voor mogelijke varianten in uitvoeringsmethoden en om te komen tot een voorkeursvariant wordt verwezen naar Hoofdstuk 4. In de hoofdstukken 8 tot en met 13 wordt, wanneer relevant, ingegaan op mogelijke verschillende effecten van de uitvoeringsmethoden en eventueel mitigerende maatregelen.

4. Projectbeschrijving

4.1 Inleiding

- 4.1.1 NeuConnect is een voorgestelde 1.400 megawatt (MW) interconnector tussen Groot-Brittannië en Duitsland. Het is de eerste directe verbinding tussen de energienetwerken van de twee landen (Figuur 4-1). De nieuwe verbinding zorgt voor de doorvoer van elektriciteit in beide richtingen. NeuConnect bestaat uit een set onderzeese en ondergrondse hoogspanningskabels inclusief een dunnere glasvezelkabel voor operationele doeleinden, met een lengte van ongeveer 706 km met daarbij behorende transformatorstations op land die de aansluiting met de bestaande elektriciteitsnetten in Duitsland en Groot-Brittannië mogelijk maken.
- 4.1.2 De aansluiting op land vindt in Groot-Brittannië plaats op de Isle of Grain in Kent en in Duitsland bij Fedderwarden nabij Wilhelmshaven. De onderzeese kabels die deze locaties met elkaar gaan verbinden lopen door Britse, Nederlandse en Duitse wateren.



Figuur 4-1: Overzicht van de voorgestelde route van de NeuConnect kabel weergegeven

- 4.1.3 In dit hoofdstuk worden de aanleg-, exploitatie- en buitenbedrijfstellingsfase van de kabel omschreven aan de hand van de meest waarschijnlijke varianten:
- Aanleg:** Varianten voor de aanleg van de onderzeese kabels met inbegrip van de pre-installatieonderzoeken, mogelijk te gebruiken schepen en de diverse installatietechnieken toepasbaar bij het leggen, lassen en ingraven van onderzeese kabels;
 - Exploitatie:** De fysieke kenmerken van de onderzeese kabels, met inbegrip van informatie over het ontwerp, werking, onderhoud en reparatie. Daarnaast worden emissies die tijdens de exploitatie worden geproduceerd zoals warmte en elektrische en magnetische velden besproken;
 - Buitenbedrijfstelling:** De activiteiten die gepaard gaan met de buitenbedrijfstelling van een onderzeese elektriciteitskabel na definitieve beëindiging van het gebruik.
- 4.1.4 In dit hoofdstuk wordt eerst een globaal overzicht gegeven van de belangrijkste kenmerken en fases van het project in paragraaf 4.2. Vervolgens wordt in paragraaf 4.3 in detail ingegaan op de kabel en in paragraaf

4.4 de voorbereidende fase. Het kabelleggen wordt beschreven in paragraaf 4.5 en op de onderdelen kabellassen, kabelkruisingen en begraaftechnieken wordt specifiek ingegaan in de paragrafen 4.6, 4.7 en 4.8. Daarna wordt in de navolgende paragrafen ingegaan op kabelbeschermingsmaatregelen, de vaartuigen die ingezet kunnen worden bij de aanleg en onderhoud in de exploitatiefase. Tenslotte worden in paragrafen 4.13, 4.14 en 4.15 de emissies, de indicatieve invloedzone en de buitenbedrijfstelling beschreven.

4.2 Overzicht van het project

- 4.2.1 De route van het project loopt van de grens met de EEZ van Groot-Brittannië in het westen naar de grens met de EEZ van Duitsland in het oosten. De route loopt over een lengte van ongeveer 265 km redelijk parallel aan de Nederlandse kustlijn op een afstand variërend tussen de 40 en 100 km. Vanuit de start in Groot-Brittannië gezien betreft de route door Nederlandse wateren het gedeelte tussen KP 263,6 en KP 525,3.
- 4.2.2 De precieze ligging van de hoogspanningskabels wordt bepaald aan de hand van analyse van specifieke onderzoeksgegevens, met inbegrip van geofysisch, geotechnisch en biologisch onderzoek van de zeebodem en zal pas na de aanleg vastgesteld kunnen worden. De ligging zal echter binnen de route vallen, een corridor met een breedte van 500 m. In de nabijheid van specifieke gevoelige gebieden kan de corridor versmallen. Voorafgaand aan de daadwerkelijke installatie van kabel vindt aanvullend onderzoek plaats om de ligging van de kabel verder te specificeren.
- 4.2.3 De voorgestelde route is in deze fase uitgetekend (zie Figuur 4-1). De uiteindelijke kabel zal maar een klein deel van de breedte van de corridor beslaan. De NeuConnect hoogspanningskabel wordt een tweepolig kabelsysteem en dat stroom doorgeeft via een gesloten circuit van twee direct naast elkaar geïnstalleerde (onderzeese) hoogspanningskabels. Naast de transmissiekabels wordt ook de bijbehorende glasvezelkabel tegelijkertijd geïnstalleerd in dezelfde bundel voor operationele doeleinden (zie Figuur 4-3). Alle kabels zitten in één bundel waardoor de afstand tussen de kabels verwaarloosbaar klein is.
- 4.2.4 Tot vlak voor de aanlegfase worden onderzoeken uitgevoerd naar specifieke locaties om in overleg met de uitvoerende partij de beste ligging binnen de corridor te bepalen (microrouting). Voorgesteld wordt om de definitieve en precieze ligging binnen de corridor te bepalen ná vergunningverlening en voor start werkzaamheden. Dit maakt een optimalisatie van de route mogelijk en zorgt ervoor dat technische en milieukundige uitdagingen beperkt kunnen worden. De aanvraag voor de Watervergunning betreft de volledige breedte van de corridor.

Aanleg (overzicht)

- 4.2.5 De werkzaamheden voor de aanleg van de kabel omvatten:
- Voorbereiding: werkzaamheden ter voorbereiding van de zeebodem langs het tracé met inbegrip van het vrijmaken van het tracé;
 - Aanleg: de aanleg van onderzeese kabels; en
 - Kabelbescherming: de plaatsing van de kabelbescherming (indien nodig).
- 4.2.6 Voor het aanleggen van de kabel zijn diverse werkwijzen en technieken mogelijk. Voor de off-shore installatie zullen geen tijdelijke of permanente voorzieningen op de zeebodem worden aangebracht. De offshore-installatie zal plaatsvinden door middel van het gebruik van schepen. Door Primo Marine zijn op basis van expertise en de gedetailleerde informatie verkregen uit de tender voor het project een aantal uitvoeringsvarianten bepaald,
- 4.2.7 Ten aanzien van mogelijke effecten op het Natura 2000-gebied Friese Front, is naast reguliere uitvoering een uitvoeringsvariant beschouwd waarbij de waarden van het Natura 2000-gebied Friese Front worden ontzien door geen werkzaamheden uit te voeren in de periode waarin de zeeoet kwetsbaar is en waarbij door het niet toepassen van pr-sweeping en de keuze van graaftechniek de effecten van bodemroering in het Friese Front worden geminimaliseerd. Deze uitvoeringsvariant is geselecteerd en wordt in dit MER verder beoordeeld.
- 4.2.8 Ten aanzien van de stikstofeffecten van de aanlegfase van het project zijn in eerste instantie vier verschillende uitvoeringsvarianten afgewogen waarbij voor de worst-case variant de stikstofdepositie is bepaald.

Vanuit de wens om de stikstofimpact op realistische wijze in kaart te brengen en een zo beperkt mogelijke stikstofimpact te veroorzaken, zijn op basis van nader onderzoek, gedetailleerde informatie afkomstig van de tender en de eisen die gesteld kunnen worden aan de in te zetten schepen, vier realistische uitvoeringsvarianten beschouwd. De varianten verschillen in locatie van afvaren, en gebruikte schepen. Op basis hiervan is de voorkeursuitvoeringsvariant bepaald. De verschillende technieken die in dit iteratief proces zijn beschouwd, zijn beschreven in onderhavig hoofdstuk.

4.2.9 In de voorkeursuitvoeringsvariant zijn de volgende 10 activiteiten te onderscheiden:

1. Pre-engineering geofysisch onderzoek;
2. Niet Gesprongen Explosieven (NGE)-geofysisch onderzoek;
3. Pre-installatie geofysisch onderzoek;
4. Afgraven mobiele zeebodem;
5. Vrijmaken van route en "Pre lay Grapnel Run (PLGR²)";
6. Pre-aanlegfase aanbrengen rotsen t.b.v. bescherming kruisingen;
7. Simultaan aanleggen en begraven van kabel incl. lassen verbindingpunten;
8. Begraven van verbindingpunten;
9. Na aanlegfase aanbrengen van rotsen t.b.v. bescherming kruisingen;
10. Bescherming van de kabel.

Deze activiteiten worden hieronder beschreven.

4.2.10 In het algemeen geldt dat bij de aanleg van de kabels zal worden gestreefd naar een beoogde begravingsdiepte van tenminste 1,5 tot 2 m onder de zeebodemoppervlakte, afhankelijk van de aard van de zeebodem en de mogelijke plaatselijke risico's (zoals eventuele ankergebieden). Het is belangrijk dat de kabel diep genoeg wordt aangelegd zodat deze goed beschermd is en voorkomen wordt dat de kabel een gevaarlijk object wordt op de zeebodem, zonder dat de capaciteit van de kabel te veel beïnvloed wordt door opwarming vanwege de isolerende werking van de zeebodem.

4.2.11 De kabellegwerkzaamheden zullen 24 uur per dag worden uitgevoerd om de totale aanlegtijd tot een minimum te beperken en dus de duur van eventuele verstoringen voor de scheepvaart en andere zee-gebruikers tot een minimum te beperken. Daarnaast zorgt dit ervoor dat er maximaal geprofitteerd kan worden van weersomstandigheden en de beschikbaarheid van schepen en materieel.

Activiteit 1 / 2 / 3: Geofysisch onderzoek (pre-engineering/NGE/pre-installatie)

4.2.12 De zeebodem dient voor de start van de aanleg van de kabel goed in kaart gebracht te worden. Dit kan worden opgesplitst in 3 fases, namelijk 1) pre-engineering, 2) NGE en 3) pre-installatie. Het pre-engineers-onderzoek dient als aanvullende informatie voor het ontwerp van de kabel. Uit het NGE onderzoek moet blijken dat er geen onontpofte objecten aanwezig zijn op het kabeltracé, zie ook hoofdstuk 12. Dit NGE onderzoek dient uitgevoerd te worden voordat veilig gestart kan worden met zeebodem bouwrijp te maken (de plaatselijke afgraving van de mobiele zeebodem en het vrijmaken van de route d.m.v. 'PLGR'). Na het bouwrijp maken van de zeebodem wordt de zeebodem nogmaals geofysisch onderzocht in pre-installatiefase. ** PLGR staat voor Pre-lay grapnel run. Het PLGR-schip sleept een draad met een reeks speciaal ontworpen haken of grijpers langs de hartlijn van het kabeltracé tot het puin aantreft. De lier is uitgerust met een voorziening die de toename van de spanning detecteert wanneer een voorwerp wordt vastgehaakt. De grijper is ontworpen om objecten op en net onder het oppervlak te grijpen. Door middel van de PLGR wordt de zeebodem omgeploegd om het leggen van de kabel te vereenvoudigen.*

4.2.13 Voor alle drie fases geldt dat het kabeltracé onderzocht dient te worden. Tijdens de pre-engineeringsfase dienen ook de kruisingen met bestaande kabels/leidingen in kaart gebracht te worden. De snelheid van de geofysische onderzoeken ligt op ca. 15 km per dag. Wat betreft het in kaart brengen van de kruisingen wordt uitgegaan van 2 kruisingen per dag.

Activiteit 4: Voorbereiding van de route ter plaatse van zandgolven (pre-sweeping)

4.2.14 In het Nederlandse tracé van de NeuConnect kabel bevindt zich naar schatting over een lengte van 31 km een mobiele zeebodem. Het is mogelijk dat delen van de kabel die hoog in mobiele zeebodems(zandgolven) zijn ingegraven, bloot komen te liggen als het bodemprofiel van de zeebodem verandert. De inschatting van het project is dat er over de 31 km mobiele zeebodem in totaal 175.000 m³ afgegraven dient te worden,

zodat de kabel onder het niet mobiele zeebodem niveau komt te liggen. De afgraafcapaciteit is ingeschat op een gemiddelde van 8.000 m³ per dag.

Activiteit 5: Vrijmaken van route d.m.v. 'PLGR'

- 4.2.15 Net voor de aanleg van de kabels dient de route over de gehele lengte vrijgemaakt te worden van allerlei obstakels. Dit wordt gedaan door middel van slepen van een serie PLGR over de bodem. Dit gebeurt met een gemiddelde snelheid van circa 20 km per dag. Er zijn geen gespecialiseerde schepen die dit uitvoeren. Er is daarom voor gekozen een AHT schip, dit is een multifunctioneel werkschip.

Activiteit 6: Pre-aanlegfase aanbrengen rotsen t.b.v. bescherming kruisingen

- 4.2.16 De locaties waar de NeuConnect kabel actieve kabels en Out of Service (OOS) leidingen kruisen, dienen te worden beschermd. De bescherming bestaat uit een laag tussen de actieve kabels en OOS leidingen en de NeuConnect kabel. Vervolgens wordt de kabel gelegd en dient de kabel ook weer afgedekt te worden met een bescherm laag. De eerste laag dient aangelegd te worden voorafgaand aan het leggen van de NeuConnect kabel.
- 4.2.17 De bescherm laag bestaat uit rotsachtig materiaal dat met hoge precisie wordt geplaatst. Voorafgaand aan het kabelleggen kan de kruisingsbescherming geplaatst worden met een relatief klein schip. Er kunnen twee kruisingen per dag beschermd worden.

Activiteit 7: Simultaan aanleggen en begraven kabel incl. lassen verbindingpunten

- 4.2.18 Het simultaan leggen en begraven van de kabel bestaat uit diverse onderdelen die met één schip uitgevoerd kunnen worden. De volgende acties vallen onder deze activiteit:
- Pre-installatie aanleggen van beschermingsmatrassen kruisingen (12 kruisingen à 4 kruisingen per dag);
 - Proeven en testen equipment (ca. 6 dagen);
 - Het leggen van de kabel
 - o Simultaan leggen en begraven (251 km à ca. 200 m per uur);
 - o Aanleggen van de kabel ter hoogte van de kruisingen en lasverbindingen (14 km à ca. 550 m per uur);
 - Lasverbinding maken tussen de twee kabel (2 stuks à 7 dagen per lasverbinding);
 - Testen, afdichten en neerleggen einde van de kabel (2 lasverbindingen à 1 dag per lasverbinding);
 - Het varen van en naar de kabeltracé en terug naar buitenland (Italië/Noorwegen of Zweden). In de Nederlandse haven is het niet mogelijk om deze kabels te laden, dit zal naar alle waarschijnlijkheid in Italië/Noorwegen of Zweden worden gedaan.

Activiteit 8: Ingraven verbindingpunten

- 4.2.19 De gelaste verbindingpunten kunnen niet direct gelegd en begraven worden. Het is daarom noodzakelijk om het verbindingspunt apart nog in te graven onder de niet-mobiele zeebodem. Het verbindingspunt heeft een gemiddelde lengte van ca. 1 km. Dit is mogelijk met een post-lay inspection and burial (PLIB) schip. Tevens dient de nog openliggende kabel bij kruisingen begraven te worden. Om zeker te zijn dat tijdens het simultaan leggen en begraven niet de tracé kruisende kabels/leidingen geraakt worden, wordt een gemiddelde afstand van 500m voor en 500m na de kruising niet direct begraven. De openliggende kabel ter hoogte van de kruisingen wordt ingegraven met een PLIB schip. Dit gebeurt met een snelheid van ca. 300m/ uur.

Activiteit 9: Na aanlegfase aanbrengen rotsen t.b.v. bescherming kruisingen

- 4.2.20 Om de kruisingen te beschermen nadat de kabel gelegd is, dient er een uitgebreide bescherm laag aan gebracht te worden. Op deze locaties is het namelijk niet mogelijk om de kabel in te graven. De bescherm laag bestaat uit rotsachtig materiaal wat met hoge precisie wordt geplaatst. Hierbij dient gebruik gemaakt te

worden van een groter schip in vergelijking met de pre-aanlegfase. De benodigde tijd van het aanbrengen van deze beschermklaag is daarbij ook hoger, namelijk 2,5 dag/ kruising.

Activiteit 10: Bescherming van de kabel

- 4.2.21 Bij het leggen van de zeekabel is er continu een stuk van de kabel dat nog niet ingegraven is. Om de openliggende kabel te beschermen zijn 'guard' schepen nodig. Deze schepen liggen dan in de buurt van de kabel ter waarschuwing dat andere schepen niet 'door' de kabel heen kunnen varen. Het aantal van deze 'guard' schepen is afhankelijk van de methode van het aanleggen van het schip. Voor het simultaan leggen en begraven van de kabel zijn vier schepen nodig.

Exploitatie

- 4.2.22 De normale activiteit van de kabel omvat de transmissie van maximaal 1.400 MW gelijkstroom-elektriciteit tussen Groot-Brittannië en Duitsland.
- 4.2.23 Eenmaal aangelegd zijn de onderzeese kabels zo ontworpen en aangelegd dat ze gedurende hun levensduur zo min mogelijk onderhoud nodig hebben. Onderhoudswerkzaamheden bestaan uit inspectie-onderzoeken om de diepteligging van de kabels en de hoogte van de zeebodem te monitoren (in beginsel jaarlijks).
- 4.2.24 In het onwaarschijnlijke geval van een calamiteit, een kabelbreuk of een deel van de kabel dat bloot komt te liggen, wordt verwacht dat het herstel van de kabel(s) bestaat uit het verkrijgen van toegang tot de kabel(s) door de verwijdering van bijvoorbeeld beschermingsconstructies en het uit de sleuf halen van de kabel; het verwijderen van het beschadigde gedeelte, het vervangen van de kabel door een nieuw gedeelte en het terugbrengen van de kabel in de sleuf en herbegraven. Extra of vervangende kabelbescherming kan dan nodig zijn. De werkzaamheden zullen vergelijkbaar zijn met die tijdens de aanleg van de kabel maar op een kleinere schaal.

Buitenbedrijfstelling

- 4.2.25 De details van de buitenbedrijfstelling zullen te zijner tijd worden bevestigd in overeenstemming met de geldende industriestandaarden en wettelijke vereisten. In dit stadium wordt ervan uitgegaan dat de kabels zullen worden teruggewonnen en voor recycling naar de wal zullen worden gebracht.

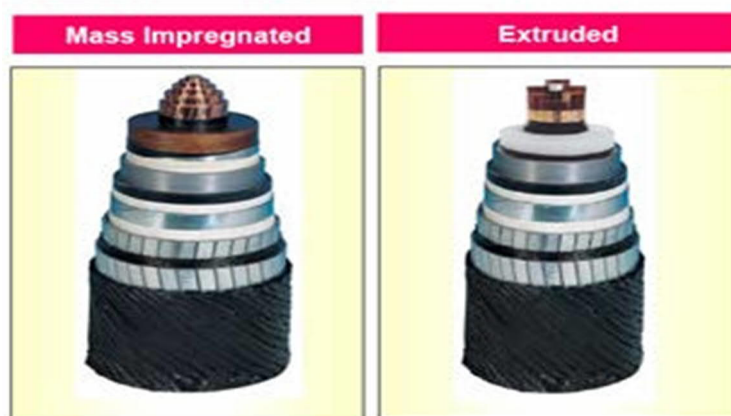
4.3 De kabel

- 4.3.1 Er zijn momenteel twee soorten onderzeese hoogspanningskabels beschikbaar. Deze worden gemaakt met Extruded (geëxtrudeerde) of Mass Impregnated Non-Draining (MIND, massaeïmpregneerde kabel) isolatietechnologie (zie Figuur 4-2). De kabels hebben doorgaans een diameter van 150 mm en werken bij een spanning van +/- 525 kV. Het basisontwerp van de kabels is vergelijkbaar met als belangrijkste verschil het type isolatie en de maximale werktemperatuur. Er zijn op dit moment geen verschillen in milieueffecten bekend.

Extruded-kabel

- 4.3.2 De extruded-kabel is op het moment het meest gebruikte type hoogspanningskabel (DC). Het is onder andere toegepast bij:
- NordBalt, dat Zweden en Litouwen met elkaar verbindt;
 - Nemo Link, dat het Verenigd Koninkrijk en België met elkaar verbindt;
 - EirGrid, dat het Verenigd Koninkrijk en Ierland met elkaar verbindt;

- COBRA, dat Denemarken en Nederland met elkaar verbindt.



Figuur 4-2: Beschikbare kabelsystemen

- 4.3.3 Bij dit type kabel wordt de isolatie geëxtrudeerd over een koperen of aluminium geleider (koper heeft een lagere weerstand en dus een hogere vermogensdichtheid, hoewel het zwaarder en duurder is dan aluminium) en bedekt met een waterdichte mantel, meestal van geëxtrudeerd naadloos lood en een extra beschermende plastic coating. De kabels zijn voorzien van een extra laag gegalvaniseerd staal-draadpantser om de treksterkte te verhogen, zodat het beter bestand is tegen de spanningen van de onderzeese installatie en schokbestendiger is. Dit is meestal een enkele laag draden, in een spiraal om de kabel gewikkeld (hoewel dit in sommige gevallen een dubbele laag kan zijn) en bedekt met een mantel van met bitumen geïmpregneerd polypropyleengaren om corrosie tegen te gaan.

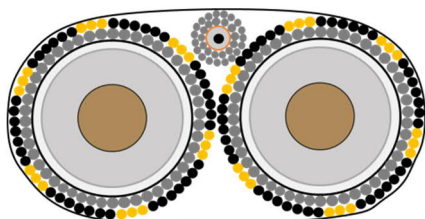
Massageïmpregneerde (MIND) kabel

- 4.3.4 De kabel van het MIND type wordt tot nu toe veel gebruikt bij grote interconnector-projecten, waaronder de volgende:
- UK-France interconnector (IFA);
 - BritNed, dat Groot-Brittannië en Nederland met elkaar verbindt;
 - Skagerak 4, dat Denemarken en Noorwegen met elkaar verbindt;
 - Storebælt, dat het oostelijke en westelijke net in Denemarken met elkaar verbindt.
- 4.3.5 De MIND-kabel is een kabel met koper/aluminium kern met papierisolatie, geïmpregneerd met minerale olie met een hoge viscositeit. Dit kabeltype staat niet onder druk en heeft geen vrije olie om uit te lekken in het geval van een kabelmantelbreuk.
- 4.3.6 De MIND-kabelkern heeft een concentrische constructie die bestaat uit een koperen geleider met een lage weerstand, een scherm, massa-geïmpregneerde papieren isolatielagen en een buitenste diëlektrisch scherm van halfgeleidend papier.
- 4.3.7 In de kern zit in een loden omhulsel om de isolatie te beschermen tegen het binnendringen van water en verdere bescherming tegen corrosie. De kabel wordt beschermd door gegalvaniseerd staal draad.

Kabelconfiguratie

- 4.3.8 De NeuConnect hoogspanningskabel wordt een tweepolig kabelsysteem. Tweepolige systemen geven stroom door via een gesloten circuit van twee naast elkaar geïnstalleerde (onderzeese) hoogspanningskabels. Bipolaire systemen transporteren vermogen over twee hoogspanningsgeleiders van tegengestelde polariteit (bijv. +525 kV en -525 kV). De kabels hebben geleiders met een tegengestelde polariteit.

- 4.3.9 Naast de transmissiekabels wordt ook de bijbehorende glasvezelkabel geïnstalleerd voor bewakings-, telemetrie- en regelfuncties. De glasvezelkabel kan tegelijk met de HVDC-kabels worden geïnstalleerd. Een indicatieve dwarsdoorsnede van een glasvezelkabel is weergegeven in Figuur 4-3.



Figuur 4-3: Dwarsdoorsnede kabelbundel (indicatief)

- 4.3.10 Aangezien een kabellegger niet de volledige hoeveelheid kabel kan dragen benodigd voor de gehele route, zal het nodig zijn om de kabel in meerdere secties te installeren. De verwachting is dat er tussen de 4 en 6 kabeldelen nodig zijn in Nederlandse EEZ. Bij elke verbinding (las) zal een zogenoemde repeater voor de glasvezelkabel worden geplaatst om het optische signaal te versterken.

4.4 Voorbereidende werkzaamheden

Geotechnisch- en geofysisch onderzoek

- 4.4.1 Hoewel voor de voorgestelde route gedetailleerde technische onderzoeken zijn uitgevoerd, zal vóór de aanvang van de installatie mogelijk aanvullend onderzoek plaatsvinden. Of en welke onderzoeken uitgevoerd gaan worden is mede afhankelijk van de te selecteren contractor.
- 4.4.2 Doel van dit onderzoek is te bevestigen dat er sinds de eerdere onderzoeken geen nieuwe obstakels op de zeebodem zijn verschenen en de geschiktheid van de voorgestelde route te bevestigen met betrekking tot de toestand van de zeebodem, de bathymetrie en alle andere zeebodemkenmerken. Vooralsnog wordt uitgegaan van geotechnische en geofysische onderzoeken tijdens de pre-engineering en pre-installatiefase, waarbij gebruikt wordt gemaakt van Multi-Beam Echo Sounding (MBES).
- 4.4.3 De volgende onderzoeken worden, indien nodig, uitgevoerd:
- Bathymetrie: Met behulp Multi-Beam en Single Beam acoustic echo sounder systems wordt de waterdiepte vastgelegd, wordt een 3D digitaal terreinmodel van de route opgesteld en wordt de topografie van de zeebodem langs de kabelcorridor beschreven. Het 3D-terreinmodel, gebaseerd op de bathymetrische gegevens, zal worden gebruikt om mobiele zeebodems te identificeren en, indien noodzakelijk, om de mobiliteit van deze zeebodems te beoordelen door de locatie ervan te vergelijken met eerder onderzoek langs de route;
 - Profileren van ondiepe bodems: Voor dit onderzoek wordt er een puls van akoestische energie in de zeebodem geïnjecteerd waarna de reflecties van de ondergrondse geologische eenheden worden gedetecteerd. Uit de reflecties kan de dikte van het sediment worden afgeleid;
 - Magnetometer: Magnetometers zijn apparaten die magnetische anomalieën detecteren in vergelijking met het magnetisch veld van de aarde, zoals die worden veroorzaakt door geologische fouten en begraven metalen voorwerpen (zoals pijpleidingen en kabels), die mogelijk niet worden gedetecteerd door andere onderzoeksmethoden. Een magnetometeronderzoek wordt gebruikt om de posities van bekende pijpleidingen en kabels te bevestigen en om obstakels voor de kabelinstallatie, zoals niet in kaart gebrachte kabels, metaalafval of wrakken, op te sporen;
 - Visuele inspectie: Een visuele inspectie door middel van een op afstand bedienbaar voertuig (Remotely Operated Vehicle, ROV) kan, indien de overeenkomst die is gesloten met de eigenaar hierom vraagt, nodig zijn ter plaatse van onderzeese infrastructuur die wordt gekruist;

- Aanvullend geotechnisch onderzoek: Geotechnisch onderzoek kan nodig zijn om de bodemgesteldheid te verifiëren ten behoeve van het ingraven van de kabels en de draagkracht van de bodem te beoordelen;
- Bij SSS wordt het sonarsignaal uitgezonden door een zogenoemde 'sonarvis' die achter het onderzoeksvaartuig wordt gesleept langs de route. Reflecties van sedimenten en andere harde voorwerpen worden door de sonarvis ontvangen en aan boord van het onderzoeksvaartuig verwerkt tot een beeld van de zeebodem.

Route-engineering

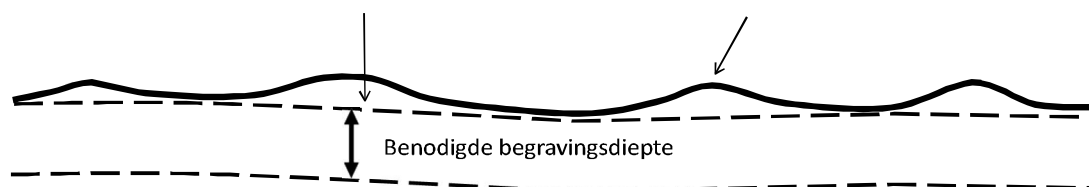
- 4.4.4 Na het aanvullend geofysisch of geotechnisch onderzoek wordt de voorgenomen ligging van de kabel binnen de route geoptimaliseerd om milieukundige uitdagingen te beperken, obstakels te vermijden, risico's tijdens de installatie te minimaliseren en de waarschijnlijk benodigde onderhoudswerkzaamheden gedurende de levensduur van het project te beperken.

NGE-identificatie en onderzoek

- 4.4.5 Hoewel de kans op het vinden/verwijderen of het tot ontploffing brengen van een NGE als gevolg van kabelinstallatiewerkzaamheden beperkt is, is het gevolg voor schepen, personeel en het milieu groot.
- 4.4.6 Ter voorbereiding van de installatie van de onderzeese kabels is een NGE Desktop Study uitgevoerd, waarin het risico op het tegenkomen van NGE's langs de kabelroute is onderzocht (zie ook Hoofdstuk 12: Niet Gesprongen Explosieven en Bijlage 9).
- 4.4.7 Voorafgaand aan het vrijmaken van de kabelroute wordt een nader NGE onderzoek gedaan. Het hoofddoel is het vermijden van potentiële NGE's door microrouting binnen de toegestane route. Een afstand van 15-25 m ten opzichte van de potentiële NGE wordt doorgaans als veilig beschouwd voor kabelinstallatiedoel-einden.
- 4.4.8 Alleen als een omleiding rond een bepaalde potentiële NGE niet mogelijk lijkt, wordt deze potentiële NGE onderzocht. In geval van een NGE wordt aangesloten bij de Gedragscode Springen munitie op de Noorzee van de Koninklijke Marine (2005).

Voorbereiding van de route ter plaatse van zandgolven (pre-sweeping)

- 4.4.9 Het is bekend dat er zandgolven op de zeebodem aanwezig zijn langs sommige delen van de route (zie paragraaf 8.5). De zandgolven kunnen de werking van de graafwerktuigen belemmeren en, als ze mobiel zijn, het effect van het ingraven gedurende de exploitatiefase van de kabel verminderen.
- 4.4.10 De installatieapparatuur kan over het algemeen op lange hellingen tot 10-15° functioneren. Zandgolven die schuin staan ten opzichte van de kabellijn kunnen echter grote problemen opleveren voor zowel gesleepte als aangedreven installatieapparatuur.

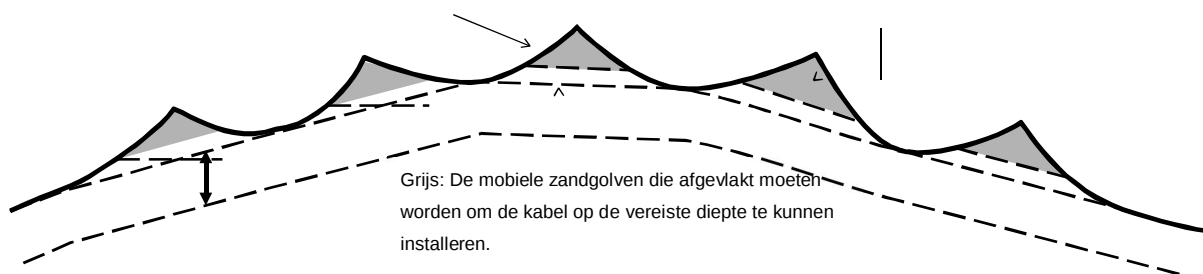


Figuur 4-4: Mobiele zeebodems zoals zandgolven

- 4.4.11 Het is mogelijk dat delen van de kabel die hoog in mobiele zeebodems zijn ingegraven, bloot komen te liggen als de bodemprofiel van de zeebodem verandert. Wanneer kabels onder niet-mobiele delen van de zeebodem worden begraven, wordt het risico dat kabels bloot komen te liggen verwaarloosbaar (zie Figuur 4-4 en Figuur 4-5).
- 4.4.12 Indien nodig wordt voorafgaand aan de installatie van de kabels het traject over een breedte van 10 tot 20 m aan weerszijden van de kabel voorgeveegd, oftewel 'pre-swept'. Dit om ervoor te zorgen dat er genoeg

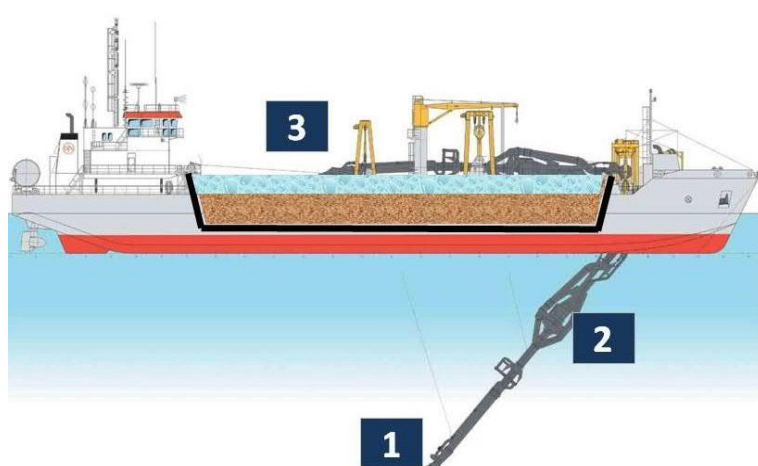
ruimte is voor de werktuigen tijdens de aanleg en dat de kabel onder de niet-mobiele zeebodem kan worden aangelegd.

- 4.4.13 Pre-sweeping door middel van baggeren kan ook worden gebruikt om de hoogte van de zandgolven langs de route te reduceren en een vlakker pad te creëren voor het installatiematerieel. Hierdoor kunnen de kabels een uniforme begraaftedpte bereiken en het draagt bij aan het in standhouden van de operationele levensduur.



Figuur 4-5: Zandgolven op een niet-mobiele zandbank

- 4.4.14 Pre-sweeping wordt normaal gesproken uitgevoerd door zogenoemde 'Trailing Suction Hopper Dredgers' (TSHD) (Figuur 4-6). De TSHD kan worden gebruikt voor het baggeren, om mobiel sediment te vegen, of als een platform waarvan met 'mass flow excavation' korrelige grond wordt verplaatst om de zeebodem te egaliseren. Als alternatief kunnen ook andere mass flow excavation werktuigen worden ingezet.
- 4.4.15 Indien nodig zal het pre-sweepen enkele dagen tot enkele weken van tevoren (afhankelijk van de verwachte mobiliteit van de zeebodem) van de installatie van de kabel worden uitgevoerd. Dit om er zeker van te zijn dat het gemaakte pad openblijft tot de aanleg van de kabels.
- 4.4.16 De TSHD werkt voornamelijk afgezonderd van de installatieschepen, tenzij baggerwerkzaamheden onmiddellijk voor het leggen van de kabel noodzakelijk worden geacht. Baggerschepen zijn over het algemeen wendbaar en niet zo beperkt als een kabellegger of ondersteunende vaartuigen in hun bewegingsvrijheid.
- 4.4.17 Zandgolven zijn in het Nederlandse gedeelte waargenomen tussen KP266 en KP298 over een afstand van ongeveer 31 km. Primo Marine adviseert pre-sweeping in dit gedeelte van het tracé (zie Bijlage 4).



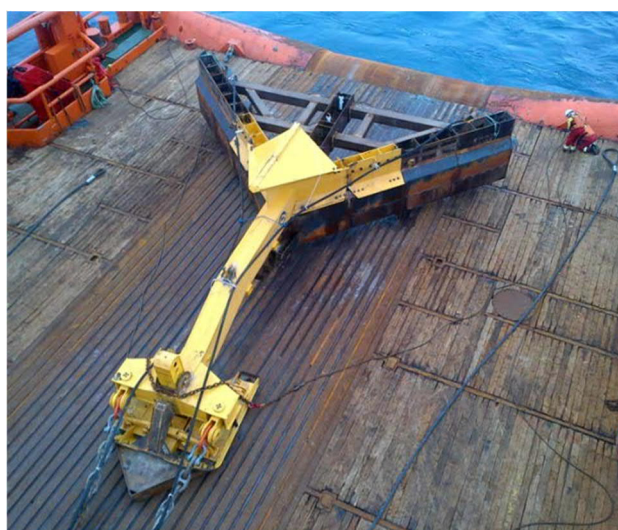
Figuur 4-6: Trailing Suction Hopper Dredger

- 4.4.18 De hoeveelheden zand die bij het pre-sweepen vrijkomt is afhankelijk van de methode die wordt gebruikt. Op basis van de lengte van het traject waar zandgolven voorkomen, in de Nederlandse wateren over circa 31 km, de ervaring uit eerdere projecten en het uitgangspunt dat er wordt gebaggerd tot het niet-mobiele referentieniveau, schat Primo Marine het volume baggerspecie dat mogelijk vrijkomt op circa 175.000 m³ (zie ook paragraaf 8.6). Er wordt van uitgegaan dat het zand in de onmiddellijke nabijheid van de activiteiten weer op de zeebodem wordt afgezet, zodat de gebaggerde grond in het mobiele zeebodemsysteem blijft

en binnen de route corridor blijft. Het wordt gelijkmatig verspreid door langzaam te varen en de bodemluiken van het baggerschip langzaam te openen.

Kabelroute vrijmaken

- 4.4.19 Voorafgaand aan de start van de aanlegwerkzaamheden is het van essentieel belang dat de route vrij is van obstakels die de installatiewerkzaamheden kunnen hinderen. Dit kunnen onder meer keien, onderzeese niet meer in bedrijf zijnde infrastructuur van derden en kleinere brokstukken zoals visnetten, draden, etc. zijn.
- 4.4.20 In gebieden met grote stenen en/of keien kan het nodig zijn om deze te ruimen (als ze niet kunnen worden vermeden), zodat de werkzaamheden onbelemmerd uitgevoerd kunnen worden. Om een vrije weg voor het leggen en begraven van de kabel te creëren, zal een ploeg, zoals in Figuur 4-7, over de zeebodem worden gesleept, waarbij de keien naar beide zijden worden geduwd. Een strook van 5 tot 10 m breed zal dan worden vrijgemaakt van keien aan het oppervlak van de zeebodem.



Figuur 4-7: Ploeg die vaak wordt gebruikt om het traject vrij te maken van keien

- 4.4.21 Het is ook mogelijk dat hardere zeebodems (zoals klei en kalk) worden bewerkt door het maken van een sleuf waarin de kabels vervolgens worden geïnstalleerd. Een alternatieve aanpak in deze gebieden is het gebruiken van een speciale ploeg.
- 4.4.22 Buiten dienst gestelde kabels die het traject kruisen kunnen de kabelinstallatie en het graven van sleuven bemoeilijken. Op deze plaatsen zal een speciale grijper worden ingezet om de betreffende kabel uit de zeebodem te halen. De grijper dringt meestal tot 1,5 - 2,0 m diepte in de zeebodem door. Het deel van de kabel dat het onderzeese kabeltraject blokkeert wordt dan afgesneden na akkoord van de eigenaar en afgevoerd. Indien buiten dienst gestelde kabels worden verwijderd zal dit tevens worden gemeld aan het desbetreffende bevoegde gezag zodat deze gegevens in de bestaande datasets opgenomen kunnen worden.
- 4.4.23 De uiteinden van de buiten dienst gestelde kabels worden aan de zeebodem bevestigd in overeenstemming met aanbeveling Nr. 1 van het International Cable Protection Committee (ICPC) met klomp-gewichten die het risico van het vasthaken achter de uiteinden van de kabels door bijvoorbeeld vistuig reduceren.
- 4.4.24 Het verwijderen van buiten dienst gestelde kabels zal gebeuren door een speciaal vaartuig dat is uitgerust met een ROV.

Pre-lay Grapnel Run

- 4.4.25 Bodemschroot en ander afval, zoals afval van vissersschepen of kabels van scheepskranen, dat op de zeebodem is terechtgekomen, kan zeer schadelijk zijn voor de kabel en het installatieproces. Om de route vrij te maken van gedetecteerd en ongedetecteerd afval zal een klein schip worden ingezet om tijdens de operatie een "pre-lay grapnel run" (PLGR) uit te voeren. Het PLGR-schip sleept een draad met een reeks

speciaal ontworpen haken of grijpers (Figuur 4-8 en Figuur 4-9) langs de hartlijn van het kabeltracé tot het puin aantreft. De lier is uitgerust met een voorziening die de toename van de spanning detecteert wanneer een voorwerp wordt vastgehaakt. De grijper is ontworpen om objecten op en net onder het oppervlak te grijpen.



Figuur 4-8: Standaard de-trenching grapnel



Figuur 4-9: Voorbeeld van onderdelen die gebruikt worden bij een Pre-Lay Grapple Run

- 4.4.26 Met de grijper gevangen afval wordt aan dek van een schip geladen, zodat het op passende wijze en met een vergunning aan wal kan worden gebracht. Wanneer bij het verwijderde afval historische objecten boven water komen, zal dit (eventueel door de archeologische begeleider) gemeld worden bij het bevoegd gezag, in dit geval Rijksdienst Cultureel Erfgoed (RCE). Aangezien de kabelinstallatie in een aantal fases zal worden uitgevoerd, kan deze operatie gefaseerd plaatsvinden om ervoor te zorgen dat het traject vlak voor elke fase vrij is van puin.

Vorbereiding van de route ter plaatse van in gebruik zijnde kabels/pijpleidingen

- 4.4.27 Langs de route worden verschillende in gebruik zijnde kabels en pijpleidingen gekruist. Elke kruising wordt in detail ontworpen als onderdeel van het opstellen van overeenkomsten voor elke over te steken kabel en/of pijpleiding.
- 4.4.28 Voor dit MER wordt ervan uitgegaan dat de kruising van onderzeese infrastructuur van derden, rekening houdend met een minimale afstand tussen de infrastructuur van derden en de NeuConnect-kabel, wordt ontworpen en gerealiseerd in overeenstemming met de relevante ICPC-aanbevelingen:
- door het plaatsen van steenbestorting op de kruising vóór de installatie van de onderzeese kabel; of
 - door het plaatsen van matrassen op de kruising om de vereiste scheiding te creëren tussen de onderzeese activa van derden en de NeuConnect-kabel.

- 4.4.29 Kruisingen worden verder behandeld in paragraaf 4.7 en Hoofdstuk 13.

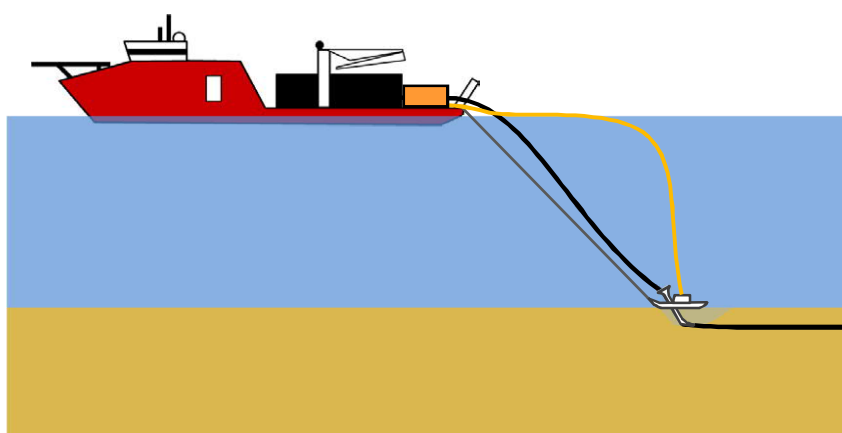
4.5 Kabelleggen

- 4.5.1 Voor het leggen van de kabels zijn de volgende twee methoden beschouwd:

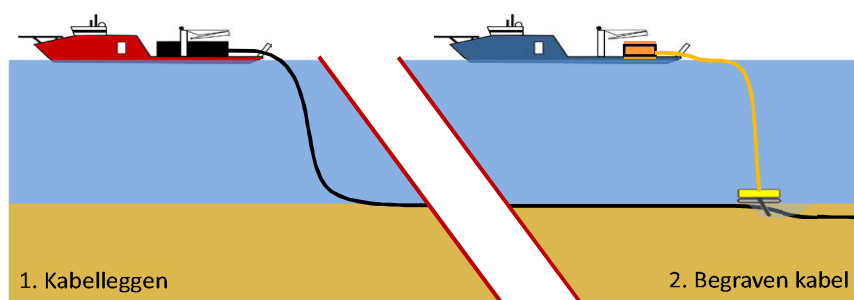
- Gelijktijdig leggen en begraven van kabels; of
- Begraven van het kabelsysteem na het leggen.

4.5.2 De voetafdruk van de kabelinstallatie is afhankelijk van de vraag of het kabelsysteem gelijktijdig wordt gelegd en begraven of dat de kabel na de aanleg wordt begraven. In het eerste geval kan de (be)graaf-uitrusting door de kabellegger zelf of door een ander schip dat dicht achter de kabellegger navigeert worden ingezet. In tweede geval kan het Post Lay Burial-schip (PLB) zich op enige fysieke afstand of zelfs enkele dagen achter de kabellegger bevinden, zodat er twee afzonderlijke operaties zijn die fysiek en in de tijd gescheiden zijn (zie Figuur 4-10 en Figuur 4-11).

4.5.3 De voetafdruk van de werkzaamheden aan het oppervlakte omvat het schip (of de schepen wanneer die in combinatie werken zoals wachtschepen) en de omgeving. Hierbij dient in acht genomen te worden dat een schip beperkt is in zijn manoeuvreerbaarheid. Gewoonlijk zal een grote kabellegger tot 150 m lang zijn en zullen andere schepen gevraagd worden om een "veilige" afstand van de operatie te bewaren, meestal volstaat een straal van 500 m rondom de operatie, ervan uitgaande dat kabellegger dynamic positioning (DP) gebruikt.



Figuur 4-10: Simultaan leggen en begraven



Figuur 4-11: Na elkaar leggen en begraven

4.5.4 De tijdsduur van de impact van de operatie zal afhangen van het traagst bewegende element, meestal het begraafgedeelte, dat hoogstwaarschijnlijk met een snelheid van 0,5 km- 3 km per dag zal bewegen. De snelheid is afhankelijk van de grond en het type sleuf dat wordt gebruikt. In vergelijking met andere schepen lijkt dit bijna stilstaand. De enige onderbrekingen van voortgang kunnen worden veroorzaakt door kabellassen die langs het traject moeten worden gemaakt.

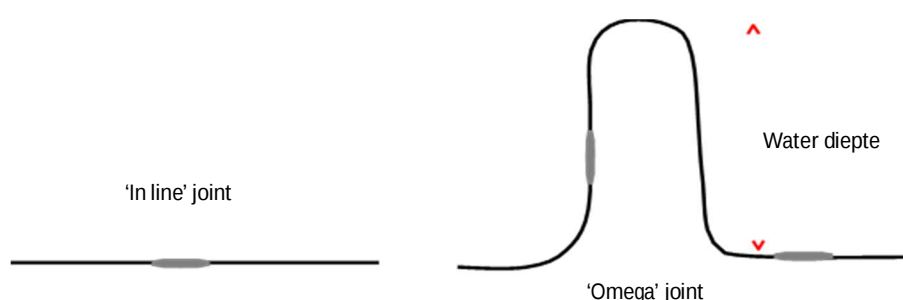
4.5.5 Het leggen van kabels zonder gelijktijdige begraving kan met snelheden tot circa 500 m per uur (0,3 knopen). Het leggen van de kabel kan nog plaatsvinden bij weersomstandigheden tot en met windkracht 7 en een golfhoogte van 3 m.

4.5.6 In eerste instantie is voor vier verschillende uitvoeringsvarianten van de aanleg van de kabel de uitstoot van stikstof bepaald. De stikstofuitstoot bleek het grootst in de variant leggen zonder gelijktijdige begraving en met pre-sweeping. Vanuit de wens om de stikstofimpact op realistische wijze in kaart te brengen en een zo beperkt mogelijke stikstofimpact te veroorzaken, zijn op basis van nader onderzoek, gedetailleerde

informatie afkomstig van de tender en de eisen die gesteld kunnen worden aan de in te zetten schepen, vier realistische uitvoeringsvarianten beschouwd. In deze uitvoeringsvarianten is uitgegaan van het gelijktijdig leggen en begraven van de kabel.

4.6 Kabellassen

- 4.6.1 Aangezien een kabellegger niet de volledige hoeveelheid kabel kan dragen benodigd voor het gehele traject, zal het nodig zijn om de kabel in meerdere secties te installeren.
- 4.6.2 Voor het verbinden van de verschillende delen van de kabel zijn lassen nodig. Op basis van de nu bekende gegevens wordt ervan uitgegaan dat er 2, maximaal 3 lassen nodig zullen zijn afhankelijk waar de kabellassen uit gaan komen in het Duitse en Britse deel van de EEZ.
- 4.6.3 Kabelverbindingen worden aan boord van de kabellegger gemaakt en zullen per locatie tot ongeveer een week in beslag nemen. In deze tijd zal het schip waarschijnlijk voor anker gaan om zijn positie te behouden. Zodra de kabelverbinding aan boord van het schip is gemaakt, zal het leggen van de kabel doorgaan.



Figuur 4-12: Voorbeelden van lasverbindingen

- 4.6.4 Indien na het oppakken van een kabeluiteinde (kabeluiteinden liggen eerst op de zeebodem voorafgaand aan het maken van de las) en na het maken van een verbinding, het leggen van de kabel wordt voortgezet, wordt de verbinding een "in-line-verbinding" genoemd. Indien er echter een verbinding moet worden gemaakt tussen een kabel die tegen het einde van een andere kabel is gelegd, dan wordt deze verbinding door haar vorm een 'omegaverbinding' genoemd (zie Figuur 4-12), vanwege de extra lengte van de kabel die op de zeebodem moet worden gelegd nadat de verbinding boven zeeniveau is gemaakt.
- 4.6.5 Het lasproces voor een omegaverbinding vereist extra kabel gelijk aan tweemaal de waterdiepte. Bij het uitwerpen van de verbindingen op de zeebodem worden ze in een lus gelegd. De omvang en vorm van de lus worden gecontroleerd wanneer de kabels op de zeebodem worden gelegd om ervoor te zorgen aan alle vereisten wordt voldaan.
- 4.6.6 De lasverbinding en de aangrenzende kabels die op de zeebodem zijn neergelegd op de verbindings-locatie worden begraven, met behulp van een spuitmachine of een 'mass flow excavation', of worden beschermd door betonnen matten of steenbestorting.
- 4.6.7 Voor zover mogelijk zal het project ervoor zorgen dat de verbindingen zich niet bevinden in gebieden met een hoger risico, zoals transportkanalen en verankeringsgronden en waar de langdurige aanwezigheid van de installatiewerktuigen niet wenselijk is.

4.7 Kabelkruisingen

- 4.7.1 Het project kruist zowel in gebruik als buiten gebruik gestelde kabels en leidingen (zie Figuur 4-18 en Tabel 4-2). Voor het effect van het project op bestaande infrastructuur wordt verwezen naar Hoofdstuk 13 'Overige zeegebruikers'. In hoofdstuk 1.4 wordt ook ingegaan op de ingediende zienswijze door één van de eigenaren van bestaande infrastructuur. Uitgangspunt is dat er afspraken gemaakt worden met de eigenaren van bestaande infrastructuur.
- 4.7.2 Met partijen die in het bezit zijn van in werking zijnde of niet meer gebruikte kabels en leidingen die het project kruisen, worden overeenkomsten gesloten. In de overeenkomsten wordt het ontwerp van de kruising uitgewerkt en zijn de rechten en verantwoordelijkheden van beide partijen voor het waarborgen van de

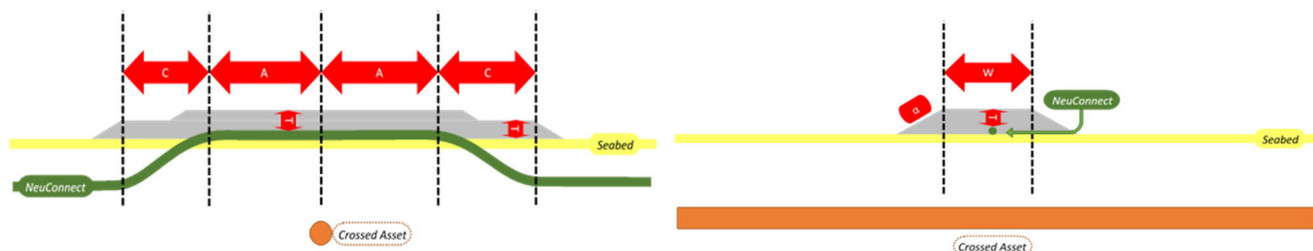
integriteit van de kabels en leidingen vastgelegd. Het fysieke ontwerp van de kruising varieert afhankelijk van de specifieke eisen van de eigenaar of exploitant van de onderzeese kabels en leidingen en afhankelijk van de waterdiepte, de omvang, het type, de locatie en de begraafstaat van de gekruiste infrastructuur.

- 4.7.3 Over het algemeen zullen de kabels de onderzeese infrastructuur kruisen op een "brug" die bestaat uit een geaggregeerde of betonnen mat of door gebruik te maken van een scheidingssysteem dat tijdens de installatie om de kabel wordt aangebracht. Het scheidingssysteem kan ook bestaan uit een laag gesteente welke hetzelfde effect heeft als betonnen matten. Dit gedeelte wordt vervolgens bedekt met een beschermende laag van gesteente of matten.
- 4.7.4 Er zijn specifiek voor dit project ontwerpen gemaakt voor 5 verschillende typen kruisingen (zie Figuur 4-13 t/m Figuur 4-17 en Bijlage 5). De ontwerpen worden ten tijde van het opstellen van dit MER afgestemd met de eigenaren van de kabels en pijpleidingen die gekruist gaan worden. Mogelijk dat de afstemming met de eigenaren van de kabels leidt tot aanpassingen in het ontwerp of een nieuw type kruising maar deze zijn op dit moment niet bekend.
- 4.7.5 Een typische volgorde van installatie is als volgt:
- Indien noodzakelijk zal voorafgaand aan de aanlegwerkzaamheden in overleg met de eigenaar van de te kruisen kabel of leiding een onderzoek en een inspectie van de kruisingslocatie worden uitgevoerd door de ROV;
 - Boven de bestaande (ondergrondse) kabel of pijpleiding worden rots- of betonnen matten gelegd om de vereiste scheiding tussen het object en de kabels te creëren;
 - Een uitsluitingszone aan weerszijden van de bestaande kabel (afstand zoals overeengekomen met de objecteigenaar) zal in acht worden genomen voor de graafwerktuigen. Bij gebruik van een trencher of ploeg moet deze uit de bodem zijn voordat de uitsluitingsgrens wordt bereikt;
 - De nieuwe kabel wordt over de rotsen of matten gelegd;
 - Indien de over te steken kabels of leidingen voldoende diep begraven zijn, kunnen de kabels eventueel met behulp van een kabelbeschermingskous (bijvoorbeeld 'Uraduct' of 'Uraguard') over de kruisingslocatie aan het oppervlak worden gelegd;
 - Het ingraven (indien van toepassing) van de kabel zal buiten de uitsluitingszone weer verder voortgezet worden;
 - Langs de uitsluitingszone, inclusief de overgangen, wordt de kabel nog met gesteente of matten bedekt.
- 4.7.6 Een minimale verticale scheiding van meestal 300 mm tussen de bestaande kabel en de NeuConnect kabel wordt met de objecteigenaren overeengekomen. De kruising wordt zo ontworpen dat de overeengekomen verticale scheiding wordt bereikt.
- 4.7.7 In het kader van de onderhandelingen over de kruisingsovereenkomst wordt met de objecteigenaar eveneens een horizontale scheiding overeengekomen tussen de kruisingsstructuur en eventuele anodes (omhulsels van metaal die moeten beschermen tegen corrosie) op pijpleidingen of zogenoemde 'repeaters' voor telecom kabels. Gewoonlijk dienen anodes te worden vermeden door een steenstorting van ongeveer 10 tot 15 m.
- 4.7.8 De voetafdruk en milieu-impact op de zeebodem van elk van de kruisingen hangt af van het precieze ontwerp.
- 4.7.9 De Tabel 4-1 en Figuur 4-13 tot en met Figuur 4-17 geven een indicatie van de omvang van de voetafdruk op de zeebodem voor de verschillende kruisingsstructuren. Opgemerkt dient te worden dat de werkelijke voetafdruk zal afhangen van:
- Het type kruisingsstructuur;
 - De begraafdiepte van de kabel/leiding die gekruist moet worden;

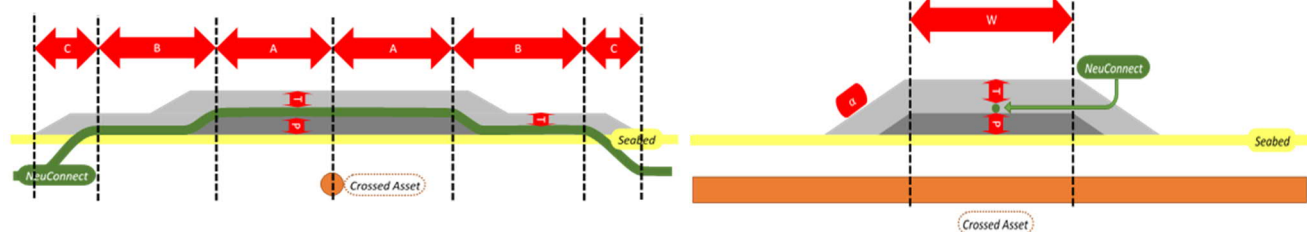
- De waterdiepte (die bepalend is voor de grootte van de buitenste rots-plaatting);
- De afstand vanaf het kruisingspunt waar het graven van sleuven moet stoppen of weer voortgezet kan worden.

Tabel 4-1: Specificaties van de 5 typen kabelkruisingen (Primo Marine, 2019*)

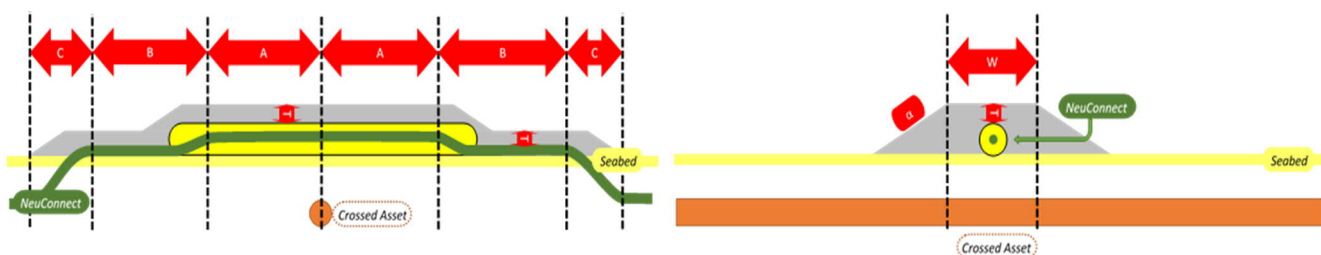
	Type: A: Cable then Rock	Type: B: Rock, Cable then Rock (buried Asset)	Type: C: Spacer Cable then Rock (buried asset)	Type: D: Rock, Cable then Rock (Exposed As- set)	Type: E: Spacer Cable then Rock (Exposed asset)
A: No-trenching zone/Crossing	25 m	25m	25m	25m	25m
B: Cable on Seabed	N/A	10m	10m	10m	10m
C: Transition zone	5 m	5m	5m	5m	5m
P: Pre-Lay Berm Thickness	N/A	0,3m on top of seabed	N/A	0,3m on top of asset / seabed	N/A
T: Layer Thickness	0,5m on Top of Cable/Seabed	0,5m on top of cable / seabed	0,5m on top of cable (Including spacer)	0,5m on top of cable / seabed	0,5m on top of cable / seabed
W: Top Width	1 m	3m	1m	3m	1m
A: Side Slope	1:3	1:3	1:3	1:3	1:3



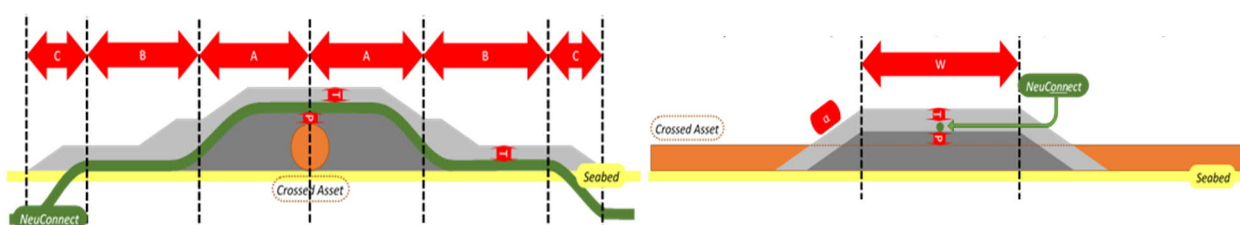
Figuur 4-13: Type A: Cable then Rock



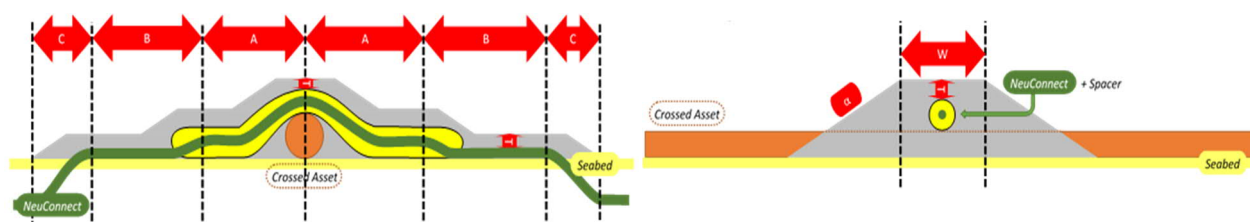
Figuur 4-14: Type B: Rock, Cable then Rock (buried Asset)



Figuur 4-15: Type C: Spacer Cable then Rock (buried asset)



Figuur 4-16: Type D: Rock, Cable then Rock (Exposed Asset)



Figuur 4-17: Type E: Spacer Cable then Rock (Exposed asset)

**Copyright © Primo Consultants Rotterdam B.V. All rights reserved. This publication or parts thereof may not be copied, reproduced, or transmitted in any form, or by any means, whether digitally or otherwise without the express written permission of Primo Consultants Rotterdam B.V.. The content of this publication shall be kept confidential by the client, unless otherwise agreed in writing.*

Buiten gebruik gestelde kabels

- 4.7.10 Buiten gebruik gestelde kabels worden meestal, maar na toestemming van de eigenaar, doorsneden. De kabels worden doorgaans ontgraven, afgeknipt, teruggevouwen op de zeebodem en gestabiliseerd door betonnen matrassen of klompgewichten conform ICPC-aanbeveling nr. 1. Indien buiten dienst gestelde kabels worden verwijderd, zal dit tevens worden gemeld aan het desbetreffende bevoegde gezag, zodat deze gegevens in de bestaande datasets opgenomen kunnen worden.

Specifieke kruisingen

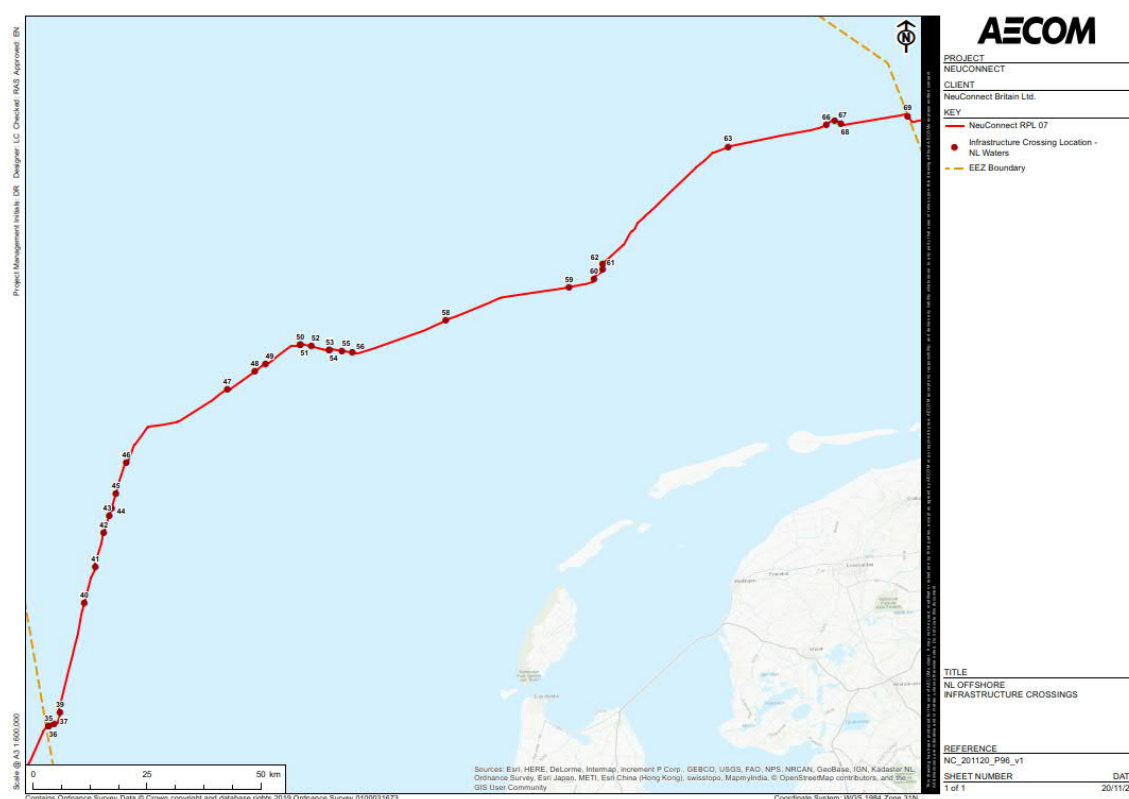
- 4.7.11 Het NeuConnect project kruist in de Nederlandse sectorkabels en pijpleidingen op 34 kruisingslocaties zoals aangegeven in onderstaande Tabel 4-2. Van deze kruisingen gaat het in 11 gevallen om een actieve (in gebruik zijnde) kabel of leiding en in één geval om een geplande kabel.

Tabel 4-2: Kabels en pijpleidingen in de Nederlandse sector die worden gekruist door NeuConnect

KP (kilometrerings)	Naam	Status	Type*	Eigenaar
263,368	Zeepipe 1	Active	Pipeline	GASCO
264,956	Franpipe	Active	Pipeline	GASCO
266,243	SEA-ME-WE3 seg 10.4	Inactive	Cable	Deutsche Telekom/BT
266,92	BT North Sea	Planned	Cable	BT
269,375	BBL Balgzand-Bacton	Active	Pipeline	BBL
294,075	UK-Germany 3	Inactive	Cable	BT/German
302,416	K13AP-Callantsog	Active	Pipeline	Wintershall
310,176	UK-Germany 2	Inactive	Cable	BT/German
314,144	UK-Denmark 3	Inactive	Cable	BT/Danish
315,904	Bacton-Borkum No 1	Inactive	Cable	BT/German
319,220	Bacton-Borkum No 2	Inactive	Cable	BT/German
326,476	PL007 - K8-FA-1 to K14-FA-1P	Active	Pipeline	NAM
355,425	PL142 - D15-FA-1 to L10-AC	Active	Pipeline	Noordgastranspoort BV
362,696	Fano-Oye No.1	Inactive	Cable	Great Northern Tel Co.
365,544	PL064 - K9c-A to L10-AR	Active	Pipeline	Gaz de France(engie)
374,502	PL047 - L4-B to L7-A	Abandoned	Pipeline	Total Fina Elf Nederland BV
374,551	PL048	Abandoned	Pipeline	Total Fina Elf Nederland BV
377,100	UK-Denmark 3	Inactive	Cable	BT/Danish

381,088	PL022 - L4A to L7-P	Abandoned	Pipeline	Total Fina Elf Nederland BV
381,129	PL021 - L4A to L7-P	Abandoned	Pipeline	Total Fina Elf Nederland BV
383,985	Bacton-Borkum No 2	Inactive	Cable	BT/German
386,286	UK-Germany 2	Inactive	Cable	BT/German
408,120	PL091 - L2-FA-1 to Callantssoog	Active	Pipeline	Noordgastranspoort BV
436,394	Fano-Oye No 2	Inactive	Cable	Great Northern Tel Co.
442,319	UK-Germany 2 Winterton-Borkum 1	Inactive	Cable	Cant find
445,472	SEA-ME-WE 3 Segment 10.4	Inactive	Cable	Deutsche Telekom/BT
446,661	UK - Germany 5	Inactive	Cable	BT/German
484,845	PL154 - G17d-A to NGT-Leiding	Active	Pipeline	Noordgastranspoort BV
NA	Bacton-Borkum No 3	Inactive	Cable	BT/German
NA	Mundesley-Norderney	Inactive	Cable	BT/German
506,972	Tata (VSNL) North Europe	Active	Cable	Zayo
509,067	ODIN 1 seg 1	Inactive	Cable	TDC
510,568	Atlantic Crossing 1 seg B2	Active	Cable	Century Link
525,632	Fano - West Terschelling	Inactive	Cable	Dutch

* In de tabel worden zowel inactive als abandoned gebruikt. Ze worden als vergelijkbaar gezien, waarbij inactive wordt gebruikt voor kabels en abandoned voor leidingen.



Figuur 4-18: Kruisingen met bestaande kabels en leidingen

4.8 Kabel begraafttechnieken

- 4.8.1 De keuze voor een specifieke graaftechniek of een beschermingsmethode zal variëren langs de route, afhankelijk van de zeebodemomstandigheden in de verschillende secties. Waar mogelijk worden de kabels in

de zeebodem begraven, omdat dit de beste bescherming voor de kabel biedt en de kans op verstoring van visserijactiviteiten tot een minimum beperkt.

- 4.8.2 Gesteente en hard sediment kunnen het behalen van de vereiste graafdiepte bemoeilijken. Bovendien kunnen topografische onregelmatigheden in de bodem of hard sediment leiden tot overspanningen, puntbelasting en slijtage. Deze uitdagingen worden aangepakt door microrouting en de inzet van zwaardere of alternatief materieel.
- 4.8.3 Geofysisch- en geotechnisch onderzoek (MMT, 2018) gecombineerd met een eerste interpretatie in het Cable Burial Risk Assessment (zie Bijlage 8) en het Burial Assessment Study (zie Bijlage 4) laat zien dat het waarschijnlijk mogelijk is om de kabel in de Nederlandse EEZ over de gehele lengte te begraven. Vooralsnog wordt op basis van deze studies uitgegaan van een beperkte lengte van 5 km (inclusief de eerder vermelde kruisingen) in totaal over de gehele lengte van de kabel waar begraven niet mogelijk is en andere beschermingsmaatregelen (rotsbermen) zullen worden toegepast.
- 4.8.4 Aangenomen wordt dat begraven de beste bescherming biedt voor de kabel. Het selecteren van de juiste techniek voor begraven in relatie tot bodemberoering als ook de bescherming van de kabel is dan belangrijk. Er zijn drie soorten apparatuur die in het algemeen gebruikt worden voor het installeren van kabels in de zeebodem:
- Ploegen;
 - Jet trenchers;
 - Mechanical trenchers.
- 4.8.5 De keuze van de apparatuur is afhankelijk van de begravingsvereiste in relatie tot de kenmerken van de zeebodem waarin de kabels moeten worden begraven. Hieronder worden de methoden nader toegelicht.

Ploegen

- 4.8.6 Ploegen worden achter een schip gesleept. Hoewel ze in de basis passief zijn, kunnen ploegen worden bestuurd via een kabel vanaf het wateroppervlak en wordt de diepte van de snede (snijmes van de ploeg), en daarmee de graafdiepte bepaald (Figuur 4-19).
- 4.8.7 Er zijn twee gangbare typen ploegen: ploegen die een open sleuf voor de kabel creëren (verdringings-ploeg) en ploegen die de kabel in de bodem brengen. De ploegen worden gesleept door de kabellegger of een hulpvaartuig dat vlak achter de kabellegger vaart.
- 4.8.8 De verdringingsploeg, die een open 'V-vormige' sleuf vormt, wordt achter een hulpvaartuig met voldoende trekkracht gesleept. De ploeg kan worden vaker worden gebruikt op hetzelfde stuk, waarbij de open sleuf tijdens elk van de opeenvolgende doorgangen wordt verdiept. De vorm van de ploeg kan worden aangepast aan de specifieke behoeften van een project.
- 4.8.9 De werking van de verdringingsploeg veroorzaakt relatief veel bodemverstoring in vergelijking met een ploeg die de kabel direct in de bodem brengt, omdat het materiaal van de zeebodem aan weerszijden van de gemaakte sleuf wordt verplaatst en opgehoopt.



Figuur 4-19: Een typische installatieploeg

- 4.8.10 Ploegen die de kabel direct in de bodem brengen worden meestal gebruikt in de simultane leg- en begraaft-modes om de speling in de kabel voldoende te controleren voordat deze de ploeg ingaat. Kabelploegen kunnen met behulp van een jets worden ondersteund. De waterstralen verminderen de trekkracht die nodig is om de ploeg door de grond te trekken, met name door dicht opeengepakte zandgronden. Indien er meer trekkracht nodig is om door bepaalde bodemsecties heen te komen, kan een trekanker worden ingezet vanaf de boeg van het schip.

Jet trenchers

- 4.8.11 Jet trenchers kunnen zelfrijdende of op afstand bediende voertuigen (ROV's) zijn, die worden bestuurd vanaf de kabellegger of een ondersteunend schip, of gesleepte niet zelfrijdende 'jetting sledges'. Jetting trenchers gebruiken waterstralen om de zeebodem los te maken direct voor de straalzwaarden en rond de kabel. Hierdoor wordt een geul gevormd die gevuld is los materiaal. Een voorbeeld van een jet trencher ROV is hieronder weergegeven (Figuur 4-20).

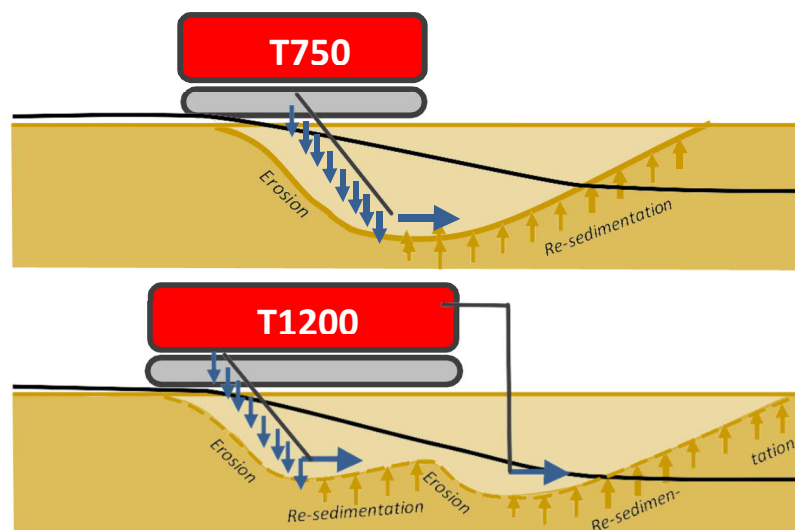


Figuur 4-20: Prysmian Hydroplow Jetting trencher

- 4.8.12 De kabel zinkt onder zijn eigen gewicht in de geul door het vloeibare materiaal of wordt hier door een 'stinger' of 'depressor' in geleid. In sommige gevallen kan de spuitwerking worden versterkt door zogenoemde 'educators' die verstoorde materiaal uit de geul zuigen en opzij leggen of door een apart terugspoelzwaard dat door middel van een stroming, onder lage druk met jets de sedimenten over een langere lengte langs de kabel zwevend houdt. De geul kan geheel of gedeeltelijk gevuld worden door het losse materiaal opnieuw te consolideren, waarbij het vorige zeebodenniveau zich in de loop van de tijd herstelt door natuurlijke bezinking.
- 4.8.13 In middelgrof tot grof zand en in grind is het herstel van de sedimentatie van de vloeibare bodem aanzienlijk sneller dan in fijn zand en slib. Dit snelle herstel beperkt de effectieve kabelverlaging, zoals weergegeven

voor T750 trenchers in Figuur 4-20. Een backwash-jet-system, met een hoge stroming van water bij lage druk, zorgt ervoor dat het sediment langer zwevend blijft. Dit resulteert in een verdere verlaging van de kabel in de zeebodem. Dit is ook weergegeven voor de T1200 trencher in Figuur 4-21. De kabel komt dan dieper in de zeebodem te liggen.

- 4.8.14 'Open sword jetting machines' kunnen direct achter de kabellegger of later worden ingezet als de kabel al is neergelegd.



Figuur 4-21: De impact van het herstel van het sediment op de effectiviteit van de Jet Trencher

- 4.8.15 Sommige jetting sledges (bijvoorbeeld de Hydroploeg van Prysmian (Figuur 4-20 en de OJ200 van NKT)) leiden de kabel via een zogenaamde 'stinger' naar de gewenste diepte. Dit voorkomt de impact van het herstel van het sediment op de kabeldiepte. De spanning van de kabel bij het plaatsen in de sleuf moet echter nauwlettend in de gaten worden gehouden wanneer de stinger wordt gebruikt. Als er te veel speling voor de sleufgraver ontstaat, zal het sleuven graven iets moeten afwijken van het beoogde kabeltraject door 'S-curves' te maken om de extra kabellengte in de grond te brengen. Dit maakt jet trenchers met een stinger geschikter voor gelijktijdige aanleg en begraving, hoewel ook met deze sleufgravers een nabegraving mogelijk is.
- 4.8.16 Het gebruik van waterstralen resulteert in iets meer troebelheid dan bij een ploeg zonder waterstralen. Jetting is een haalbare techniek in een breed scala van sedimenten, maar de prestaties nemen af met:
- Verhoging van de schuifsterkte (interne weerstand die een materiaal heeft tegen plastische deformatie door schuif) en cohesiviteit van het sediment (bijvoorbeeld kleigehalte);
 - Verhoging van het organische gehalte (veen);
 - Verhoging van de deeltjesgrootte (grind, stenen).
- 4.8.17 Open sword jetting trenchers zijn in staat om in zachte klei en fijn zand een begravingsdiepte van meer dan 2 m te bereiken en kunnen indien nodig meerdere malen worden gebruikt om de benodigde begravingsdiepte te bereiken. Bij middelzand tot grof zand is de bereikbare begraafdiepte afhankelijk van de korrelgrootte van de bodem (d.w.z. van het herstel van de sedimentatie) en van de aanwezigheid en effectiviteit van een backwash system.
- 4.8.18 Door de natuurlijke beweging van het sediment op de zeebodem wordt de sleuf op natuurlijke wijze opgevuld. De diepte van de sleuf wordt beïnvloed door de korrelgrootte van de sedimenten op de zeebodem. In fijnere sedimenten is de achtergebleven sleuf meestal dieper dan in middelgrof zand en grovere zeebodem-materialen.

Mechanical trenchers

- 4.8.19 Mechanical trenchers worden gewoonlijk gemonteerd op rupsvoertuigen en maken gebruik van kettingzagen of wielen die gewapend zijn met tanden of beitels van wolframcarbonstaal om een bepaalde sleuf te snijden. Deze machines kunnen werken in een breed scala van sedimenten, met inbegrip van die met een

hoge schuifsterkte en zelfs in verweerde zachtere ondergrond. Mechanical trenchers kunnen worden uitgerust met banden met een lage bodemdruk, waardoor het mogelijk is om sleuven te graven in gebieden met een zeer zachte toplaag (tot 10 kPa).

- 4.8.20 Mechanical trenchers kunnen worden uitgerust met een sproeisysteem voor het verwijderen van samengepakte gronden en met een 'soil displacement pump' die de door de frees aan de oppervlakte gebrachte grond wegzuigt. Deze grond wordt ofwel naar de zijkant van de sleufgraver of naar achteren verplaatst, waar deze kan worden gebruikt om de sleuf achter de trencher weer op te vullen.
- 4.8.21 Mechanical trenchers kunnen problemen hebben met bepaalde soorten rotsen (bijv. combinaties van krijt en vuursteen) of in klei met keien waar de losse keien problemen kunnen veroorzaken met de tanden van de machine of voor extra slijtage zorgen. De aanwezigheid van grof grind kan ook problemen veroorzaken omdat kiezels de zogenoemde 'soil displacement pumps' kunnen verstopen.
- 4.8.22 Bij de inzet in zandige bodems worden de snijzijden van mechanical trenchers tijdens het graven langer als gevolg van de slijtage van de scharnieren. Dit vereist meestal dat de snijkop na 5 tot 10 km graven wordt vervangen. Op die plaats wordt een onderbreking gemaakt in het graafproces en de kabel zal daar extra beschermd moeten worden, zoals door het plaatsen van een steenbeslag. Een voorbeeld van een mechanical trencher voor het zagen met kettingen is weergegeven in Figuur 4-22.



Figuur 4-22: Canyon i - Trencher (mechanical trencher gebruikt bij de aanleg BritNed kabel)

- 4.8.23 Door de snijwerking wordt er materiaal uit de sleuf gebracht en de kabel wordt door een drukarm in de bodem geleid. De mechanische werking kan in sommige gevallen worden versterkt door waterstralen en/of door eductors die verstoord materiaal uit de sleuf zuigen en het aan de zijkant of achterkant van de trencher terug in de sleuf deponeren.
- 4.8.24 De sleuf die tijdens het graven wordt geopend, kan weer gevuld worden of op natuurlijke wijze worden aangevuld. Een mechanical trencher maakt een sleuf van 0,5 m tot 1,0 m breed en de voetafdruk van een mechanical trencher bedraagt 5 tot 15 m, afhankelijk van de specifieke machine.
- 4.8.25 Trenchers kunnen worden gebruikt voor het simultaan aanleggen en begraven, waarbij het kabelaanleg-schip de legsnelheid aanpast aan de prestaties van de machine. Ook voor het achteraf begraven van kabels of het begraven van gerepareerde secties is de machine geschikt.

- 4.8.26 Mechanical trenchers kunnen niet worden gebruikt voor een tweede gang over een reeds ingegraven kabel, omdat de kabel dan niet kan worden gelokaliseerd en in de machine geladen. Mechanical trenchers kunnen dus niet worden gebruikt om reeds (gedeeltelijk) ingegraven kabels dieper in te graven.
- 4.8.27 Het mechanisch graven van sleuven is een haalbare techniek in een breed scala van sedimenten. De techniek wordt echter meestal niet toegepast zonder dat de schuifsterkte van het sediment heel hoog is. Dit komt door de complexiteit van de machine, die veel bewegende delen heeft, de hoge slijtage-snelheid en de relatief lage installatiesnelheden. Deze factoren kunnen mogelijk leiden tot hogere kosten en vertraging tijdens de installatie.
- 4.8.28 Mechanical trenchers met een snijwiel in plaats van een snijketting hebben een hogere capaciteit wanneer het graven van sleuven in verweerde zachtere gesteenten zoals kalk en in sommige kalksteen en gecementteerd zand betreft. Het sleuven graven in deze gesteentesoorten is relatief langzaam en vereist doorgaans regelmatig onderhoud.
- 4.8.29 Mechanical trenchers gebruiken snijwielen of een snijketting om harde afzettingen en zachtere rotsen te breken en te verplaatsen. Afhankelijk van de omstandigheden ter plaatse en het vermogen van de machines om met grind/kiezen om te gaan, kan er aan de voorzijde van de machine een spuitinstallatie worden gemonteerd om de rotsachtige bodem voor de machines te ontdoen van puin.
- 4.8.30 De machine bevindt zich meestal boven de kabels die eerder op de zeebodem zijn gelegd. De kabel wordt "opgepikt" in een set geleiders ('cable highway'), zodat de kabel uit de buurt van het snijwiel worden gehouden. Terwijl de machine over de zeebodem gaat snijdt het een sleuf en leidt het de kabels de sleuf in. Het vullen van de sleuf kan via mechanische- of jetinstallatie.
- 4.8.31 De graafdiepte en de met deze trenchers te bereiken snelheid zijn sterk afhankelijk van de kracht en de eigenschappen van de zeebodem. Het opvullen van de gemaakte sleuf door bijvoorbeeld terugvallend zand of stukken grond kan de effectieve kabeldiepte in de sleuf verminderen.

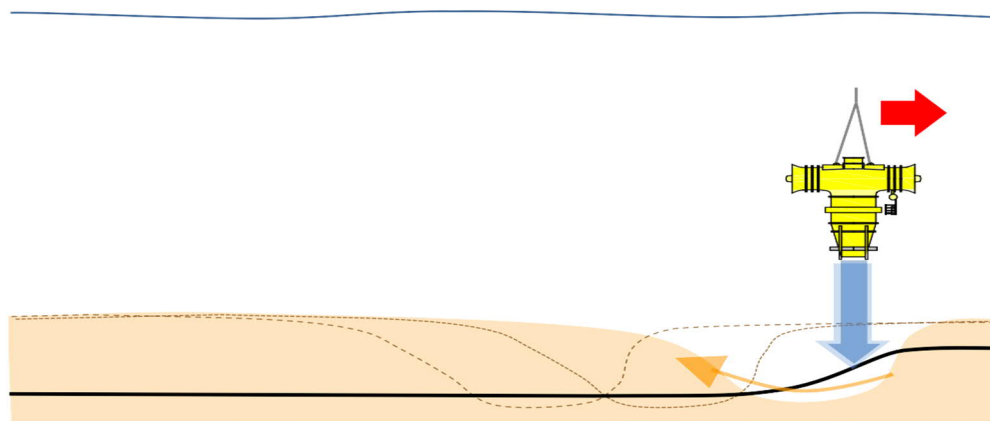
4.9 Maatregelen ter bescherming van de kabel

- 4.9.1 De kabel wordt over het grootste gedeelte van het traject begraven op voldoende diepte en daarom zijn andere manieren om de kabel te beschermen tegen bijvoorbeeld blootlegging en schade niet noodzakelijk. Mocht het voldoende begraven van de kabel plaatselijk toch niet mogelijk blijken dan kunnen de volgende aanvullende maatregelen om de kabel te beschermen worden toegepast:

- Mass flow excavation (MFE);
- Rotsbermen;
- Beschermingsmatten.

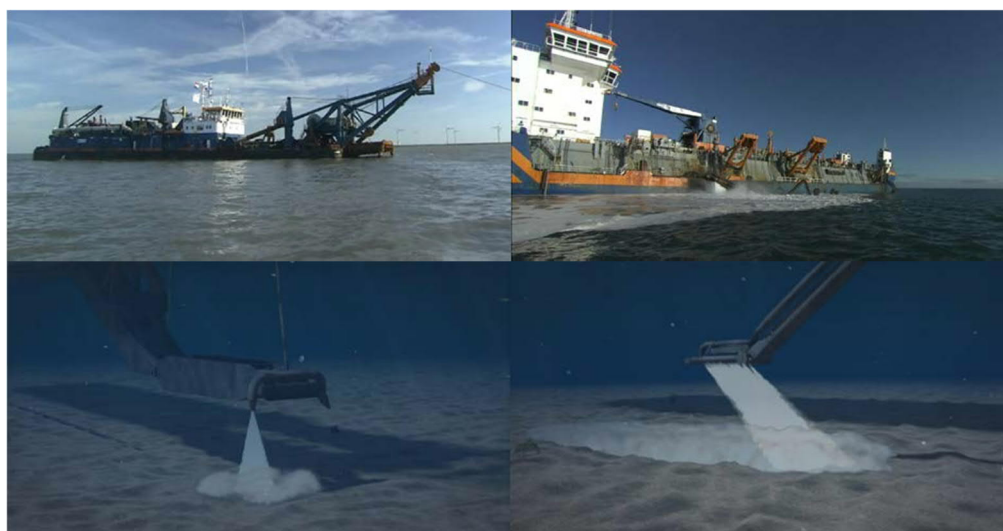
Mass Flow Excavation

- 4.9.2 Voor het begraven van kabelverbindingen en het vergroten van de graafdiepte in delen van de kabel-route met middelgrof tot grof zand en waar de bereikte graafdieptes niet voldoen aan een vereist minimum, kan gebruik worden gemaakt van Mass Flow Excavation (MFE) om de kabels (opnieuw) te begraven. MFE maakt gebruik van een grote waterstroming met lage druk om de zeebodem rond de kabel los te maken. Het MFE-apparaat wordt ruim boven de kabel gehouden en voorkomt zo mechanische belasting van de kabel (zie Figuur 4-23 en Figuur 4-24).
- 4.9.3 In middelgrof tot grof zand creëert MFE een gebied met lage druk met gefluïdiseerde grond in de zeebodem van doorgaans 6 tot 12 m breed. Terwijl het MFE-gereedschap over de kabel wordt bewogen, verplaatst deze onderdruk ook over de kabel. Het grootste deel van de gefluïdiseerde grond zet zich aan de achterkant van het apparaat weer neer, waardoor de geul weer wordt gevuld en de dieper gelegen ondergrondse kabel wordt afgedekt.



Figuur 4-23: Het verlagen van een kabel met behulp van Mass Flow Excavation

- 4.9.4 De extra kabellengte die nodig is voor MFE zit zowel in de horizontale S-vorm van de kabel als in de verticale S-vorm van het zeebodemterrein (zie Figuur 4-23).
- 4.9.5 In fijn zand en slib laat MFE een open sleuf achter met zeer weinig bedekking van de kabel. MFE voor het herbegraven in fijn zand moet daarom worden gecombineerd met een actieve aanvulling van de sleuf, bijvoorbeeld door het gebruik van gebaggerd zand.
- 4.9.6 MFE is niet in staat om kabels in cohesieve (sterk samenhangende) gronden zoals klei te herbegraven. Bij zachte cohesieve gronden zal MFE een brede open sleuf vormen, minder geschikt voor een effectieve opvulling, en bij stuggere cohesieve gronden zal MFE geen enkel effect hebben, zie Figuur 4-24.
- 4.9.7 De troebelheid in de waterkolom als gevolg van MFE in middel tot grof zand is vergelijkbaar met het jet trenching (zie paragrafen 4.8 en 8.6.3 voor meer informatie over troebelheid). Het zwevende bodemmateriaal blijft in de directe omgeving van de werkzaamheden en zet zich zowel in de sleuf als in de directe omgeving neer. De voetafdruk van MFE op de zeebodem is afhankelijk van de dichtheid van de bodem. In dichter opeengepakte zanden is de breedte van de gecreëerde sleuf meestal minder dan 10 m. In meer los verpakt zand kan de breedte van de sleuf meer dan 10 m zijn, maar blijft deze meestal minder dan 20 m breed.



Figuur 4-24: Mass Flow Excavation door dredging pontoon en hopper dredger (NorNed, van Oord)

Rotsbermen

- 4.9.8 Rotsbermen worden gebruikt om onderzeese kabels te beschermen tegen blootlegging door ze te bedekken met een berm van breuksteen. De berm biedt een sterke beschermkap en zorgt voor stabiliteit door de kabel af te schermen tegen de stroming. De grootte van de berm en de vereiste steensoort zijn afhankelijk van de stroming- en golfbelasting. De rotsgradatie die nodig is voor een dynamisch stabiele steenformatie neemt

af bij toenemende waterdiepten. In ondiep water is de golfslag op de zeebodem groter dan in dieper water en daardoor is een grotere steenformatie nodig.

- 4.9.9 Gewoonlijk zijn rotsbermen zo ontworpen dat ze dynamisch stabiel zijn. Dit betekent dat onder de huidige omstandigheden een zekere verplaatsing van het gesteente is toegestaan op voorwaarde dat de bescherming van het gesteente niet in het gedrang komt.
- 4.9.10 Waar nodig zullen er rotsbermen worden ontworpen om de stabiliteit op lange termijn te waarborgen, maar het is waarschijnlijk dat er een zekere mate van onderhoud nodig zal zijn (periodieke inspecties en vervanging van verplaatste rotsen), met name in de ondiepe delen van het water, waar de impact van de golven onder stormachtige omstandigheden groter is dan in diepere delen van het water.
- 4.9.11 Wanneer een niet begraven of ondiepe ondergrondse kabel moet worden beschermd door het aanbrengen van stenen, moeten de hoogte en breedte van de bermen tot een praktisch en veilig minimum worden beperkt. De bermhoogte is in de regel 0,5 - 0,8 m, met een breedte van de rug van 1,0 m. De helling van een dergelijke berm heeft een ratio van 1 op 2,5. Waar extra stabiliteit nodig is door hogere golfbelastingen kunnen de zijhellingen worden gereduceerd tot 1 op 5 of zelfs 1 op 8. Om de stabiliteit van de berm verder te verhogen, kan een zwaarder type gesteente worden gebruikt.

Beschermingsmatten

- 4.9.12 Beschermingsmatten bestaan uit pre-fabricated betonnen constructies die bestaan uit met elkaar verbonden betonnen blokken. Deze matten kunnen direct op de kabel worden geplaatst om deze te stabiliseren. Cementzakken ('Grout bags') zijn zakken cement die op de kabel worden geplaatst, bijvoorbeeld door een afstand bestuurbaar voertuig, die zich vormen naar de kabel.

4.10 Installatievaartuigen

- 4.10.1 Het gebruik van bepaalde middelen, zoals schepen en ploegen, is afhankelijk van de onderneming waaraan het installatiecontract wordt gegund en ook van de beschikbaarheid van de schepen. In het volgende gedeelte wordt een beschrijving gegeven van de middelen die momenteel worden ingezet of voorgesteld voor installatiewerkzaamheden van een vergelijkbare omvang en aard en die daarom zijn opgenomen in de voorkeurs uitvoeringsvariant als opties voor de installatie van de NeuConnect kabel.
- 4.10.2 De kabelinstallatie zal worden uitgevoerd in een aantal fases waarvan de lengte in verhouding staat tot het draagvermogen van het hoofdschip voor de aanleg van kabels. De kabellegwerkzaamheden zullen 24 uur per dag worden uitgevoerd om de totale installatietijd tot een minimum te beperken.
- 4.10.3 In overeenstemming met de wettelijke procedures om de veiligheid van de scheepvaart en de operationele veiligheid te waarborgen, en in overleg en opdracht van de Kustwacht, worden meldingen verricht (zie ook Hoofdstuk 11 Scheepvaartveiligheid). Naast het installatievaartuig of de installatievaartuigen kunnen bij de operatie extra schepen (d.w.z. wachtschepen) worden betrokken. De volgende schepen kunnen onder meer worden ingezet:
- Kabellegger;
 - Ondersteunende schepen;
 - Steenstortvaartuig.
- 4.10.4 Hieronder worden deze schepen nader toegelicht. Er wordt rekening gehouden met maximaal 11 verschillende type schepen tijdens de aanlegfase, waarvan maximaal vijf schepen tijdens het kabelleggen tegelijk aanwezig zijn

Kabellegger (Cable Lay Vessel, CLV)

- 4.10.5 De CLV is een gespecialiseerd schip dat ontworpen is om lange lengtes van zware kabels te dragen en te verwerken (zie Figuur 4-25). CLV's zijn uitgerust met dynamische positionersystemen, die het mogelijk maken het schip zeer nauwkeurig op zijn plaats te houden zonder dat er ankers nodig zijn, ondanks de invloed van stromingen en wind. In combinatie met de kabelspanner zorgt het gebruik van deze systemen ervoor dat de kabel zeer nauwkeurig op de zeebodem wordt geplaatst.



Figuur 4-25: Kabellegger (Links: de Topaz Installer, rechts: de Aker Connector)

4.10.6

De kabel wordt in de kabelfabriek op het schip geladen. De CLV's hebben draaiplateaus (zie Figuur 4-26) zodat de kabel zonder kronkels kan worden opgerold. De fabriek is eveneens uitgerust met een draaischijf en een speciaal gebouwd dok met rollen en geleiders zodat de overdracht van de kabel soepel en veilig verloopt en de kabel beschermd wordt. Eenmaal geladen vaart het schip door naar een haven dicht bij de werf voor de definitieve mobilisatie van het personeel en de uitrusting. De schepen kunnen lange kabellengtes van 50 tot 70 km aan boord hebben, afhankelijk van het gebruikte schip en het uiteindelijke ontwerp van de kabel.

4.10.7

Een CLV die in staat is om een graafuitrusting in te zetten voor het gelijktijdig leggen en begraven van onderzeese kabels kan gebruikt worden voor het installeren van alle onderzeese kabels op een waterdiepte van 10 m of meer.

Ondersteunende schepen

4.10.8

Indien nodig wordt de CLV of ander vaartuig met beperkte manoeuvreerbaarheid vergezeld van een of meer wachtschepen. De wachtschepen houden toezicht rond de CLV om er zeker van te zijn dat andere schepen de installatie vrijhouden en om de dreiging van een botsing te voorkomen en de kabel te beschermen voordat deze ingegraven wordt.



Figuur 4-26: Typische draaitableaus in de fabriek en op het schip

4.10.9

Tijdens de aanleg van de kabel, zal de bemanning van de installatievaartuigen, zoals de kabellegger en steenstortvaartuig, regelmatig worden gewisseld. Voor de wisseling van de bemanning wordt gebruik gemaakt van een kleine, snelle werkboot.

4.10.10

Voor de geotechnische, geofysische en NGE-onderzoeken zal gebruikt gemaakt worden van specifiek daarvoor bestemde onderzoeksschepen.

Steenstortvaartuig

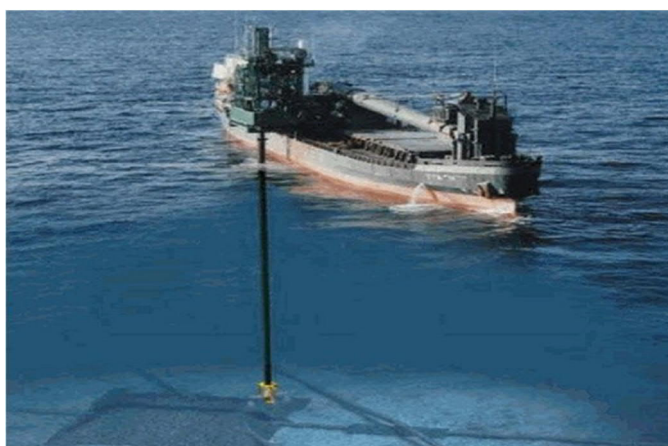
4.10.11

Op specifieke plaatsen waar nodig, wordt gericht gesteente geplaatst om delen van de onderzeese kabels te beschermen.

4.10.12

Het steenstortvaartuig (zie Figuur 4-27) is voorzien van een grote trechter voor het transport van gesteente en een mechanisme om het gesteente te plaatsen. De standaard technieken betreffen:

- Flexibele valpijp - een intrekbare goot wordt gebruikt om de val van het gesteente naar de zeebodem gecontroleerd te laten verlopen en eventuele opwerveling van sediment zoveel mogelijk te kunnen beperken. Aan het einde van de valpijp is een op afstand bedienbaar voertuig (Fall Pipe ROV, FPROV) gemonteerd dat een nauwkeurige controle van het einde van de valpijp boven de zeebodem mogelijk maakt. De FPROV wordt ook gebruikt om de locatie waar het gesteente wordt geplaatst te onderzoeken;
- Zijstort - rots wordt over de zijkant van het schip geduwd of gekanteld. Een schip met zijstort wordt meestal gebruikt voor het plaatsen van rotsen in ondiep water en voor het plaatsen van rotsen om erosie in de buurt van bouwwerken te beperken.



Figuur 4-27: Schip met valpijp

4.11 Indicatieve invloedssfeer maritieme installatie

- 4.11.1 De invloedssfeer (ZOI), dat wil zeggen de directe fysieke ruimtelijke omvang, waarover het project naar verwachting gevolgen zal hebben voor het milieu, is vastgesteld voor de hierboven besproken maritieme installatie-activiteiten. De ZOI is gebaseerd op een worst-case-scenario zoals weergegeven in Tabel 4-3.

Tabel 4-3: Ruimtelijke invloedssfeer (ZOI)

Project activiteit	Beschrijving	Zone of Influence (ZOI)
Installatie van de kabel in dieper water (waterdiepte > 10 m)	Positionering van de schepen	Schepen wordt gevraagd op veilige afstand van de kabelinstallatie te blijven. 500 m radius
	Begraven van de kabel	Twee kabels plus een glasvezelkabel worden neergelegd in de Project Corridor. De kabelsleuf zal ongeveer 1 m breed zijn. 3 m
		Een standaard graafinstallatie heeft een voetafdruk op de zeebodem van 15 m. 15 m
		Trailing Suction Hopper Dredgers' (TSHD) of 'mass flow excavation' (MFE) hebben over het algemeen een voetafdruk tot circa 20 m. 20 m
		Wanneer Pre-Sweeping nodig is langs de route zal de voetafdruk 10 – 20 m bedragen aan weerskanten van de kabel. 40 m
	Kabelbescherming (bijvoorbeeld een kabelkruising)	De afmetingen van een (rots)berm zijn circa 6,5 m breed en 1,5 m hoog. De lengte is sterk afhankelijk van de situatie en de te kruisen infrastructuur. 6,5 m breed en 1,5 m hoog

4.12 Indicatief planning aanleg

- 4.12.1 Het programma voor de aanleg is nog niet vastgesteld, maar afhankelijk van de weersomstandigheden zal de aanleg van de kabel binnen de Nederlandse EEZ circa 313 – 357 dagen in beslag nemen indien alle

activiteiten na elkaar worden uitgevoerd. Echter in de praktijk worden bepaalde activiteiten gelijktijdig uitgevoerd waardoor de totale doorlooptijd aanzienlijk korter zal zijn. In het algemeen worden de installaties in de Europese wateren uitgevoerd in het zomerseizoen, grotendeels tussen april en oktober. Deze periode wordt in de eerste plaats bepaald door de grote waarschijnlijkheid dat zich buiten deze periode ongunstige weersomstandigheden voordoen. Het tijdschema zal ook worden beïnvloed door factoren zoals de beschikbaarheid van de kabel, de levering van de kabel en de andere verplichtingen van de installateur. Daarnaast wordt in de Nederlandse EEZ voor het betreffende kabelgedeelte binnen het Friese Front rekening gehouden met de aanwezigheid van de zeezoeten in het Friese Front, werkzaamheden worden niet uitgevoerd in de kwetsbare periode van de zeezoet.

4.12.2 Globaal ziet de tijdlijn voor de installatie in Groot-Brittannië, Nederland en Duitsland er als volgt uit:

- Q1/Q2 2022: Kabelontwerp en productie;
- Q3 2022 tot Q4 2026: Kabelinstallatie en ingebruikname

Alle genoemde data zijn door nog lopende discussies met leveranciers en de van toepassing zijnde COVID-19 effecten aan verandering onderhevig.

4.13 Exploitatiefase

Kabelbeheer

4.13.1 Nadat de kabel in gebruik is genomen dient er beheer te worden uitgevoerd. Het beheer bestaat uit het meten van de diepte van de kabel onder de zeebodem en de hoogte van de zeebodem (bathymetrie). De diepte van de kabel of de hoogte van de zeebodem kunnen veranderen door de volgende oorzaken:

1. De mobiele zeebodem (zandgolven) kan zich door de stroming verplaatsen,
2. Een flinke storm kan ervoor zorgen dat de toplaag van de zeebodem wegspoelt

4.13.2 Wanneer de diepte van de kabel of de hoogte van de zeebodem wijzigt, kan dit er in beginsel toe leiden dat de kabel 'bloot' komt te liggen. In het geval de kabel bloot zou komen komt te liggen zorgt dit voor een verhoogd risico dat er schade aan de kabel kan worden veroorzaakt door bijvoorbeeld een anker of vissersschepen die over de bodem van de zee gaan met het vissersgerei.

4.13.3 Echter, bij het ontwerp en de aanleg van de kabel is met beide mogelijke oorzaken (verplaatsing mobiele zeebodems en wijziging toplaag rekening gehouden door (i) een beoogde begravingsdiepte van tenminste 1,5 tot 2 m aan te houden, afhankelijk van de aard van de zeebodem en de mogelijke plaatselijke risico's (zoals eventuele ankergebieden) en (ii) door ter plaatse van mobiele zeebodem pre-sweeping toe te passen waardoor de kabel wordt aangelegd onder de onderliggende niet-mobiele zeebodem. Als gevolg hiervan is het risico dat de kabel komt bloot te liggen verwaarloosbaar. Er worden daarom geen herbegraafwerkzaamheden voorzien tijdens de exploitatiefase.

4.13.4 De diepteligging van de kabel wordt na de installatie gemeten en jaarlijks in kaart gebracht om eventuele veranderingen vast te stellen. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van een ROV, zoals beschreven in paragraaf 4.4.3. Indien blijkt dat de diepte van de kabel de eerste jaren constant is, zal de frequentie van dit onderzoek in overleg met de waterbeheerder worden verlaagd, naar bijvoorbeeld 1 keer per 3 jaar in plaats van jaarlijks.

4.13.5 Jaarlijks dient de hoogte van de zeebodem in kaart te worden gebracht., met name is dit belangrijk in gebieden met een hoge mobiliteit van de zeebodem (zie paragraaf 8.5), of, indien na de installatie veranderingen in de natuurlijke of door de mens gecreëerde omgeving worden waargenomen Dit wordt over het algemeen uitgevoerd met SSS zoals beschreven in paragraaf 4.4.3.

4.13.6 Beheeractiviteiten zullen een vergelijkbaar effect hebben als de in deze MER beoordeelde installatieactiviteiten, maar dan op een aanzienlijk kleinere en gelokaliseerde schaal, en als zodanig zullen de effecten naar verwachting niet significant zijn.

In geval van een calamiteit: kabelreparaties of herbegraving

4.13.7 Kabelreparaties aan onderzeese kabels zijn zeldzaam. In geval van een calamiteit, kunnen reparatiewerkzaamheden nodig zijn. Dit vereist dan werkzaamheden die tijdelijk gevolgen kunnen hebben voor het milieu en de activiteiten van andere gebruikers van de zee.

- 4.13.8 De meest voorkomende reden voor reparatie van een onderzeese kabel is schade die door derden wordt veroorzaakt (meestal door vissersschepen of ankers van commerciële schepen op een ondiep of blootliggend kabelsegment). De kabel kan plaatselijk zijn beschadigd of aangetast over een groter gebied (bijvoorbeeld wanneer iets met kracht over een langere afstand langs de kabel wordt gesleept). Daarnaast kan de kabel over de zeebodem worden gesleept door een anker en zo beschadigd raken. Ook door natuurlijke oorzaken, verplaatsing mobiele zeebodems, kan de kabel bloot komen te liggen waardoor de kans op schade door derden wordt vergroot. Er is sprake van een calamiteit. Indien sprake is van een benodigde kabelreparatie en/of herbegraving ten gevolge van een calamiteit zal dit worden gemeld aan de Kustwacht middels het NSA aanvraagformulier,
- 4.13.9 Een reparatie zal naar verwachting worden uitgevoerd vanaf een reparatieplatform. Normaal gesproken worden de volgende activiteiten uitgevoerd:
- lokaliseren van de exacte locatie van de schade (pin pointing survey);
 - Ontgraven van kabel;
 - Reparatie van de kabel vanaf een platform;
 - Herbegraven van de gerepareerde kabel en aansluitend vastleggen van de diepte waarop de kabel is teruggeplaatst.
- 4.13.10 Reservekabels worden normaal gesproken opgeslagen op het terrein van de aangewezen reparateur of een nabijgelegen havenfaciliteit.
- 4.13.11 Een reparatie vereist het inbrengen van extra kabel en twee extra kabelverbindingen. De extra kabellengte in geval van puntschade kan gelijk zijn aan ongeveer drie keer de waterdiepte op de locatie en langer als de kabels over een grotere afstand zijn beschadigd.
- 4.13.12 Voor de reparatie van één enkele kabel in een gemeenschappelijke sleuf met twee kabels zou de beschadigde kabel van de tweede kabel moeten worden gescheiden en aan de oppervlakte moeten worden gebracht, hoewel het ook mogelijk is dat beide kabels moeten worden gerepareerd als voorzorgsmaatregel tegen niet zichtbare schade aan de tweede kabel.
- 4.13.13 De extra lengte van een kabel betekent dat de gerepareerde kabel niet meer precies op zijn oude positie op de zeebodem kan worden teruggebracht. De extra kabels worden in een lus op de zeebodem gelegd die zich aan één kant van het oorspronkelijke traject bevindt. Bij de reparatie van een langer stuk kabel kan de extra kabellengte langs het oorspronkelijke traject worden gelegd. De uiteindelijke verbinding vormt een 'omega-lus' op de zeebodem (zie ook Figuur 4-12).
- 4.13.14 De extra verbindingen en de extra kabellengte worden meestal met behulp van jetting-machines, mass flow excavation of steenbestort begraven. Dit kan plaatsvinden vanuit het reparatievaartuig zelf of vanuit een afzonderlijk gespecialiseerd vaartuig. Dit is vergelijkbaar het begraven van de kabel bij installatie.
- 4.13.15 Een kabelreparatieoperatie zal naar verwachting enkele weken of maanden in beslag nemen, afhankelijk van het type en de omvang van de schade en eventuele operationele beperkingen.

4.14 Emissies

- 4.14.1 Tijdens de installatie, exploitatie of buitenbedrijfstelling van de kabel kunnen een aantal emissies in verschillende mate optreden. Deze emissies zijn onder meer elektrische en magnetische velden, warmte, geluid en lucht. Onderstaand wordt hier nader op ingegaan per onderwerp.

Magnetische velden (EMF) en elektrische velden

- 4.14.2 Tijdens de exploitatiefase genereren hoogspanningskabels elektrische en magnetische velden (EMF) door de elektrische stroom die door de kabels gaat.

Magnetische velden

- 4.14.3 Het magnetisch veld dat door de kabels wordt geproduceerd is afhankelijk van de elektrische stroom die door de kabels gaat, de manier waarop de kabels gescheiden zijn en de afstand tussen de kabels.

- 4.14.4 Er wordt aangenomen dat het aardmagnetische veld een rol speelt bij de navigatie van de maritieme fauna. Daarnaast wordt het door de mens gebruikt om te navigeren met het magnetische kompas. Het aardmagnetisch veld heeft zowel een omvang als een richting die van plaats tot plaats kan variëren. Kompassen van schepen worden aangepast om het verschil tussen het aardmagnetische en het werkelijke noorden te compenseren.
- 4.14.5 Bij alle berekeningen is ervan uitgegaan dat de belastingstromen in de twee kabels gelijk en in tegengestelde richting stromen.
- 4.14.6 Het tweepolige systeem dat wordt toegepast, zal resulteren in een opheffing van de magnetische velden wanneer de kabels zich in de nabijheid van elkaar bevinden. Het door de kabels opgewekte magnetisch veld zal interacteren met het aardmagnetische veld en het effect hiervan is berekend (Fichtner, juni 2018). Tabel 4-4 laat de verwachte magnetische velden zien uitgaande van gebundelde kabels met een noord-zuid oriëntatie en 1437 A op de zeebodem. Voor het effect van het magnetisch veld op de scheepvaartveiligheid wordt verwezen naar paragraaf 11.8. Voor het effect van het magnetisch veld op de ecologie wordt verwezen naar paragraaf 9.7.27.

Tabel 4-4: Verwachte magnetische velden van een gebundelde kabel op de zeebodem

Afstand tot de kabel (m)	Sterkte magnetisch veld kabel (μT)	Sterkte aardmagnetisch veld (μT)	Sterkte totaal magnetisch veld (μT)
1,5	18,9	49,6	67,7
2,0	10,7	49,6	59,7
2,5	6,9	49,6	56,1

Opgewekte elektrische velden in verband met onderzeese kabels

- 4.14.7 Door de aanwezigheid van een metalen omhulsel zullen de kabels zelf geen elektrische velden creëren. Elektrische velden worden wel opgewekt door het zeewater dat door het aardmagnetische veld stroomt. De sterkte van deze velden is afhankelijk van de sterkte van het magnetisch veld, maar ook van de chemische samenstelling van het zeewater, de viscositeit, de stroomsnelheid en de richting van het aardmagnetische veld.
- 4.14.8 De van nature voorkomende elektrische velden in de Noordzee zijn gemeten op 35 μV/m (Pals *et al.*, 1982). Gezien de achtergrond EMF-niveaus, kunnen de opgewekte elektrische velden variëren tussen 24,5 en 61,3 μV/m (Tripp 2016). De sterkte van het elektrische veld in de zee varieert echter voortdurend vanwege de verschillende snelheden en richtingen van de waterstroom die het gevolg zijn van de getijden en de weersomstandigheden.
- 4.14.9 Het magnetische veld dat door de hoogspanningskabels wordt geïnduceerd neemt af met de afstand tot de kabels. De beweging van de zee door het magnetisch veld zal resulteren in een klein lokaal aanwezig elektrisch veld; dit is het geïnduceerde elektrische veld. Ook zal er een elektrisch veld in de achtergrond aanwezig zijn in de zee door het aardmagnetische veld en lokale magnetische anomalieën.
- 4.14.10 De formule die voor NeuConnect gebruikt kan worden voor het berekenen van geïnduceerde elektrische velden is hetzelfde als voor de Basslink, BritNed HVDC en Western Link verbindingen en als volgt:

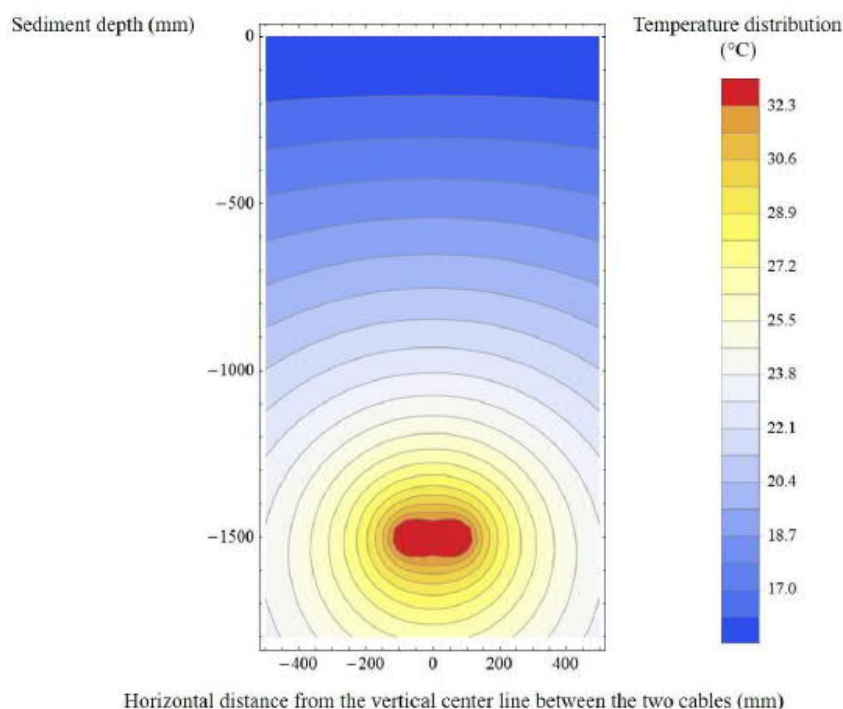
$$\text{Geïnduceerd elektrisch veld (pV/m)} = \text{Snelheid (m/s)} \times \text{Magnetisch veld (pT)}.$$

Magnetische kompasafwijkingen

- 4.14.11 De elektriciteit die door een gelijkstroomtransmissiekabel loopt, produceert een magnetisch veld, waarvan de horizontale component de mogelijkheid heeft om de richting van de horizontale component van het aardveld te veranderen, en daarmee de richting te veranderen die door een magnetisch kompas zou worden aangegeven. De hoeveelheid van deze kompasafwijking hangt af van de afstand tussen de twee kabels, de diepte onder het kompas, de oriëntatie ten opzichte van het aardmagnetisch veld en de elektriciteit die erdoor stroomt. Het tweepolige systeem dat wordt toegepast, zal resulteren in een opheffing van de magnetische velden wanneer de kabels zich in de nabijheid van elkaar bevinden. Hoe dichter de kabels bij elkaar liggen, hoe groter dit effect en hoe kleiner de kompasafwijking (Zie paragraaf 11.8 voor meer informatie over kompasafwijkingen).

Warmte

- 4.14.12 Gelijkstroom hoogspanningskabels produceren tijdens de exploitatiefase warmte als gevolg van de interne weerstand in de geleider. De weerstand zorgt voor energieverlies en leidt tot verwarming van het kabeloppervlak en opwarming van de omgeving.
- 4.14.13 Het gebruik van hoge voltages beperkt het warmteverlies en de daaruit voortvloeiende opwarming van het milieu tot een minimum. Bovendien leiden gelijkstroomsystemen bij een bepaalde transmissiesnelheid tot minder warmteverlies naar het milieu dan wisselstroomkabels bij dezelfde transmissiesnelheid (OSPAR 2009), zodat bij gelijkstroom met een bepaalde energietransmissie relatief minder milieuverwarmingseffecten te verwachten zijn.
- 4.14.14 Figuur 4-28 geeft een indicatie van de warmteverdeling voor een gebundelde kabel ingegraven tot een diepte van 1,5 m waar de omgevingstemperatuur van de zeebodem naar verwachting 15°C is. De figuur laat zien dat op een diepte van 0,2 m (-200) er wordt voldaan aan het '2K criterium'* (zie ook het onderdeel warmteafgifte in paragraaf 9.6). * Het 2K-criterium heeft specifiek betrekking op nationale regelgeving in Duitsland, waar de eis bestaat om een begraafdiepte te ontwerpen die resulteert in een temperatuurstijging van niet meer dan 2 graden C (gelijk aan 2K) op een diepte van 0,2-0,3 m binnen de bovenliggende sedimenten. Het 2K-criterium is vastgesteld als voorzorgsmaatregel om het bodemleven te beschermen, maar wordt niet geacht te zijn gebaseerd op duidelijk wetenschappelijk bewijs. Er wordt verwezen naar het BFO-document (Bundesfachplan für die deutsche ausschliessliche Wirtschaftszone der Nordsee 2016/2017 und Umweltbericht).



Figuur 4-28: Temperatuurverdeling in de buurt van een gebundeld kabel paar van 1.800 mm² Cu SLPE-kabels die op ± 515kV worden gebruikt

- 4.14.15 Wanneer stroomkabels ondergronds liggen, kan het omringende sediment worden verwarmd, maar kabels, al dan niet ondergronds, hebben een verwaarloosbaar vermogen om de bovenliggende waterkolom te verwarmen vanwege de zeer hoge warmtecapaciteit van het water.

Geluid

- 4.14.16 De belangrijkste geluid producerende activiteiten tijdens het project zijn:
- Geofysische metingen (bijv. SSS, Multi Beam echosounder, sub-bottom profiler en magnetometer);
 - NGE-detonatie (indien nodig);

- Kabelgoten graven, mechanisch snijden en massastroom graven;
- Plaatsing steenbestort of matrassen;
- In bedrijf zijn van schepen die gebruik maken van dynamische positionering; en
- In bedrijf zijn van ondersteunende schepen.

4.14.17 Deze activiteiten zijn nodig tijdens de installatie, het beheer van de kabels en de buitenbedrijfstellingsfase en in het geval van een calamiteit. Tijdens het gebruik van de kabels wordt geen geluid geproduceerd.

4.14.18 De activiteiten omvatten voorbeelden van zowel continu als impulsief geluid. Impulsief geluid wordt gekenmerkt door hoge energie over een korte periode. Voorbeelden hiervan zijn onder meer Multi Beam echosounder en onderwaterexplosies. Continu geluid is akoestische energie die zich over een langere periode verspreidt, meestal vele seconden, minuten of zelfs uren, bijvoorbeeld door geluid van schepen. De waarschijnlijke geluidsniveaus die met deze aspecten van de projectinstallatie samenhangen, worden hieronder beschreven.

Achtergrondgeluid

4.14.19 Het geluid dat door de kabelinstallatie in het maritieme milieu wordt geproduceerd, wordt geplaatst tegen de achtergrond van het geluid dat door andere scheepvaartactiviteiten in het gebied wordt geproduceerd. Tot deze schepen behoren koopvaardischepen, tankers en veerboten tot 40kton draagvermogen (zie hoofdstuk 11 voor meer informatie over Scheepvaartveiligheid). Hierdoor wordt verwacht dat de geluidsemissies in verband met de offshore wateractiviteiten slechts een zeer geringe bijdrage zullen leveren aan de typische geluidsniveaus die in de nabijheid van de kabels worden aangetroffen.

Geofysische metingen

4.14.20 In Tabel 4-5 zijn de typische akoestische eigenschappen weergegeven van de onderzoekstechnieken die vereist kunnen zijn voor en na installatie. De invloed van geofysische metingen is bepaald en beschreven in Hoofdstuk 9 ecologie.

Tabel 4-5: Akoestische eigenschappen van de onderzoekstechnieken

Bron	Frequentie (kHz)	Sound Pressure Level (dB(peak) re 1µPa @ 1m)
Swathe or Multi Beam echo sounder	400	235
Sub-bottom profiler (Pinger of Chirp system)	8-100	211
SSS (Side scan sonar)	239 - 555	200 – 240

NGE-detonatie

4.14.21 Het laten ontploffen van niet gesprongen explosieven kan geluidsniveaus opleveren van 272-287dB re 1µPa@1m (0-piek) (Genesis, 2011). Explosies genereren lage frequenties 2 -1.000Hz met de belangrijkste energie tussen 6-21Hz en hebben een zeer korte duur (RWE Innogy UK Ltd 2011).

Installatie van de kabel

4.14.22 De offshore-installatie zal uit een schip (exclusief wachtschepen) bestaan: een schip dat de kabels legt en begraaft. Het geluid dat door de installatie op eender welke locatie wordt veroorzaakt, zal daarom over het algemeen van voorbijgaande en tijdelijke aard zijn. Op locaties waar kabelverbindingen (lassen) gemaakte moeten worden kan operatie echter 1 tot 2 weken stilliggen. Het is in dit stadium niet mogelijk om deze locaties al te bepalen.

4.14.23 Ter indicatie van de geluidsemissie die mogelijk vrijkomen bij de installatie van de NeuConnectkabel is gekeken naar bestaand onderzoek op dit thema. In 2003 is in opdracht van het onafhankelijke onderzoeksorgaan COWRIE een studie (Ned-well e.a. 2003a) uitgevoerd naar de geluidsemissie bij de aanleg van onderzeese elektriciteitskabels. Tijdens de installatie van de kabels bij North Hoyle Offshore Wind Farm zijn metingen gedaan aan de geluidsniveaus die ontstaan door het ingraven van kabels in de zeebodem. Op

160 m afstand van de werkzaamheden met de hydrofoon op 2 m diepte zijn de geluidsniveaus geregistreerd; dit was nodig omdat ten tijde van de metingen de werkzaamheden in zeer ondiep water werden uitgevoerd. Het geluidsdruk niveau van deze opname was 123 dB re 1 μ Pa. Het geluid van het graven van de sleuf bleek een mengeling te zijn van breed-bandgeluid, tonaal machinegeluid en overgangsgeluiden die waarschijnlijk samenhangen met brekend gesteente. Ten tijde van het onderzoek werd vastgesteld dat het geluid zeer variabel was en blijkbaar afhankelijk van de fysieke eigenschappen van het specifieke gebied van de zeebodem ter plaatse. Analyse van de gegevens toont aan dat als men uitgaat van een transmissieverlies van 22 log (R), dit in een bronniveau van 178 dB re 1 μ Pa op 1 m resulteert.

- 4.14.24 Bovenstaande metingen zijn vergelijkbaar met de opgegeven brongeluidsniveaus voor baggeractiviteiten in Richardson *et al.* (1995) van 172 tot 185 dB re 1 μ Pa op 1 m en in OSPAR (2009) van 171 tot 189 dB (piek) re 1 μ Pa op 1 m. Beperkte activiteit van deze aard, met behulp van een 'mass flow excavator', kan nodig zijn wanneer de topografie van de zeebodem moet worden gladgestreken voordat de kabels worden begraven.

Steenbestorting

- 4.14.25 Er is beperkte informatie beschikbaar over de geluidsniveaus bij het plaatsen van stenen. SVT Engineering Consultants (2010) geeft een beoordeling voor deze activiteit. Verwacht werd dat de bron-geluidsniveaus in de buurt van 120 dB re 1 μ Pa op 1 m zouden liggen. Dit absolute bronniveau kan een onderschatting zijn; Nedwell e.a. (2003b) bespreken bijvoorbeeld de verwachte geluidsniveaus voor steenstortplaatsing en soortgelijke activiteiten en suggereren dat brongeluidsniveaus van ongeveer 177 dB re 1 μ Pa@1m kunnen worden verwacht. Dit is in grote lijnen vergelijkbaar met het leggen van kabels.

Dynamische positionering (DP)

- 4.14.26 Schepen die onder DP varen behouden hun plek met behulp van zogenoemde 'thrusters'. Deze kunnen dampbellen vormen die kunnen imploderen, waardoor hoge akoestische energie in het water kan ontstaan. Deze cavitatie kan schade toebrengen aan materialen en ook leiden tot verspreiding van onderwatergeluid in het maritieme milieu.
- 4.14.27 De brongeluidsniveaus en geluidskenmerken zullen afhangen van de exacte te gebruiken schepen, maar de genoemde niveaus die met DP-systemen worden geassocieerd, variëren tussen 177 en 197 dB re 1 μ Pa @ 1 m en de frequenties liggen aan de onderkant van het spectrum, tot ongeveer 3 kHz. Zie onder meer Talisman Energy (2006), Lawson *et al.* (2001) en AT&T (2008).

Ondersteunende schepen

- 4.14.28 Het geluid voor varende schepen van het type dat voor kabelinstallatiewerkzaamheden wordt voorgesteld, varieert van 171 dB re 1 μ Pa@1 m (sleepboot/bak, wordt gelijkgesteld aan een afschermingsschip) tot 181 dB re 1 μ Pa@1 m (bevoorradingsschip, wordt gelijkgesteld met CLV) (Richardson e.a. (1995)). Hierbij wordt aangenomen dat dit benaderingen zijn van de geluidsniveaus van schepen op doorvaart naar de locatie. Tijdens de installatiewerkzaamheden zullen de door de motor voortgebrachte geluiden naar verwachting onder deze niveaus liggen gezien de lage snelheden.

4.15 Lucht

- 4.15.1 Tijdens de aanleg- en exploitatiefase van de kabel wordt ten gevolge van de inzet van schepen en/of mobiele werktuigen NOx geëmitteerd naar de lucht hetgeen mogelijk tot stikstofdepositie kan leiden. Voor de aanleg- en exploitatiefase van de kabel zijn daarom berekeningen uitgevoerd van de NOx emissies naar de lucht en de mogelijke depositie. Dit om het effect hiervan op gevoelige gebieden te kwantificeren. In paragraaf 9.7 wordt dit verder beschreven.

4.16 Buitenbedrijfstelling

- 4.16.1 Na beëindiging van de exploitatiefase van de kabel, wordt de kabel buiten bedrijf gesteld. Indien NeuConnect voornemens is de kabel buiten gebruik te stellen, zal zij de waterbeheerder daarover vooraf informeren. Nadat de het gebruik van de kabel definitief is beëindigd, zal dit aan de waterbeheerder gemeld worden. Na deze melding is de kabel daadwerkelijk buiten bedrijf gesteld. In de Beleidsnota Noordzee 2016-2021 is opgenomen dat niet meer in gebruik zijnde kabels in principe opgeruimd moeten worden. Indien de maatschappelijke baten ten tijde van de buitenbedrijfstelling groter zijn dan de maatschappelijke kosten kan

hiervan afgeweken worden. Wanneer NeuConnect de buitenbedrijfsstelling overweegt, zal afstemming met de waterbeheerder worden gezocht over de wijze waarop de buitenbedrijfsstelling zal worden uitgevoerd.

Manier van buitenbedrijfsstelling

- 4.16.2 Tijdens de buitenbedrijfsstellingsfase wordt ernaar gestreefd om zowel de effecten op korte als lange termijn op het milieu tot een minimum te beperken en tegelijkertijd de zee veilig te maken voor anderen om te bevaren. Op basis van de huidige regelgeving en de beschikbare technologie worden de volgende mogelijkheden voor buitenbedrijfsstelling voorgesteld:
- Kabelsysteem: verwijderen of – na afstemming daarover met de waterbeheerder – veilig laten liggen;
 - Matten: ter plaatse laten liggen;
 - Erosiebeschermingsmateriaal: ter plaatse achter te laten.

Terughalen van de kabel

- 4.16.3 Indien kabels verwijderd moeten worden, is de volgende gefaseerde werkwijze gebruikelijk.
- 4.16.4 De eerste fase omvat het blootleggen van een deel van de ondergrondse kabel om ofwel een grijper direct op de kabel te bevestigen of een 'onderroller' onder de kabel te installeren om de volledige lengte van de kabel te ontgraven. Deze lokale ontgraving van de kabel kan worden uitgevoerd met behulp van een jetting-machine om een kort stuk kabel bloot te leggen of met behulp van een dreg (grapnel) om de kabel naar de zeebodem te tillen. Er zijn verschillende soorten dreggen beschikbaar (zie paragraaf 4.4.15 over 'pre-lay grapnel runs'), waaronder 'de-trenching'-grapnels en andere meer geavanceerde 'cut and hold'-grapnels.
- 4.16.5 Zodra een deel van de kabel is blootgelegd, zijn er twee alternatieve methoden om de volledige lengte van de kabel te ontgraven. Als de krachten van de kabel niet te groot zijn, kan een grijper aan de kabel worden bevestigd om vervolgens een kabeluiteinde terug te tillen naar het bergingsschip. Kabel terugwinning kan dan direct worden uitgevoerd. Als alternatief kan een onderrol onder de kabel worden gebruikt die zich over de volledige lengte van de ondergrondse kabel beweegt. Dit apparaat wordt door middel van een staaldraad verbonden met het schip en brengt de kabel naar het wateroppervlak. Beide opties zorgen ervoor dat een kabeluiteinde wordt teruggehaald naar een schip. Kabelterugwinning begint en de volledige kabellengte, of delen worden afgeknipt en op die manier opgeslagen. Het terugwinningsproces is in wezen het omgekeerde van het leggen van de kabel, waarbij de haspel in de omgekeerde richting werkt en de kabel ofwel in tanks op het schip wordt opgerold of onmiddellijk na de terugwinning in secties van circa 10 tot 16 m lang wordt geknipt. Deze korte delen van de kabel worden vervolgens aan boord van het schip voor latere afvoer via geschikte routes voor hergebruik, recycling of verwijdering van materiaal. Terug in de haven lost het schip de kabel op de kade.
- 4.16.6 Het traject van de kabel wordt vervolgens onderzocht om er zeker van te zijn dat alle delen zijn verwijderd. Dit onderzoek zal dan als bewijs van de verwijdering worden verstrekt.

Verwijdering/hergebruik van de verschillende onderdelen

- 4.16.7 Tijdens de buitenbedrijfsstelling van de kabel moeten de afvalstoffen worden behandeld, opgeslagen en verwijderd in lijn met:
- Wetgeving inzake afvalbeheer;
 - Best practise op milieugebied.
- 4.16.8 De afvalhiërarchie is een erkende aanpak van afvalbeheer en wordt hieronder in volgorde van meest tot minst milieuvriendelijk optie gepresenteerd:
- Verminderen;
 - Hergebruik;
 - Recyclen;
 - Terugwinning van energie door verbranding;

- Storten zonder energierterugwinning.

4.16.9 Bij de buitenbedrijfstelling wordt een afvalbeheersprotocol opgesteld dat betrekking heeft op de behandeling van afval en de minimalisering, het hergebruik en de recycling ervan waar mogelijk, om de milieuschade, de risico's voor de gezondheid en veiligheid te beperken en de economische uitdagingen te adresseren.

Buitenbedrijfstellingsprogramma

4.16.10 Het buitenbedrijfstellingsprogramma zal naar verwachting vergelijkbaar zijn met het programma tijdens de installatiefase en zal naar verwachting soortgelijke schepen en tijdschema's omvatten.

Voortdurende monitoring

4.16.11 Voor dit project wordt geen monitoring op de zeebodem na de buitenbedrijfstelling voorgesteld.

5. Beoordelingsmethode en overzicht milieueffecten

5.1 Inleiding

- 5.1.1 Om de effecten op het milieu te kunnen beoordelen is gekeken welke milieuthema's mogelijk beïnvloed worden door de aanleg, exploitatie en buitenbedrijfstelling van de kabel. Deze thema's worden beschreven en beoordeeld in de Hoofdstukken 8 t/m 13. De cumulatieve effecten worden in H14 beschreven. In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van de methoden die zijn gebruikt voor het vaststellen, beoordelen en mitigeren van de mogelijke milieueffecten van het project.
- 5.1.2 De beoordelingsmethode is gebaseerd op de ervaring in vergelijkbare m.e.r.-trajecten en van toepassing zijnde Europese en Nederlandse wet- en regelgeving. De van toepassing zijnde wet- en regelgeving is beschreven in Hoofdstuk 2. Van belang zijn met name de Wet milieubeheer (Wm), waarin de eisen voor een m.e.r.-procedure zijn opgenomen, en de Waterwet, voor het beheer en gebruik van het watersysteem.
- 5.1.3 De m.e.r.-procedure is beschreven in paragraaf 1.4. Het uiteindelijk doel van de procedure is het uitvoeren van een onafhankelijke beoordeling van de milieueffecten van de voorgenomen aanleg, exploitatie en buitenbedrijfstelling van de NeuConnect kabel. In deze beoordeling wordt onderscheid gemaakt tussen significante en niet-significante effecten. De omvang van het effect en de gevoeligheid van de receptor zijn bepalend voor het bepalen van de significantie.

5.2 Bepaling van reikwijdte en detailniveau

- 5.2.1 De reikwijdte en het detailniveau van dit milieueffectrapport (MER) is bepaald in de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD), in combinatie met het advies van de Commissie m.e.r. naar aanleiding van de NRD en het besluit van RWS van 2 mei 2019 daarover. De NRD is in concept bij Rijkswaterstaat ingediend op 1 februari 2019 en geeft naast een introductie van het project, de beoordelingsmethode die is voorzien en een eerste overzicht van de mogelijke effecten. De Commissie m.e.r. heeft op 23 april advies uitgebracht over de NRD. Daarnaast heeft de NRD ter inzage gelegen tot en met 21 april 2019. Er is één zienswijze ontvangen. Deze is verwerkt in onderhavig rapport.

5.3 Bepaling voorkeursroute en uitvoeringsvariant

- 5.3.1 Zoals beschreven in hoofdstuk 3 heeft NeuConnect bij het identificeren van een geschikte route rekening gehouden met een reeks milieu-, technische- en economische factoren. Het doel was te komen tot de kortst mogelijke route met de beste balans tussen deze factoren. Waar mogelijk is dat de meest directe route die veilig kan worden geïnstalleerd, in bedrijf zijn en worden onderhouden terwijl de potentiële impact op het milieu zo veel mogelijk wordt beperkt.
- 5.3.2 In het geval van een kabelroute door Nederlandse wateren zijn er een aantal beperkingen die de routekeuze beïnvloeden. Al snel werden routes dichtbij het kustgebied niet haalbaar geacht. Dit vanwege een combinatie van milieu- en engineeringvraagstukken en feedback van Nederlandse belanghebbenden. Als gevolg hiervan richtte de routeselectie zich op een gebied naar het noorden. Hier zijn diverse beperkingen aanwezig, waaronder het Natura 2000-gebied de Friese Front, een groot aantal olie- en gasvelden, belangrijke scheepvaartroutes en andere onderzeese kabels en pijpleidingen. Een andere belangrijke beperking in de routekeuze in de Nederlandse wateren is het grenspunt tussen het Duitse en Nederlandse deel van de kabel, zoals dat door de Duitse autoriteiten is bepaald.
- 5.3.3 In totaal zijn vier varianten en op de daaruit gekozen variant nog vier opties beschouwd. Alles afwegende beschouwt NeuConnect de rode route in Figuur 3-7 met routeoptie D zoals beschreven in hoofdstuk 3 als beste aansluitend bij de doelstellingen van het project. Hoewel deze route gepaard gaat met een doorkruising van het Friese Front, is aannemelijk dat de werkzaamheden, ook gezien het tijdelijke karakter, slechts beperkte impact hebben op een klein gebied.
- 5.3.4 De impact op het Friese Front zal verder worden beperkt door zorgvuldige timing van de werkzaamheden, geen werkzaamheden in de periode dat de zeeoet het meest kwetsbaar is. Ten aanzien van bodemberoering is het project zo ontworpen dat dit geminimaliseerd wordt: de benthische fauna ter plaatse is onderzocht

en daar waar de voorgestelde route door het Friese Front loopt, is geen beschermde bentische fauna zoals de Noordkromp aanwezig. Bovendien zal geen pre-sweeping plaatsvinden in het Friese Front en zullen de meest geschikte graaftechnieken geselecteerd worden, waardoor bodembroering wordt geminimaliseerd. De voordelen van deze route zijn dat deze directer is, een acceptabele begravingsdiepte bereikt kan worden, olie- en gasinfrastructuur ontweken worden, en het kruisen van scheepsroutes en andere kabels en pijpleidingen wordt beperkt.

5.3.5 Voor de bepaling van de uitvoeringsvariant is uitgegaan van de werkzaamheden die benodigd zijn voor de aanleg van de kabel. De werkzaamheden voor de aanleg van de kabel omvatten:

- Voorbereiding: werkzaamheden ter voorbereiding van de zeebodem langs het tracé met inbegrip van het vrijmaken van het tracé;
- Aanleg: de aanleg van onderzeese kabels; en
- Kabelbescherming: de plaatsing van de kabelbescherming (indien nodig).

5.3.6 Voor het aanleggen van de kabel zijn diverse werkwijzen en technieken mogelijk. Voor de off-shore installatie zullen geen tijdelijke of permanente voorzieningen op de zeebodem worden aangebracht. De offshore-installatie zal plaatsvinden door middel van het gebruik van schepen. Door Primo Marine zijn op basis van expertise en de gedetailleerde informatie verkregen uit de tender een aantal uitvoeringsvarianten uitgewerkt,

5.3.7 Ten aanzien van de stikstofeffecten van de aanlegfase van het project zijn in eerste instantie vier verschillende uitvoeringsvarianten afgewogen waarbij voor de worst-case variant de stikstofdepositie is bepaald. Vanuit de wens om de stikstofimpact op realistische wijze in kaart te brengen en een zo beperkt mogelijke stikstofimpact te veroorzaken, zijn op basis van nader onderzoek, gedetailleerde informatie afkomstig van de tender en de eisen die gesteld kunnen worden aan de in te zetten schepen, vier realistische uitvoeringsvarianten beschouwd. De varianten verschillen in locatie van afvaren, en gebruikte schepen. Op basis hiervan is de voorkeursuitvoeringsvariant bepaald (aangeduid als 1C in Voets, 2021a, zie ook bijlage 6a). De verschillende technieken die in dit iteratief proces zijn beschouwd, zijn beschreven in hoofdstuk 4.

5.3.8 Bij de ontwikkeling van de alternatieven en varianten is telkens gezocht naar mogelijkheden om het project vanuit milieuoogpunt te optimaliseren, onder meer op basis van de kennis en ervaring van Primo Marine en de zeer beperkt beschikbare gegevens over andere onderzeese kabels. Ten aanzien van ecologie, inclusief onderwatergeluid, heeft ook een iteratief proces plaatsgevonden, zoals hiervoor bijvoorbeeld ten aanzien van stikstof is toegelicht.

5.3.9 In de voorkeursuitvoeringsvariant zijn de volgende 10 activiteiten te onderscheiden:

1. Pre-engineering geofysisch onderzoek;
2. Niet Gesprongen Explosieven (NGE)-geofysisch onderzoek;
3. Pre-installatie geofysisch onderzoek;
4. Afgraven mobiele zeebodem;
5. Vrijmaken van route en "Pre lay Grapple Run (PLGR²)";
6. Pre-aanlegfase aanbrengen rotsen t.b.v. bescherming kruisingen;
7. Simultaan aanleggen en begraven van kabel incl. lassen verbindingpunten;
8. Begraven van verbindingpunten;
9. Na aanlegfase aanbrengen van rotsen t.b.v. bescherming kruisingen;
10. Bescherming van de kabel.

Deze activiteiten zijn in hoofdstuk 4 nader beschreven.

5.3.10 In het algemeen geldt dat bij de aanleg van de kabels zal worden gestreefd naar een beoogde begravingsdiepte van tenminste 1,5 tot 2 m onder de zeebodemoppervlakte, afhankelijk van de aard van de zeebodem en de mogelijke plaatselijke risico's (zoals eventuele ankergebieden). Het is belangrijk dat de kabel diep genoeg wordt aangelegd zodat deze goed beschermd is en voorkomen wordt dat de kabel een gevaarlijk object wordt op de zeebodem, zonder dat de capaciteit van de kabel te veel beïnvloed wordt door opwarming vanwege de isolerende werking van de zeebodem.

5.3.11 De kabellegwerkzaamheden zullen 24 uur per dag worden uitgevoerd om de totale aanlegtijd tot een minimum te beperken en dus de duur van eventuele verstoringen voor de scheepvaart en andere zee-

gebruikers tot een minimum te beperken. Daarnaast zorgt dit ervoor dat er maximaal geprofiteerd kan worden van weersomstandigheden en de beschikbaarheid van schepen en materieel.

- 5.3.12 In onderhaivg MER zijn de milieueffecten van de voorkeursroute (in dit MER ook de voorgestelde route genoemd) en de uitvoeringsvariant bepaald en beschreven.

5.4 Methodiek voor beoordeling van milieueffecten

- 5.4.1 Om eventuele negatieve gevolgen als gevolg project vast te stellen en te beoordelen is een beoordelingskader opgesteld, zie Tabel 5-1. Het betreft de beoordelingsmethode zoals ook opgenomen in de NRD met het besluit van RWS over de NRD verwerkt.
- 5.4.2 Met onderhavige rapportage worden de milieueffecten geïntegreerd in het algehele ontwerpproces van het project. Dit maakt het mogelijk om milieueffecten vast te stellen, te vermijden en/of waar mogelijk te beperken. De beoordeling in de m.e.r.-procedure is onder meer gericht op de mogelijke cumulatieve effecten op beschermde gebieden en soorten.

Tabel 5-1: Beoordelingskader

Aspecten	Onderdelen	Mogelijke effecten
Fysieke omgeving		
Water	Waterkwaliteit (turbiditeit)	Verhoogde troebelheid in de directe omgeving, kan in de aanlegfase gevolg hebben voor de waterkwaliteit.
		Verhoogde troebelheid door onderhoudswerkzaamheden (dit effect is naar verwachting klein in vergelijking met installatiewerkzaamheden).
Bodem en geologie	Waterkwaliteit (verontreiniging)	Verontreiniging van de oppervlakkige en diepe wateren tijdens de installatie (door o.a. lozing ballastwater, verontreiniging op vaartuigen en het onopzettelijk lozen van bijvoorbeeld koolwaterstoffen).
	Sediment verplaatsing (blootstelling)	Veranderingen in routes voor sedimenttransport en mogelijke blootlegging van de kabel.
	Zeebodem diepte / morfologie	Erosie in de buurt van kabelbescherming Verstoring of schade aan de zeebodem, geologische eigenschappen, zeebodem morfologie.
Sedimenten	Geologie	Schade aan beschermde geologische kenmerken.
	Zeebodemsedimenten	Verandering en vervuiling van de oppervlakkige sedimenten tijdens de installatie. Thermische stralingsverliezen van de kabel tijdens werking kan de temperatuur in het sediment verhogen.
	Sedimenttransport (effect op zeebodem mobiliteitsstrata)	Verandering in erosiepatroon en –afzetting in de omgeving van de kabel- en kabelbescherming.
Getijde en stroming	Effect op watermassa beweging	Lokale veranderingen in het patroon van de bewegingen van de watermassa.
Geluid	Scheepvaartgeluid Bovenwatergeluid	Extra geluidemissie van de scheepsmotoren en materieel.
	Onderwatergeluid	De effecten van onderwatergeluid zijn terug te vinden onder 'Ecologie'.
Luchtkwaliteit	Scheepvaartemissies	Luchtemissie van de scheepsmotoren en materieel.
Ecologie		
Natura 2000 (waaronder Friese Front en externe werking)	Habitats Fysieke verstoring Magnetisch veld	Effecten op Instandhoudingsdoelstellingen.
	Stikstofdepositie	Effecten op instandhoudingsdoelstelling, in het bijzonder op stikstofgevoelige habitats in Natura 2000-gebieden
	Vertroebeling Sediment	Fysieke verstoring gedurende de aanleg en onderhoud: effecten op instandhoudingsdoelstellingen.
		Effecten op primaire voedselproductie.

Aspecten	Onderdelen	Mogelijke effecten
Ecologisch waardevolle gebieden	Habitats Fysieke verstoring	De effecten die invloed hebben op de aangewezen soorten, zijn terug te vinden onder 'Ecologisch waardevolle soorten'.
	Magnetisch veld	
	Vertroebeling	Fysieke verstoring gedurende de aanleg en onderhoud (omkeerbaar).
	Sediment	
Beschermden soorten en overige ecologisch waardevolle soorten	De kwaliteit van de leefomgeving van beschermde soorten	Tijdelijk verlies van de leefomgeving door werkzaamheden en vaartuig verankering. Verstoring van soorten door verhoogde concentratie zwevende deeltjes. Effect op prooi beschikbaarheid.
	Verstoring van soorten	Effect op vogels in de rui. De mogelijke effecten op de verschillende soorten, zeezoogdieren, vogels, vissen en bentische soorten, worden onderzocht: Potentiele aanvaringen tussen zeezoogdieren en vaartuigen. Verstoring door aanwezigheid van vaartuigen (geluid, licht) tijdens de installatie, onderhoud en buitenbedrijfstelling (onder water: specifieke aandacht voor zeezoogdieren en vissoorten; boven water specifieke aandacht voor vogels (migratieroute en -periode)).
	Magnetisch veld	Gedragsverandering bij soorten (zoals kraakbeenvissen en bepaalde migrerende soorten) die elektromagnetische velden kunnen detecteren (verstoring van oriëntatie, fysiologische effecten, aantrekking/afstoting, verwarring met bio-elektrische velden).
	Opwarming	Verstoring door verwarmingseffecten.
	Vertroebeling	Verhoogde concentratie zwevende deeltjes door graafwerkzaamheden. Effecten op primaire productie van voedsel.
	Sediment	Fysieke verstoring van de sedimentlaag door begraven/sleuven graven/ ploegen (specifieke aandacht voor beschermde, bentische soorten, schaaldieren en weekdieren (b.v. noordkromp)). Permanent verlies van leefomgeving door aanleg van kabel bescherming.
Archeologie		
Archeologische waarden en waardevolle scheeps-wrakken	Archeologische waarden	Directe beschadigingen en verstoringen van archeologisch waardevolle gebieden/voorwerpen door o.a. de zeebodempreparatie, het leggen van de kabel, baggeren, de methodes om de kabel te begraven, kabelbescherming, zogenoemde 'jack-ups' en het gebruik van ankers bij schepen.
	Waardevolle scheepswrakken	Indirecte beschadigingen en verstoringen van waardevolle gebieden/voorwerpen (blootstelling) door o.a. veranderingen in de hydrodynamische en sedimentaire regimes.
Nautische veiligheid		
Nautische veiligheid	Driften van schepen Aanvaringen Verankering Positienauwkeurigheid (kompas)	Mogelijke effecten bij de aanleg: - Vergroot risico op driften van schepen; - Vergroot risico op aanvaringen van schepen; - Vergroot risico van verankering op de kabel; - Obstructie navigatie vanwege de restrictiezones constructieveld. Mogelijke effecten bij het onderhoud: Verhoogd risico op aanvaringen met het inspectievaartuig
Niet Gesprongen Explosieven (NGE/UXO)		
Niet Gesprongen Explosieven (NGE)	Niet Gesprongen Explosieven	In aanraking komen met NGE.
Andere functies		
Commerciële visserij	Commerciële visserij	Verminderde toegang tot visgebieden. Verminderde vangst door verlies van of schade aan leefgebieden. Verlies van of schade aan vismateriaal door eventuele kabelbeschermende voorzieningen. Oppervlakteverlies door zeebodembezetting (door b.v. kabelbeschermende voorzieningen). Afname mogelijkheden voor sleepnetvisserij.
Recreatie	Recreatie	Verminderde toegang voor recreanten op zee.
Olie- en gaswinning	Olie- en gaswinning	Beperkte toegang tot (potentiële) olie- en gaswingebieden.

Aspecten	Onderdelen	Mogelijke effecten
(zie ook 'Kabels en leidingen')		
Baggerstortplaatsen	Afvoer van bagger-materiaal	Beperkte toegang tot baggerstortplaatsen.
Winning van zand, schelpen en grind	Winning van zand, schelpen en grind	Beperkte toegang tot winningsgebieden.
Kabels en leidingen	Kabels en leidingen Kruisingen	Schade aan kabels en leidingen door aanlegwerkzaamheden.
		Beperkte toegang tot kabels en leidingen.
		Elektromagnetische compatibiliteit met andere infrastructuur.
Militair oefengebied	Militair oefengebied	Beperkte toegang tot militair oefengebied.

Aanleg, exploitatie en buitenbedrijfstelling

- 5.4.3 Het project is onder te verdelen in een aanleg-, exploitatie en buitenbedrijfsstellingsfase. Of mogelijke effecten zich voor kunnen doen zal sterk afhangen van de fase waarin het project zich bevindt. Wanneer van toepassing zullen de relevante thema's en criteria die benoemd staan in Tabel 5-1 worden beoordeeld voor elk van deze fasen.
- 5.4.4 De effecten kunnen per fase verschillen. Over het algemeen zullen de effecten in de aanlegfase van korte duur zijn en zich alleen voordoen ten tijde van de aanleg. Ook zullen de effecten plaatselijk van aard zijn, bijvoorbeeld de aanwezigheid van schepen en werkzaamheden op/in de zeebodem.
- 5.4.5 Tijdens de exploitatiefase zullen er over het algemeen meer lange termijneffecten zijn zoals mogelijke emissies van elektromagnetische velden. Hierbij horen ook periodieke effecten als gevolg van beheer van de kabel.
- 5.4.6 De effecten tijdens de buitenbedrijfsstellingsfase zullen vergelijkbaar zijn met de aanlegfase. Het gaat dan wederom om tijdelijke, lokale effecten die gerelateerd zijn aan de aanwezigheid van schepen en verstoring van de zeebodem.

Referentiesituatie en autonome ontwikkelingen

- 5.4.7 De referentiesituatie waaraan potentiële effecten worden beoordeeld is de huidige situatie inclusief autonome ontwikkelingen. Dit zijn bestaande of goedgekeurde ontwikkelingen die gevolgen hebben voor de referentiesituatie. Zo kan er worden vergeleken met de situatie wanneer het project niet zou worden uitgevoerd. Hierop uitgezonderd is de toetsing in het kader van de Natura 2000-gebieden. De referentiedatum is de datum waarop het Natura 2000-gebied onder de bescherming van de Habitatrichtlijn (92/43/EEG) is gekomen. De toetsing moet plaatsvinden in het licht van de instandhoudingsdoelstellingen die voor de betreffende gebieden zijn vastgesteld. Dit geldt ook voor gebieden die op grond van de Vogelrichtlijn (79/409/EEG) zijn aangewezen. In de ecologische beoordeling, zoals opgenomen in de bijlagen 12 en 13, is hiermee rekening gehouden.
- 5.4.8 Om een goed beeld te verkrijgen van de waarschijnlijke effecten van het project op de betreffende receptoren (gebieden en soorten) en de referentiesituatie, is het verzamelen van referentiegegevens van groot belang. Het gaat hierbij om primaire gegevens (bijvoorbeeld resultaten van veldonderzoek) of secundaire gegevens (bijvoorbeeld informatie verzameld via literatuuronderzoek).
- 5.4.9 De referentiesituatie en de manier waarop de situatie is vastgesteld is beschreven in de hoofdstukken 8 tot en met 13.
- 5.4.10 Naast het verzamelen van deze gegevens zijn er specifieke geofysische, geotechnische en zeebodem-onderzoeken uitgevoerd langs de route (corridor).

Beoordelingsmethode en scoringssysteem

- 5.4.11 De mogelijk milieueffecten worden gekwantificeerd en/of kwalitatief beschreven en beoordeeld op een vijf-puntschaal gelet op de onzekerheid in de verwachte milieueffecten. Wanneer er geen effecten te verwachten zijn ten opzichte van de referentiesituatie is er sprake van een neutrale situatie (0). Positieve en negatieve effecten worden aangegeven via de scores opgenomen in Tabel 5-2.

Tabel 5-2: Beoordelingssystematiek effecten

Score	Beoordeling effect van NeuConnect ten opzichte van de referentiesituatie
--	Sterk negatief effect
-	Licht negatief effect
0	Geen effect (neutraal)
+	Licht positief effect
++	Sterk positief effect

- 5.4.12 De mate van impact van een effect wordt bepaald op basis van diverse parameters. Dit betreft bijvoorbeeld de omvang van het effect en de kans dat het optreedt. De definitieve score wordt bepaald aan de hand van onder meer een deskundig oordeel, de toepasselijke wettelijke normen, overheidsbeleid en gebruikelijke optimale werkwijzen.
- 5.4.13 In dit MER wordt een sterk negatief effect of een grote normoverschrijding beschouwd als 'significant'. Wanneer een effect significant is zijn mitigerende maatregelen nodig om het effect indien mogelijk te beperken. Mitigerende maatregelen zijn gericht op het vermijden, voorkomen of beperken van significante effecten. Wanneer beperking niet mogelijk is, zijn compenserende maatregelen verplicht.
- 5.4.14 Effecten die niet of slechts licht leiden tot een verandering in de referentiesituatie zoals kleine normoverschrijdingen worden als niet-significant beschouwd.

Omvang

- 5.4.15 De omvang van een effect geeft een inzicht in de schaalgrootte en richting van de verandering ten opzichte van de referentiesituatie als gevolg van de betreffende activiteit. In Tabel 5-3 zijn definities opgenomen van factoren die de omvang van een effect bepalen.

Tabel 5-3: Definities van factoren die de omvang van een effect bepalen

Omgevingsfactor	Definitie	Voorbeelden
Omvang betrokken gebied	De omvang van het gebied waarin mogelijk een effect is	Directe omgeving (directe voetafdruk van de activiteit)
		Lokaal (binnen enkele km van de voetafdruk van de activiteit).
		Bredere omgeving (regionale, nationale of wereldwijde schaal)
Duur	Tijdsduur van het effect	Korte termijn (duur van de aanlegwerkzaamheden)
		Middellange termijn (tot vijf jaar na de aanlegfase)
		Lange termijn (ontwerplevensduur van het project)
Frequentie	De frequentie waarop het 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 effecten omkeerbaar zijn	Onomkeerbaar/permanent (herstel binnen een redelijke termijn is niet mogelijk/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

- 5.4.16 De significantie van een effect wordt medebepaald door de waarschijnlijkheid dat een effect zich voordoet. Daarom zal dit ook een onderdeel zijn in de beoordeling van de effecten.

Leemten in kennis

- 5.4.17 Afhankelijk van de informatie die beschikbaar is, zal er enige onzekerheid blijven over de exacte omvang en aard van mogelijke effecten. De onzekerheid houdt verband met het detailniveau van de beschikbare informatie van het project en de beschikbare gegevens van de referentiesituatie.
- 5.4.18 Leemten in kennis kunnen de beoordelingsscore beïnvloeden. Vastgestelde leemten in kennis kunnen leiden tot een bepaalde mate van onzekerheid met betrekking tot de scores. Deze leemten in kennis evenals eventuele aannames worden per onderwerp in de desbetreffende hoofdstukken beschreven. Daarbij zal eveneens worden ingegaan op het belang hiervan voor het besluitvormingsproces.

5.5 Overzicht van de effecten

- 5.5.1 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 hydromorfologie;
 - Hoofdstuk 9 – Ecologie;
 - Hoofdstuk 10 – Archeologie;
 - Hoofdstuk 11 – Scheepvaartveiligheid;
 - Hoofdstuk 12 – Niet-Gesprongen Explosieven (NGE);
 - Hoofdstuk 13 – Overige zeegebruikers;
 - Hoofdstuk 14 – Cumulatieve effecten.
- 5.5.2 Deze paragraaf biedt een samenvatting van de mogelijke milieueffecten van het project, per milieuthema en projectfase, uitgaande van de voorkeursroute en voorkeursuitvoeringsvariant. Tabel 5-4 biedt een samenvatting van de effectenbeoordeling van alle bovengenoemde effecten inclusief mitigerende maatregelen. De effecten op de ecologie (hoofdstuk 9) zijn separaat opgenomen in Tabel 5-5.

Tabel 5-4: Samenvatting van de effectbeoordeling met uitzondering van de effectbeoordeling ecologie

Fase van het project	Mogelijk effect	Score (-, -, 0, +, +. +)
Fysieke omgeving en hydromorfologie		
Aanleg en buitenbedrijfstelling	Effecten op waterkwaliteit - Toename van troebelheid in de directe omgeving van de kabel. Dit kan een effect hebben op de waterkwaliteit	0
	Effecten op waterkwaliteit - Verontreiniging van het oppervlakkige en diepe water	0
	Verstoring van of schade aan de morfologie of kenmerken van de natuurlijke zeebodem	0
	Schade aan beschermde geologische kenmerken	0
	Effecten in sedimenttransportpatronen	0
	Verandering en verontreiniging van de oppervlakkige sedimenten tijdens de kabelaanleg	0
	Effecten op waterbeweging. Lokale veranderingen in het patroon van waterbewegingen	0
Exploitatie	Effecten op waterkwaliteit - Verhoogde troebelheid als gevolg van noodzakelijke beheerwerkzaamheden (dit zal naar verwachting gering zijn in vergelijking met de aanlegwerkzaamheden)	0
	Thermische stralingsverliezen van de kabel die tijdens het gebruik de temperatuur in het sediment verhogen	0
	Effecten in sedimenttransportpatronen	0
	Erosie in de omgeving van de kabelbeschermingsvoorzieningen	0
Archeologie		
Aanleg en buitenbedrijfstelling	Schade aan bekende en onbekende voorwerpen en/of locaties als gevolg van directe effecten	0

Fase van het project	Mogelijk effect	Score (-, -, 0, +, +. +)
	Schade aan bekende en onbekende voorwerpen en/of locaties als gevolg van indirecte effecten	0
Exploitatie	Schade aan bekende en onbekende voorwerpen en/of locaties als gevolg van directe effecten	0
	Schade aan bekende en onbekende voorwerpen en/of locaties als gevolg van indirecte effecten	0
Scheepsvaartveiligheid		
Aanleg en buitenbedrijfstelling	Effecten van driften	0
	Aanvaring tussen schepen	0
Exploitatie	Verankering over de kabel	0
	Positienauwkeurigheid/ kompasafwijking	0
Niet-Gesprongen Explosieven (NGE)		
Aanleg en buitenbedrijfstelling	Verstoring van NGE	0
Exploitatie	Verstoring van NGE	0
Beroepsvisserij		
Aanleg en buitenbedrijfstelling	Beperkte toegang tot visgebieden	-
	Verminderde vangst door verlies van of schade aan leefgebieden.	0
Exploitatie	Verlies van of schade aan vismateriaal door eventuele kabel-beschermende voorzieningen.	0
	Verlies van of schade aan vistuig door kabelbeschermingsvoorzieningen en afname van de oppervlakte en mogelijkheden voor sleepnetvisserij	-
Windparken op zee		
Aanleg en buitenbedrijfstelling	Beperkte toegang tot windparken op zee	0
Exploitatie		0
Verkenning en winning van olie en gas		
Aanleg en buitenbedrijfstelling	Beperkte toegang tot (potentiële) olie- en gaswingebieden	0
Exploitatie		0
Winning van zand, schelpen en grind		
Aanleg en buitenbedrijfstelling	Beperkte toegang tot winningsgebieden.	0
Exploitatie		0
Bestaande kabels en pijpleidingen		
Aanleg en buitenbedrijfstelling	Schade aan kabels en leidingen door aanlegwerkzaamheden.	0
	Beperkte toegang tot kabels en leidingen.	0
Exploitatie	Elektromagnetische compatibiliteit met andere infrastructuur.	0
Militair oefengebied		
Aanleg en buitenbedrijfstelling	Beperkte toegang tot militair oefengebied.	0
Exploitatie		0

5.6 Fysieke omgeving en hydromorfologie

- 5.6.1 In deze paragraaf wordt een overzicht gegeven van de effecten van het project op de fysieke omgeving en de hydromorfologie.

Aanleg en buitenbedrijfstelling: Effecten op waterkwaliteit – Toename in troebelheid

- 5.6.2 De kabel zal worden ingegraven over het grootste deel van het voorgestelde tracé. Ter plaatse van het tracé bestaat het sediment op de zeebodem voornamelijk uit licht grindig, siltig zand en klei. Het fijnkorrelige sediment (zand, silt) zal ten gevolge van de aanleg/begraving van de kabel waarschijnlijk opnieuw in de waterkolom terechtkomen. Ter plaatse van de minder cohesieve materialen langs de kabelcorridor, zal de kabel naar verwachting worden begraven door gebruik te maken van 'jet trenchers', die door middel van waterstralen de zeebodem los maken. De kabel wordt ter plaatse van de gebieden met de aanwezigheid

van een harde klei laag, begraven door 'ploegen'. Afhankelijk van de hardheid van de ondergrond, kan het nodig zijn om (in beperkte mate) 'mechanical trenchers' te gebruiken bij het graven in cohesief materiaal.

- 5.6.3 Uit een modelleringstudie blijkt dat in het meest ongunstige geval (wanneer het graven van de sleuven met behulp van waterstralen zal moeten) de maximale voorspelde concentratie van zwevende deeltjes in de directe omgeving van de sleuf 1.580 mg/l zal bedragen tijdens de kentering van het tij en in de andere periodes tussen de 200 en 800 mg/l ligt. Gedurende de jetting activiteiten (worst-case scenario), voorspelt het model dat de stijging van de concentratie zwevende deeltjes op elk punt langs de kabelsleuf ongeveer 40 minuten zal aanhouden en daarna afneemt tot de omgevingscondities, hierbij is een spreiding tot 0,5 km van de sleuf mogelijk (Intertek, 2016). De getijdenstromingen in de grotere lichamen van de zuidelijke Noord-zee zijn over het algemeen zwak. Volgens de troebelheid gegevens van CEFAS (2015), zal de gemiddelde concentratie zwevende deeltjes in het Friese Frontgebied ongeveer 5 ml/l zijn.
- 5.6.4 De toename van de concentratie zwevende deeltjes kan variëren afhankelijk van de gebruikte methode, de bodembedekking en het sedimenttype, maar wordt over het algemeen beschouwd als een eenmalig, lokaal en tijdelijk effect. Vanwege de grote waterdiepte, de grote afstand tussen de kabel tracé en de kust en de zwakke stromingen, zullen eventuele zwevende deeltjes waarschijnlijk dicht bij de sleuf blijven, wat een klein, lokaal en tijdelijk effect zal hebben. Het neergeslagen sediment zal van hetzelfde type zijn als het van nature aanwezige sediment en zal dus niet leiden tot een verandering in de sedimentsamenstelling van de zeebodem.

Aanleg en buitenbedrijfstelling: Effecten op waterkwaliteit - Verontreiniging van oppervlakkig en diep water

- 5.6.5 Een toename van de concentratie zwevend stof kan van invloed zijn op de kwaliteit van het omringende water. Door re-suspensie van de zwevende deeltjes kan de waterkolom uiteindelijk vervuild raken met zware metalen of andere verontreinigingen. De concentratie van de verontreiniging in het sediment langs de route wordt als zeer laag - laag beschouwd. Bovendien zullen alle bij het NeuConnect-project betrokken vaartuigen zich houden aan de bepalingen van het Internationaal Verdrag ter voorkoming van verontreiniging door schepen (MARPOL), die in de Nederlandse wetgeving zijn opgenomen, oorspronkelijk de Wet Verontreiniging van de zee, nu de Waterwet. De wetgeving is gericht op het voorkomen van verontreiniging als gevolg van ongevallen en routinewerkzaamheden. Alle vaartuigen hebben tevens een scheepsnoodplan voor olie-verontreiniging op zee (Shipboard Oil Pollution Emergency Plan SOPEP). Er worden geen effecten op de referentiesituatie verwacht.

Aanleg en buitenbedrijfstelling: Verstoring of beschadiging van de morfologische kenmerken van de zeebodem

- 5.6.6 De kabel zal worden ingegraven voor het grootste deel van het voorgestelde kabeltraject in de Nederlandse sector. De morfologische kenmerken van de zeebodem binnen de voetafdruk van de kabel kunnen worden verstoord of beschadigd door het graven van sleuven. Gezien de bodemgesteldheid worden 'jetting' en ploegen als de meest geschikte methoden voor het begraven van kabels beschouwd. Zeer plaatselijk kan voor korte stukken de methode 'mechanical trenching' worden toegepast. De gebruikte werktuigen hebben over het algemeen een voetafdruk van 5 tot 15 m.
- 5.6.7 De zeebodem binnen de voorgestelde onderzeese kabelcorridor bestaat grotendeels uit zand, slib-houdend zand en klei. Voor het grootste deel van het traject is de zeebodem vlak, zonder significante dynamische zeebodemstructuren. Echter, worden van KP 263,815 tot KP 278,822 diverse zandgolven aangetroffen die oost-west georiënteerd zijn (vaak circa 2m hoog met een golflengte van 200-250m) en die op grote noord-zuid-gerichte zandbanken zijn geplaatst. De zandbanken worden als relatief stabiel beschouwd, maar op de grotere zandgolven kan het nodig zijn voor de aanleg van de kabel 'pre-sweeping' toe te passen om de zandbanken te baggeren of om extra doorgangen voor de 'jetting tools' te maken.
- 5.6.8 Gezien de hoogte en de golflengte van de zandgolven, het feit dat het effect alleen in de directe omgeving van de geul zal optreden (daar het gebied met zandgolven slechts een beperkte deel langs de route beslaat), en dat het proces van nature omkeerbaar is, zijn de eventuele effecten tijdelijk (maximaal een periode van weken tot maanden) en lokaal. Het grootste deel van de route in de Nederlandse wateren bestaat uit een vlakke en stabiele zeebodem, de kans op verstoring van de morfologische kenmerken van de zeebodem wordt gering geacht. Er worden geen effecten op de referentiesituatie verwacht.

- 5.6.9 Indien 'pre-sweeping' (baggeren van zandgolven) nodig is, zullen de effecten van het baggeren groter zijn dan de effecten van het graven van de sleuven. In deze gebieden worden de zandkammen verwijderd met een Trailing Suction Hopper Dredger (THSD) om een vlakker profiel, of 'werkend' profiel, voor de graafmachine te creëren. Toch worden de effecten in de Nederlandse wateren indien 'trenching' machines gebruikt worden, nog steeds als lokaal beschouwd, maar met een iets bredere corridor van ongeveer 20 m (standaard voetafdruk is bepaald op 15m) en een iets langere omkeerbare periode (enkele maanden in plaats van enkele weken). De zandgolven zijn over het algemeen gelokaliseerd tussen KP 264,5 en KP 296. Het volume dat uiteindelijk kan worden verwijderd kan, afhankelijk van de keuze van de sleuven worden geschat op 175.000 m³.

Aanleg en buitenbedrijfstelling: Schade aan beschermde geologische kenmerken

- 5.6.10 De zeebodem in de onmiddellijke nabijheid van de sleuf wordt verstoord door de sleufgraafmachine, wat kan leiden tot verstoring of beschadiging van beschermde geologische kenmerken. De kabel zal over het grootste deel van de voorgestelde zeekabelcorridor worden ingegraven. Verwacht wordt dat voor de aanleg een sleuf van ongeveer 1 à 2 m diepte (of voldoende om de juiste bescherming van de kabel te garanderen) en een breedte van 0,5 tot 3 m zal worden gegraven. Afhankelijk van het type werktuig dat zal worden ingezet voor het graven, zullen de aanlegwerkzaamheden een voetafdruk hebben van circa 5 tot 15 m op de zeebodem langs het traject.
- 5.6.11 De zeebodem in het gebied van de voorgestelde zeekabelcorridor bestaat voor het grootste deel uit zand, slib en klei zonder significante geologische kenmerken (behalve de zandgolven van KP 263,815 tot en met KP 278,822). De onderzeese kabelroute is zodanig gekozen om geologische kenmerken waar mogelijk te vermijden (zoals ook voor de morfologische kenmerken gedaan is). De voorgestelde ontwikkeling zal dan ook niet leiden tot een wijziging van de referentiesituatie, de effecten worden beoordeeld als 'neutraal'.

Aanleg en buitenbedrijfstelling: Effecten in sedimenttransportpatronen

- 5.6.12 De installatie van infrastructuur op de zeebodem kan leiden tot verstoring van de sedimenttransport-patronen op lokale schaal. Op de locaties van de kabelkruisingen zal de onderzeese kabel moeten worden beschermd en zalgebruik worden gemaakt van steenbestorting (grindsteen) of betonnen blokkenmatten. Deze oversteekvoorzieningen zullen het profiel van de zeebodem vergroten.
- 5.6.13 Voor de aanleg van de kabel in de Nederlandse sector wordt de kabel ter plaatse van de minder-cohesieve materialen ingegraven door middel van 'jetting' (schietmethode) en ter plaatse van de harde klei wordt de methode 'ploegen' gebruikt. Afhankelijk van de hardheid van de kleiige ondergrond, kan het mechanisch ingraven van sleuven ('mechanical trenching') in een klein deel van het cohesieve materiaal kan nodig zijn. Afhankelijk van de stromings- en de getijdenenergie wordt de sleuf normaal gesproken op natuurlijke wijze bijgevuld. In dit project is gekozen voor het leggen en simultaan begraven van de kabel. De gerealiseerde sleuf om de kabel te leggen zal worden opgevuld.
- 5.6.14 Door de grote waterdiepte en de over het algemeen zwakke stromingen en getijdenenergie is de kans op veranderingen in sedimenttransportpatronen zeer klein. De NeuConnect kabel zal daarom niet leiden tot een wijziging in de referentiesituatie, de effecten worden beoordeeld als 'neutraal'.

Aanleg en buitenbedrijfstelling: Effecten op waterbeweging

- 5.6.15 Waterbewegingen worden voornamelijk beïnvloed door getijden, wind en watertoevoer door rivieren. De werkzaamheden omtrent de aanleg en buitenbedrijfstelling van de kabel zal niet leiden tot een wijziging in de waterbewegingen.

Exploitatie: Effecten op waterkwaliteit – Toename in troebelheid en verontreinigde sedimenten

- 5.6.16 Aangezien de kabels begraven liggen, zullen er tijdens de exploitatiefase geen effecten zijn die leiden tot een toename van de concentratie van zwevende deeltjes, verstoring van verontreinigde sedimenten.
- 5.6.17 Mogelijk dienen tijdens de exploitatiefase reparaties aan de kabel uitgevoerd dienen te worden. Deze reparaties zullen van korte duur zijn en zijn veel beperkter in omvang dan de aanlegwerkzaamheden. De reparaties zullen voor een zeer geringe, tijdelijke toename van de troebelheid zorgen, echter zullen deze minder

impact hebben dan de aanlegwerkzaamheden, waardoor er geen significante effecten zullen zijn, noch een wijziging in de referentiesituatie.

Exploitatie: Thermische stralingsverliezen

- 5.6.18 Als de kabel eenmaal operationeel is, zal elektrische energie wordt getransporteerd via de kabel en daarmee zal een bepaalde hoeveelheid energie verloren gaan als warmte. Dit resulteert in een hogere temperatuur van de kabel en een hogere temperatuur in de omgeving. Ondanks het bewijs voor de warmtestraling van onderzeese kabels zijn er maar weinig studies over dit onderwerp uitgevoerd en bestaan de meeste studies die uitgevoerd zijn slecht uit een numerieke modellering. Een van de zeldzame meetstudies betrof de off-shore windreeks van Nysted, waarbij de resultaten een maximale temperatuurstijging van ongeveer 2,5 °C bij een diepte van 0,5m direct onder de kabel lieten zien (Taormina *et al.*, 2018). Het type kabel, de transmissiesnelheid en de omgevingskenmerken zijn de belangrijkste factoren die de stijging van de kabeltemperatuur beïnvloeden. De effecten zijn voornamelijk waarneembaar in de directe omgeving van de kabel. Indien de kabel dieper dan 1 m is ingegraven, zal het verwarmingseffect van de zeebodem worden vermindert. Bovendien wordt de warmte van de zeebodem snel afgevoerd door de invloed van het water dat over de zeebodem stroomt. De temperatuur op de zeebodem is dus gelijk aan of gelijk aan de omgevingstemperatuur van het water. De voorgestelde ontwikkeling zal dan ook niet leiden tot een significante wijziging van de referentiesituatie, de effecten worden beoordeeld als 'neutraal'.

Exploitatie: Effecten in sedimenttransportpatronen

- 5.6.19 De kabelbeschermingsvoorzieningen die plaatselijk geïnstalleerd worden (bijvoorbeeld op kruispunten met andere zeekabels en pijpleidingen) zullen leiden tot een kleine verandering van het zeebodem-profiel. Het hoogteverschil zal echter klein zijn (<2 m). In het Nederlandse water zijn tijdens het geofysisch onderzoek MMT (2018) twaalf kruisingen met bestaande actieve infrastructuur geïdentificeerd. Gezien de waterdiepte en de afstand tot de kust is het risico op een wijziging in sedimenttransportpatronen zeer klein. De voorgestelde ontwikkeling zal dan ook niet leiden tot een significante wijziging van de referentiesituatie, de effecten worden beoordeeld als 'neutraal'.

Exploitatie: Secundaire erosie in de buurt van kabelbeschermingsvoorzieningen

- 5.6.20 Op bepaalde locaties is het noodzakelijk om de kabel te beschermen met behulp van steenbestorting of betonnen blokkenmatten. Bij deze maatregelen worden harde materialen gebruikt die in een grotendeels zachte sedimentlaag worden aangebracht, waardoor het bodemprofiel van de zeebodem wordt verhoogd (circa 0,5 tot 1,5 m). Dit kan vervolgens leiden tot een verandering in de bestaande natuurlijke hydrodynamische en sedimenttransportpatronen, met als gevolg lokale erosie-effecten in de directe omgeving (maximaal 10 tot 20 m).
- 5.6.21 Echter is het risico op erosie echter zeer klein en lokaal gezien de zwakke stromingen en het relatief diepe water. Het project zal daarom niet leiden tot een significante wijziging van de referentiesituatie, de effecten worden beoordeeld als 'neutraal'.

5.7 Ecologie

- 5.7.1 Deze paragraaf biedt een samenvatting van de effecten van het project op de ecologische kenmerken van het Nederlandse deel van de zeekabelcorridor. De meeste van deze effecten zullen naar verwachting kortdurend, tijdelijk en lokaal zijn. Elektromagnetische velden en warmteafgifte worden beschouwd als permanente effecten tijdens de exploitatiefase. Naast de uitvoerige beoordeling in hoofdstuk 9 Ecologie, is er een separate Natura 2000-voortoets en passende beoordeling opgesteld. In deze paragraaf worden de effecten op beschermde soorten en habitats samengevat. In Tabel 5-5 wordt een samenvattend overzicht gegeven per projectfase van de effecten en een vergelijking met de referentiesituatie.

- 5.7.2 Grotendeels zal het NeuConnect initiatief tot neutrale (0) effecten leiden in vergelijking met de huidige situatie. Licht negatieve effecten zijn te verwachten door verlies en directe verstoring van habitat op en in de zeebodem op ongewervelden en elektromagnetische straling op ongewervelden, vissen en zoogdieren. Er is tevens een licht negatief effect te verwachten van onderwatergeluid op bruinvis, als gevolg van de geofysische onderzoeken. Negatieve effecten zijn (mogelijk) te verwachten door visuele verstoring op vogels, in het bijzonder op de Zeekoet in de voor deze soort kwetsbare zomerperiode. Daarnaast is er een (klein) negatief effect dat samenhangt met de elektromagnetische velden in de exploitatiefase, ook gezien de leemten in kennis op dat punt. De effecten als gevolg van emissie van stikstof tijdens de aanlegfase worden als licht negatief beschouwd.

Tabel 5-5: Samenvattend overzicht van de effecten, die kunnen optreden per projectfase

Effecten/ Natuurwaarden	Habitat	Onge- wervel- den	Vissen	Vleer- muizen	Zeezoog- dieren	Vogels
Aanlegfase en buitenbedrijfstelling						
Verlies en directe verstoring van habitat op en in de zeebodem	0	-				
Visuele verstoring (overige vogels/ Zeekoet)				0	0	0 / -
Aanvaringsrisico					0	
Onderwatergeluid (installatie kabel/ geofysisch onderzoek)			0		0 / -	0
Vertroebeling	0	0	0		0	0
Veranderingen in aanwezigheid van prooidieren	0	0	0		0	0
Verontreiniging	0	0	0		0	0
Stikstofdepositie	-					
Exploitatie						
Onderwatergeluid			0		0	0
Elektromagnetische velden		-	-		-	
Warmteafgifte	0	0				
Verontreiniging	0	0	0		0	0
Tijdelijke onderhoudswerkzaamheden	0	0	0		0	0

Natura 2000 - gebiedsbescherming Wnb

- 5.7.3 Voor Natura 2000-gebieden gelden instandhoudingsdoelen. Beoordeeld moet worden of er al dan niet (significant) negatieve effecten kunnen optreden op deze instandhoudingsdoelen. Om dit toetsbaar te maken kent de Wnb voor projecten, en andere handelingen die (significant) negatieve gevolgen voor soorten en habitats van de betreffende gebieden zouden kunnen hebben, een vergunningplicht.

Conclusie Voortoets

- 5.7.4 In de Voortoets (Mielke *et al.*, 2021) worden het relevante Natura 2000-gebied Friese Front en het nog aan te wijzen Natura 2000-gebied Bruine Bank beschreven en de mogelijke impact van de projectwerkzaamheden op de kwalificerende natuurwaarden. Er is afgewogen of (significant) negatieve effecten al dan niet op voorhand kunnen worden uitgesloten.
- 5.7.5 Uit de Voortoets blijkt, dat negatieve effecten op het Natura 2000-gebied Friese Front niet op voorhand kunnen worden uitgesloten. Voor effecten op andere Natura 2000-gebieden geldt dat wel, gezien de grote afstand tot die gebieden. Dat geldt ook voor eventuele externe werking. Voor het Friese Front is een Passende beoordeling uitgevoerd.
- 5.7.6 Wat betreft stikstof is door bureau Ingenia berekend dat bij de aanleg van de NeuConnect kabel (uitvoeringsvariant 1C) ruim 162 ton aan stikstof vrijkomt (verspreid over gemiddeld 190 dagen van de aanleg).

Het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied dat getoetst moet worden op de stikstofdepositie is “Duinen Terschelling”, dat op circa 45 km ligt van het kabeltracé. Uit de stikstofberekening van Ingenia (Voets, 2021a) volgt dat op 128 Natura 2000-gebieden een extra stikstofdepositie ($> 0,00$ mol/ha/jaar) optreedt als gevolg van de aanleg. De hoogste projectdepositie is berekend voor het Natura 2000-gebied “Duinen Vlieland” waar de stikstofdepositie als gevolg van het project maximaal $0,091$ mol/ha/jaar bedraagt (Voets, 2021a). De laagste bijdrage ($0,008$ mol N/ha/jaar) is berekend voor het Natura 2000-gebied “Maas bij Eijsden”.

- 5.7.7 Uit de afzonderlijke voortoets van de stikstofdepositie tijdens de aanlegfase (Bijkerk *et al.*, 2021) blijkt, dat er licht negatieve effecten optreden als gevolg van de aanlegfase. Op grond van deze analyse kan geconcludeerd worden, dat de additionele projectdepositie in verhouding tot de achtergronddepositie zeer klein is. De aanleg van de kabel leidt niet tot verandering in omvang en ruimtelijke spreiding van de depositiedelen ten gevolge van de gebruikte mobiele werktuigen. Significant negatieve effecten op deze habitattypen en leefgebieden zijn uitgesloten vanwege inzet van mobiele werktuigen met een maximale depositie van $0,09$ mol N/ha over een tijdspanne van minder dan een jaar.
- 5.7.8 Tevens is de stikstofdepositie ten gevolge van de exploitatie van de kabel berekend. De totaal berekende emissie van de exploitatiefase bedraagt 2 ton NO_x (Voets, 2021b). Uit de berekening volgt dat er geen stikstofdepositie ($< 0,00$ mol/ha/jaar) optreedt in de exploitatiefase.
- 5.7.9 Op grond van bovenstaande kan geconcludeerd worden dat de uitstoot en depositie van stikstof als gevolg van zowel de exploitatie- als de aanlegfase van de NeuConnect-kabel noch leidt tot de verplichting om een passende beoordeling te maken noch tot een vergunningplicht op grond van de Wet Natuurbescherming.
- 5.7.10 De stikstofdepositie ten gevolge van de buitenbedrijfsstelling en de daarmee samenhangende mogelijke opruiming van de kabel is in het kader van deze MER nog niet bepaald of berekend vanwege de grote onduidelijkheden ten aanzien van de toe te passen technieken en de daaraan gerelateerde mogelijke stikstofemissie die op dat moment in de tijd van toepassing zijn.

Samenvatting Passende beoordeling Friese Front

- 5.7.11 In de Voortoets (uitgewerkt in Mielke *et al.*, 2021) is beschreven dat zonder het nemen van mitigerende maatregelen niet op voorhand kan worden uitgesloten dat er (significant) negatieve effecten optreden door de aanwezigheid van werkschepen in de kwetsbare periode voor de zeekoet.
- 5.7.12 In de Passende beoordeling (Mielke *et al.*, 2021) zijn de mogelijke effecten op de kwetsbare periode nader uitgewerkt. Hieruit blijkt, dat in een worst case situatie in die periode sprake is van versturende invloeden op een kwart van de oppervlakte. Hoewel het tijdelijke effect van het project maar een zeer geringe toevoeging is (1% van deze oppervlakte) vindt dat wel plaats in delen van het Friese Front, waar nu relatief weinig schepen varen. Om die reden is de conclusie dat er wel negatieve effecten kunnen optreden, ook al worden die niet groot verwacht. Het is evenwel ook heel goed mogelijk om via mitigatie met de zeekoet rekening te houden, door geen werkzaamheden in het Friese Front uit te voeren in de kwetsbare periode van de zeekoet (1 juli - 30 sept). Door in deze periode het traject in het Friese Front te ontzien (mitigatie), worden geen negatieve effecten op de zeekoet door fysieke verstoring verwacht.

Soortbescherming Wnb

- 5.7.13 In het kader van de soortbescherming in de Wnb zijn verbodsbepalingen van kracht om zodoende soorten te beschermen. Dit is met name van toepassing op vleermuizen, vogels en zeezoogdieren. Indien sprake is van een mogelijke overtreding, en dus conflict met de Wnb, dient een ontheffing te worden aangevraagd.

Vleermuizen

- 5.7.14 Ten aanzien van de onder artikel 3.5 van de Wnb vallende vleermuizen geldt dat door effecten in verband met de aanleg, exploitatie en buitenbedrijfsstelling de kabel geen van de verbodsbepaling overtreden zal worden. Effecten zijn niet te verwachten. De gunstige staat van instandhouding van vleermuizen komt niet in gevaar.

Zeezoogdieren

- 5.7.15 Effecten op zeezoogdieren hebben betrekking op elektromagnetische velden veroorzaakt door de kabel en op onderwatergeluid dat ontstaat door de installatie van kabels en geofysisch onderzoek, waarbij beide niet leiden tot een verandering van de referentiesituatie voor zeezoogdieren (dus zonder aanleg kabel). Een overtreding van de verbodsbepalingen uit artikel 3.5 Wnb ten aanzien van bruinvissen is daarom niet te verwachten. Omdat ten aanzien van onderwatergeluid nog leemte in kennis bestaat, worden zekerheids-halve voorzorgsmaatregelen getroffen in de vorm van Acoustic Deterrent Devices, Soft Starts en het gebruik van Marine mammal observers. Door het nemen van deze maatregelen worden eventuele effecten door onderwatergeluid (installatie van kabels/ geofysisch onderzoek) verwaarloosbaar geacht. Onderwatergeluid als gevolg van het opruimen van NGE kan letsel bij zeezoogdieren veroorzaken. Daarmee worden in principe de verbodsbepalingen uit artikel 3.5 Wnb overtreden. Echter, doordat het Ministerie van Defensie voorschriften volgt en mitigerende maatregelen neemt worden effecten door het opruimen van NGE tot een aanvaardbaar niveau teruggebracht..

Vogels

- 5.7.16 Het verboden om vogelsoorten vermeld onder de Europese Vogelrichtlijn, met name gedurende de broed-periode, opzettelijk te storen. Dit verbod is niet van toepassing indien de storing niet van wezenlijke invloed is op de staat van instandhouding van de betreffende soort. Uit de effectbepaling blijkt dat er mogelijk sprake is van een geringe fysieke verstoring op beschermde vogelsoorten door de aanleg van de kabel. Gezien de kortdurende, lokale en voorbijgaande aard van de kabelaanlegwerkzaamheden, het grote aanbod aan alternatief leefgebied is echter geen significant effect op de huidige staat van instandhouding van de betreffende vogels te verwachten. Voor overige effecten in verband met de aanleg, exploitatie en buitenbedrijfstelling van de kabel is de kans verwaarloosbaar klein dat negatieve effecten op vogels ontstaan.

NNN

- 5.7.17 De NeuConnect kabel loop door het Nederlandse deel van de Noordzee, die hoort tot de NNN. Voor het NNN is het relevant voor de beoordeling of het initiatief, en de effecten die daarvan uitgaan, kunnen leiden tot aantasting van de wezenlijke waarden en kenmerken. Uit de effectanalyse komt naar voren dat – buiten het mogelijk tijdelijke effect op de Zeekoet in het Friese Front – het niet te verwachten is dat er belangrijke negatieve effecten op soorten en habitats zijn. Voor de mogelijk invloed – hoewel gering (hoofdstuk 5) – op de zeekoet vindt mitigatie plaats door niet in de kwetsbare periode werkzaamheden in het Friese Front uit te voeren. De conclusie is derhalve, dat de aanleg van de NeuConnect kabel, en de tijdelijke beperkte effecten die daarvan uitgaan, niet leiden tot een tot aantasting van de wezenlijke waarden en kenmerken op het NNN-gebied Noordzee.

Internationale beschermingsregimes

OSPAR

- 5.7.18 In het kader van OSPAR zijn bepaalde soorten en habitats aangewezen. Bij de beoordeling gaat het erom of het initiatief en daarvan uitgaande effecten al dan niet een negatieve invloed op deze soorten/ habitats hebben.

Ongewervelden

- 5.7.19 De door OSPAR als kwetsbare soort met de aanbeveling 'Bescherming en herstel' aangewezen Noord-kromp is niet langs het kabeltracé aangetroffen (Orbicon 2019a). Negatieve effecten door de aanleg, exploitatie en buitenbedrijfstelling van de kabel op deze soort worden daarom niet verwacht.

Habitats

- 5.7.20 De door OSPAR aangewezen habitattypes (Oesterbanken, Sabellaria spinulosa riffen, Zeeveer & gravende infauna communities) zijn niet langs het kabeltracé aangetroffen (Orbicon 2019a). Negatieve effecten tijdens de aanleg, exploitatie en buitenbedrijfstelling van de kabel op habitat-types worden daarom niet verwacht.

Vissen

- 5.7.21 Voor de dertien vissoorten, die door OSPAR aangewezen en relevant voor de voorliggende beoordeling zijn, geldt voor de Steur, de Paling en de Vleet de aanbeveling 'Bescherming en herstel'. Voor de overige soorten (Elft, Houting, Gevlekte rog, Kabeljauw, Langsnuitzeepaardje, Kortsnuitzeepaardje, Zeeprik, Stelkelrog, Zalm, Doornhaai) geldt de aanbeveling 'Bescherming en behoud'. Er wordt worst case uitgegaan van een licht negatief effect op vissen door elektromagnetische velden omdat hier nog een leemte in kennis bestaat. Overige negatieve effecten worden niet verwacht door het project. Er kan daarom worden geconcludeerd dat het voorliggende initiatief niet de bescherming van bovengenoemde soorten in het kader van OSPAR in gevaar zal brengen.

Zeezoogdieren

- 5.7.22 Voor de door OSPAR als kwetsbare soort aangewezen Bruinvis geldt de aanbeveling 'Bescherming en herstel'. Er wordt worst case uitgegaan van een licht negatief effect op zeezoogdieren door onderwatergeluid in verband met geofysisch onderzoek, en door elektromagnetische velden omdat hier nog een leemte in kennis bestaat. Ten aanzien van onderwatergeluid worden zekerheidshalve voorzorgsmaatregelen getroffen. Eventuele effecten door onderwatergeluid (installatie van kabels/ geofysisch onderzoek) worden daarom verwaarloosbaar geacht. Onderwatergeluid als gevolg van het opruimen van NGE kan letsel bij zeezoogdieren veroorzaken en in principe de bescherming van de Bruinvis in het kader van OSPAR in gevaar brengen. Echter, met passende voorzorgsmaatregelen kunnen effecten door het opruimen van NGE tot een aanvaardbaar niveau worden teruggebracht.
- 5.7.23 Gezien de kortdurende, lokale en voorbijgaande aard van de kabelaanlegwerkzaamheden en het grote verspreidingsgebied van zeezoogdieren worden geen overige negatieve effecten in verband met de aanleg, exploitatie en buitenbedrijfstelling van de kabel verwacht. Naar verwachting zal het project niet de bescherming van deze soorten in het kader van OSPAR in gevaar brengen.

Vogels

- 5.7.24 Ten aanzien van de via OSPAR aangewezen vogelsoorten Kleine mantelmeeuw, Vale pijlstormvogel en Drieteenmeeuw geldt de aanbeveling 'Bescherming en behoud'. Er is mogelijk sprake van een geringe fysieke verstoring op vogels door de aanleg van de NeuConnect kabel. Deze geringe verstoring zal echter verwaarloosbaar zijn aangezien deze drie vogelsoorten niet bijzonder verstoringgevoelig zijn, een groot verspreidingsgebied hebben en de werkzaamheden van kortdurende, lokale en voorbijgaande aard zijn. Het voorliggende project zal daarom niet de bescherming van bovengenoemde soorten in het kader van OSPAR in gevaar brengen.

ASCOBANS

- 5.7.25 Ten aanzien van de door ASCOBANS aangewezen soorten die mogelijk langs de kabelroute kunnen voorkomen (Bruinvis, Tuimelaar, Witsnuitdolfijn) worden geen negatieve effecten per fase van het NeuConnect project verwacht. Er wordt dan ook niet verwacht dat het interim doel van ASCOBANS voor Bruinvissen (houden van de populatie op minimaal 80% van de draagkracht) in gevaar komt.

KRM

- 5.7.26 Voor wat betreft de effectbeoordeling KRM geldt dat er beperkte en tijdelijke effecten worden verwacht op de relevante descriptoren (biodiversiteit, voedselweb, bodemintegriteit, hydrografische eigenschappen, energietoevoer). Deze komen bij de andere onderdelen van de effectanalyse aan de orde. Er is een leemte in kennis voor wat betreft elektromagnetische velden.

5.8 Archeologie

- 5.8.1 In deze paragraaf zijn de effecten van de NeuConnect kabel op archeologische kenmerken langs de zee-kabelcorridor in de Nederlandse EEZ weergegeven. Voor een uitgebreide beschrijving wordt verwezen naar hoofdstuk 10 van dit MER.

Aanleg en buitenbedrijfstelling: Schade aan bekende en onbekende voorwerpen en/of locaties als gevolg van directe effecten

- 5.8.2 Tijdens de aanlegfase kunnen bij de voorbereiding van de zeebodem en het ingraven van de kabel, voorwerpen die op de zeebodem liggen en/of begraven zijn in de sedimentlaag worden beschadigd of vernield als ze rechtstreeks worden getroffen bij de ploeg-, waterstraal- en/of mechanische methoden die de aanemer toepast.
- 5.8.3 Directe fysieke effecten op de maritieme archeologie zullen zich voornamelijk voordoen tijdens de aanlegfase van de voorgestelde ontwikkeling en hebben vooral impact op de archeologische waarden binnen de onderzeese kabelcorridor. De negatieve effecten op de archeologische waarden in het kader van de aanlegwerkzaamheden betreffen de gevolgen van contact met de zeebodem en/of de verwijdering van zeebodemsedimenten. Maritieme archeologische voorwerpen die boven de zeebodem uit komen, zoals scheepswrakken, kunnen ook beïnvloed worden door activiteiten die in de waterkolom plaatsvinden. De volgende activiteiten kunnen bij de aanleg van de kabel leiden tot directe fysieke effecten:
- Routevoorbereiding voorafgaand aan het leggen van kabels, met inbegrip van het vrijmaken van obstakels en/of elementen van de zeebodem, en de aanleg van kruisende constructies over reeds aanwezige kabels/leidingen;
 - 'Pre-sweeping' baggeren (vlak maken van de zeebodem) dat noodzakelijk is in gebieden met zandgolven;
 - Het gebruik van een zogenaamde 'pre-lay grapnel run' waarbij een zware grijper met een reeks speciaal ontworpen haken (grijpers) langs de hartlijn van de route wordt gesleept, om te bevestigen dat de installatieplaats vrij is van obstakels;
 - Het leggen van zeekabels door middel van ploegen, jetting en/of mechanical trenching (afhankelijk van het type zeebodem);
 - Het opvullen van de sleuf en het stabiliseren van kabels;
 - Plaatsing van kabelbescherming waar de kabel bij kabelkruisingen; en,
 - Het eventuele gebruik van ankers of hefpoten door vaartuigen bij de aanlegwerkzaamheden, het onderhoud en de buitengebruikstellingsfase van het project.
- 5.8.4 Na toepassing van passende mitigerende maatregelen, zoals beschreven in paragraaf 10.8, kunnen de effecten voor alle geïdentificeerde archeologische kenmerken tot een minimum worden beperkt en voor onbekende archeologische vindplaatsen en -waarden verwaarloosbaar en dus niet significant zijn.
- 5.8.5 Alle A1 (reeds bekende archeologische kenmerken) en A2 (kenmerk van onduidelijke oorsprong van mogelijk archeologisch belang) geclassificeerde anomalieën moeten als (potentieel) archeologische waardevol worden beschouwd en worden overeenkomstig het voorzorgsbeginsel (en in m.e.r.-termen) beschouwd als van hoge waarde. Hiervoor zijn derhalve eveneens mitigerende maatregelen vereist. Na toepassing van de passende mitigerende maatregelen worden eventuele effecten van de voorgestelde ontwikkeling echter als verwaarloosbaar en niet-significant beschouwd en beoordeeld als 'neutraal'.
- 5.8.6 Zonder mitigatie kunnen de effecten op bekende potentiële (prehistorische) archeologische waarden van de zeebodem aanzienlijke negatieve gevolgen hebben. Mitigerende maatregelen in de vorm van nader onderzoek naar en inzicht in het archeologische potentieel van de geotechnische datareeksen zal echter een aanzienlijk positief effect hebben doordat dit zal bijdragen tot de kennisbasis van de prehistorische archeologische waarden van de zeebodem.

Aanleg en buitenbedrijfstelling: Schade aan bekende en onbekende voorwerpen en/of locaties als gevolg van indirecte effecten

- 5.8.7 Als indirecte effecten op de bekende en potentiële maritieme archeologische voorwerpen en locaties, worden effecten bedoeld die zich voordoen als gevolg van veranderingen in de hydrodynamische en sedimenttransportregimes. Deze effecten kunnen zich voordoen als gevolg van activiteiten die verband houden met de aanlegactiviteiten. Deze indirecte effecten kunnen bijvoorbeeld het gevolg zijn van het vrijmaken van de corridor van zandgolven tijdens de voorbereiding van de route, maar kunnen ook het gevolg zijn van sedimentafzetting of het plaatsen van kabelbescherming op de zeebodem. Tot de activiteiten die tijdens de aanleg indirecte fysieke effecten kunnen hebben, behoren:

- Baggeren in gebieden waar zandgolven aanwezig zijn;
- Krassporen/scheuren die verband houden met de verstoring door aanlegactiviteiten.

5.8.8 Indirecte effecten kunnen van invloed zijn aangezien archeologische vindplaatsen en voorwerpen die zijn blootgesteld aan maritieme processen, over het algemeen sneller zullen worden aangetast (o.a. door erosie) dan als zij begraven liggen in het zeebodemsediment. Anderzijds kan een toename van de concentratie zwevende deeltjes en de daaropvolgende afzetting leiden tot een dikkere sedimentlaag over de archeologische locaties en voorwerpen die extra bescherming bieden.

Exploitatiefase: Schade aan bekende en onbekende voorwerpen en/of locaties als gevolg van directe en indirecte effecten

- 5.8.9 De effecten tijdens de exploitatiefase zullen beperkt blijven tot de effecten die het gevolg zijn van reparatie, onderhoud of eventueel noodzakelijke controle. Potentiële effecten op archeologische voorwerpen en/of locaties tijdens de exploratiefase van de kabel/in het geval van calamiteiten, kunnen onder meer zijn:
- directe effecten zoals het opnieuw ingraven van kabels;
 - reparatie/vervanging van kabels;
 - het plaatsen van extra kabelbescherming;
 - het gebruik van ankers of jack-ups voor onderhoudsactiviteiten (hoewel deze waarschijnlijk minimaal zullen zijn); en
 - indirecte effecten zoals veranderingen in lokale schuur- en sedimentatie patronen.
- 5.8.10 De archeologische waarden die het meeste risico lopen op directe effecten zijn de voorwerpen/locaties die het dichtst bij het uiteindelijke kabeltraject liggen.
- 5.8.11 Alle werkzaamheden tijdens de exploitatiefase zullen een relatief kleine en afgebakende voetafdruk hebben, waardoor de effecten worden beoordeeld als 'neutraal/negatief'. Door de toepassing van de in paragraaf 10.8 beschreven mitigerende maatregelen zal de significantie van directe of indirecte effecten op de maritieme archeologie aanzienlijk worden verminderd en zal het effect naar verwachting gering en niet significant zijn.
- 5.8.12 Mogelijk worden gebieden met rivier-, estuariëne en terrestrische Quartaire afzettingen die van potentieel archeologisch belang zijn voor de paleolandschappen doorkruist. Echter is de graafdiepte van de kabel circa 1,5 à 2 m diep, waardoor de sedimenten waar zich paleolandschappen onder water kunnen bevinden niet bereikt worden. Om de interpretatie van de geofysische data te onderbouwen zijn de vibrocore logs (Geotechnical route survey, MMT, 2019) gebruikt die over de hele lengte van de kabelroute genomen zijn. Bovendien zal de voetafdruk van een lineaire installatie zoals de voorgestelde ontwikkeling op deze uitgestrekte landschapkenmerken bij een eventuele impact op deze afzettingen minimaal zijn, zodat het effect beoordeeld wordt als 'neutraal' en niet significant.

5.9 Scheepvaartveiligheid

- 5.9.1 De effecten van het project op de scheepvaartveiligheid in de omgeving van de voorgestelde kabel worden onderstaand beknopt beschreven. Voor een uitgebreidere omschrijving wordt verwezen naar Hoofdstuk 11.

Aanlegfase (en buitenbedrijfstelling): Driften

- 5.9.2 Tijdens de werkzaamheden zal er per projectfase een tijdelijke toename zijn van het scheepvaartverkeer rondom de kabel. Naast de schepen voor het leggen en begraven van de kabel worden ook wachtschepen ingezet om de veiligheidszone rond de kabelinstallatie te bewaken en ervoor te zorgen dat andere schepen op afstand van de werkzaamheden blijven.
- 5.9.3 De aanwezigheid van schepen in de kabelcorridor tijdens de projectfasen kan leiden tot een kleinschalige, lokale en tijdelijke verstoring van de scheepvaartroutes. Dit geldt voor zowel mogelijke verstoring van routineverkeer (zoals vrachtschepen en tankers) als niet-routinematig verkeer (zoals vissersschepen).
- 5.9.4 Aangezien de voorgestelde kabelroute gebieden met een hoge dichtheid aan scheepvaart zoveel mogelijk vermijdt en, om overlast zoveel mogelijk te beperken, de scheepvaartroutes worden gekruist met een hoek

die zo dicht mogelijk bij de 90 graden ligt, zal de voorgestelde ontwikkeling niet leiden tot een werkelijke verandering van de referentiesituatie. Er is daarom een beoordelingsscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

Aanlegfase (en buitenbedrijfstelling): Aanvaringen tussen schepen

- 5.9.5 Tijdens de aanleg, het onderhoud en de reparatie of buitengebruikstelling bestaat er een tijdelijk risico van aanvaring tussen schepen van derden en schepen die betrokken zijn bij werkzaamheden aan de kabel. De aanvaring kan leiden tot: schade aan schepen, één of beide schepen die zinken, olie- of brand-stoflekken in zee en/of verlies van lading.
- 5.9.6 Het risico van aanvaring met commerciële vaartuigen als gevolg van deze ontwikkeling wordt laag geacht. Naast dat gebieden met hoge scheepsvaartdichtheid zoveel mogelijk worden vermeden worden indien nodig, bijvoorbeeld bij scheepsvaartroutes, bewakingsschepen ingezet bij werkzaamheden om de veiligheidszone rond kabel gerelateerde activiteiten te bewaken. De inzet van bewakingsschepen gebeurt op aanwijzing van de Nederlandse Kustwacht. Voor aanvang van de werkzaamheden wordt een melding gedaan bij de Kustwacht (Request 'North Sea Activity (NSA)). De instructies van de kustwacht zullen vervolgens worden gevolgd en noodsituaties en speciale omstandigheden worden gemeld bij het Kustwachtcentrum. De Kustwacht wordt eveneens geïnformeerd bij beëindiging van de werkzaamheden.
- 5.9.7 Alle schepen in de nabijheid van de werkzaamheden worden op de hoogte gesteld van de aanwezigheid van de kabelinstallatie en er wordt gezorgd voor een effectieve communicatie tussen de werkschepen en de beroepsvaart, dat voldoet aan de IMO COLREGS-normen.
- 5.9.8 De periode waarbinnen er een verhoogd risico op aanvaringen is, hangt af van de tijd die per fase nodig is om de kabel aan te leggen, te onderhouden, te repareren en te buitengebruik te stellen. Het effect wordt echter als tijdelijk beschouwd en zal daarom niet leiden tot een significante wijziging van de referentiesituatie. Er is daarom een beoordelingsscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

Exploitatiefase: Verankering over de kabel

- 5.9.9 Tijdens de levensduur van de onderzeese kabel bestaat het risico dat een schip zijn anker over de kabel sleept en schade veroorzaakt. Voor dit project is door Intertek (2019) een Risk Based Depth of Cover Analysis (Cable Burial Risk Assessment – CBRA, zie Bijlage 8) uitgevoerd. In de CBRA zijn de mogelijke bedreigingen voor kabels (voornamelijk anker- en vistuig) geanalyseerd. De studie gaat uit van een beoogde begraafdiepte van 1,5m voor het grootste deel van de route en 2 m in sommige delen waar het risico van grotere schepen die met ankers slepen als significant wordt beschouwd. Voor het Nederlandse deel wordt ervan uitgegaan dat de voorgestelde begraafdiepte 1,5m volstaat. Zodra de resultaten van de studie zijn geïmplementeerd in het ontwerp van het onderzeese kabelsysteem, zal de voorgestelde ontwikkeling naar verwachting niet leiden tot een wijziging van de referentiesituatie op het gebied van maritieme veiligheid. Er is daarom een beoordelingsscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

Exploitatiefase: Positienauwkeurigheid/ kompasafwijking

- 5.9.10 HVDC-kabelsystemen kunnen een magnetisch veld genereren dat naar verwachting iets boven het magnetisch veld van de aarde zal liggen. Dit kan zeer lokale effecten hebben op magnetische kompassen. Het project zal echter gebruik maken van een tweepolig kabelsysteem waarin de stroom wordt overgebracht via een gesloten circuit van twee naast elkaar geïnstalleerde HVDC-onderzeese kabels (gebundelde configuratie). Van de gebundelde HVDC-configuratie is normaal gesproken bekend dat deze slechts een zeer kleine EMF (elektromagnetisch veld) tot gevolg heeft vanwege de wederzijdse opheffing van de positieve en negatieve polen, wat slechts een kleine verstoring van het aardmagnetische veld veroorzaakt.
- 5.9.11 Uit de resultaten van de berekeningen in de paragrafen 8.9.1.1 en 8.9.1.2 van het voorlopige kabelontwerprapport Fichtner (2018) blijkt dat voor waterdiepten dieper dan 4m de deviatie van het kompas naar verwachting niet meer dan drie graden bedraagt. Aangezien de voorgestelde route in het Nederlandse deel wordt ontwikkeld in waterdiepten tussen 25 en 38 m en gezien de lage dichtheid van de scheepvaart in de buurt van de kabelcorridor, wordt het effect op de nauwkeurigheid van het kompas als kleinschalig en lokaal beschouwd. Het zal daarom niet leiden tot een wijziging van de referentie-situatie. Er is daarom een beoordelingsscore van 0 toegekend aan dit mogelijke effect.

5.10 Niet-Gesprongen Explosieven

- 5.10.1 Deze paragraaf biedt een overzicht van de mogelijke effecten van Niet-Gesprongen Explosieven (NGE) op het project in het Nederlandse deel van de zeekabelcorridor per projectfase.

Aanleg en buitenbedrijfstelling: Verstoring van NGE

- 5.10.2 Voorafgaand aan de daadwerkelijke aanleg zullen aanvullende onderzoeken worden uitgevoerd (zie ook Hoofdstuk 4 projectbeschrijving). Eventuele NGE's die niet kunnen worden vermeden door micro-routing (het lokaal aanpassen van de route binnen de kabelcorridor), zullen worden verwijderd (door verplaatsing of opruiming) of tot ontploffing worden gebracht. Bij het aantreffen van mogelijke NGE's zal dit bij de Kustwacht worden gemeld die dit vervolgens doorgeeft aan het Ministerie van Defensie. Het Ministerie van Defensie zal vervolgens de NGE onderzoeken en indien nodig ruimen.
- 5.10.3 Om de risico's en de blootstelling aan de effecten van het opruimen van NGE's te beperken zullen, indien noodzakelijk, passende voorzorgsmaatregelen worden genomen.
- 5.10.4 Eventuele negatieve effecten van het opruimen van NGE's zullen lokaal en kortdurend zijn. Het is waarschijnlijk dat kleine aanpassingen aan het tracé of verwijdering zal volstaan in het Nederlandse gedeelte van de route. Daarom wordt het risico dat ontploffingen vereist zijn vooralsnog als laag geschat.
- 5.10.5 Net als bij soortgelijke projecten (zoals Viking Link) wordt aangenomen dat de aanleg, exploitatie en buitenbedrijfstelling van de kabel niet zal leiden tot een significante wijziging van de referentiesituatie en dat geen significante effecten worden verwacht.

Exploitatiefase: Verstoring van NGE

- 5.10.6 Het is niet waarschijnlijk dat in het vooronderzoek aangetroffen NGE's die zijn omzeild of zijn opgeruimd, tijdens onderhouds-, reparatie- en onderzoek werkzaamheden worden verstoord. Hoewel de kans en het risico als zeer klein worden ingeschat, is het mogelijk dat voorheen onontdekte NGE's door natuurlijke mariene processen binnen de zeekabelcorridor terechtkomen tijdens de levensduur van het project.
- 5.10.7 Indien in de exploitatiefase het noodzakelijk blijkt om NGE's te verwijderen en tot ontploffing te brengen dan zullen, net als bij de aanlegfase, passende voorzorgsmaatregelen worden genomen ter beperking van de risico's en de blootstelling aan de effecten hiervan. Om deze reden zal de aanleg van de kabel naar verwachting niet leiden tot een wijziging van de referentiesituatie met betrekking tot NGE's.

5.11 Overige zeegebruikers

- 5.11.1 Om te bepalen of de voorgestelde corridor mogelijk impact heeft op deze overige zeegebruikers is gekeken naar de activiteiten binnen een zone van 1 km aan elke zijde van de NeuConnect kabelcorridor. Er wordt niet verwacht dat de kabel invloed heeft op zeegebruikers buiten deze zone omdat er waarschijnlijk geen interactie is tussen de kabel of aan de kabel gerelateerde werkzaamheden en overige zeegebruikers.
- 5.11.2 Voor de volgende zeegebruikers is er geen aanleiding te verwachten dat deze specifiek binnen de 1 km zone van de voorgestelde NeuConnect kabel te vinden zijn:
- Recreatieve zeilsport;
 - Baggerstortplaatsen;
- 5.11.3 De overige zeegebruikers waar het project mogelijk effecten op heeft langs het Nederlandse deel worden in onderstaande paragraaf samengevat per fase.

Beroepsvisserij

Effecten tijdens de aanlegfase, exploitatiefase en buitenbedrijfstellingsfase - Beperkte toegang tot visgronden

- 5.11.4 Onderdeel van de werkzaamheden is vroegtijdige afstemming met relevante visserijorganisaties om te waarschuwen voor de uit te voeren activiteiten, waarbij vaartuigen worden verzocht tijdens de aanleg, bij eventuele reparaties en de buitenbedrijfstelling van de kabel, een afstand te bewaren van ten minste 500 m

tot de kabelvaartuigen. Dit effect op schepen is dus van korte duur (alleen tijdens de werkzaamheden) en beperkt tot de ingestelde uitsluitingszone.

- 5.11.5 Door regelmatige communicatie zal ervoor gezorgd worden dat andere zeegebruikers goed geïnformeerd worden over de aanleg-, exploitatie- en buitenbedrijfstellingswerkzaamheden.
- 5.11.6 Aangezien de beperking tijdelijk is en betrekking heeft op een mobiele uitsluitingszone, kan worden geconcludeerd dat de aanleg-, exploitatie- en buitenbedrijfstellingsactiviteiten niet leiden tot een significante beperking van de toegang tot de visgronden voor andere zeegebruikers en worden de effecten beoordeeld als 'licht negatief' (score '-').

Effecten tijdens de aanlegfase, exploitatiefase en buitenbedrijfstellingsfase - Verlies van of schade aan leefgebieden van vissen, wat ten koste gaat van de visstand

- 5.11.7 De aanleg van de kabel zal leiden tot verstoring van de leefgebieden op de zeebodem in de onmiddellijke nabijheid van de kabelcorridor, met mogelijk verlies of verstoring van paaigronden en kraamgebieden en gevolgen voor de rekrutering van de visbestanden. De aanlegwerkzaamheden op zee zullen naar verwachting leiden tot een sleuf met een diepte van minimaal 1,5 m en een voetafdruk van circa 3 m. Het project zal naar verwachting eind 2023 zijn voltooid. Op basis van het huidige projectontwerp zal de installatieapparatuur een voetafdruk van circa 15 m hebben.
- 5.11.8 Volgens de beoordeling in Paragraaf 9.6 zal het verlies van habitats als gevolg van de aanleg van de kabel leiden tot een verwaarloosbare verandering in de referentiesituatie voor de betrokken vis-, schelp- en schaal- en schelpdiersoorten. Gezien het tijdelijke, kortdurende en lokale karakter van de kabelaanleg werkzaamheden, wordt het effect op de daaruit voortvloeiende verstoring van habitats en de mogelijke gevolgen voor vissen en schaal- en schelpdieren als '0' beoordeeld.

Effecten tijdens de exploitatiefase - Verlies van of schade aan vistuig door kabelbeschermings-voorzieningen en afname van de oppervlakte en mogelijkheden voor sleepnetvisserij

- 5.11.9 Hoewel de begraafdiepte van de zeekabel voldoende is voor de voortzetting van de visserijactiviteiten in de buurt en boven het grootste deel van het kabeltraject in de Nederlandse sector, kan steenbestorting worden aangebracht om sommige delen van de zeekabel te beschermen. Kabelbeschermingsmaatregelen zijn alleen nodig op plaatsen waar begraving van de kabel niet mogelijk is, bijvoorbeeld door een relatief harde sedimentlaag of bij kruisingen met andere kabels en leidingen. De verwachting is echter dat kabelbegraving over het gehele traject mogelijk zal zijn (zie voor gedetailleerde informatie Bijlage 4).
- 5.11.10 De kabelbeschermingsmaatregelen zullen worden ontworpen en geïnstalleerd in overeenstemming met specifieke richtlijnen om een veilig gebruik van sleepnetten te waarborgen. In totaal zijn er 34 kruisingen. Verwacht wordt dat voor 12 kruisingen steenbestorting is benodigd. Vooralsnog wordt ervan uitgegaan dat over een totale lengte van 5 km (inclusief de hier benoemde kruisingen) steenbestorting zal worden toegepast, zijnde in totaal 161.000 ton stenen met een footprint van 99.050 m². Gezien het verwachte zeer beperkte gebruik van kabelbeschermingsmaatregelen en het ontwerp van deze maatregelen kan worden geconcludeerd dat de exploitatie van de kabel niet zal leiden tot een wijziging van de referentiesituatie, dat er geen significante effecten worden verwacht en dat het effect als neutraal ('0') wordt beoordeeld.

Windparken op zee

- 5.11.11 Aangezien de voorgestelde kabelroute reeds omwille van de ontwikkeling van een windpark op zee verplaatst is, wordt in de beoordeling van de effecten geconcludeerd dat de aanleg, exploitatie en buitenbedrijfstelling van de kabel waarschijnlijk niet zullen leiden tot wijzigingen van de referentiesituatie en dat er zich geen significante effecten zullen voordoen.

Verkenning en winning van olie en gas

- 5.11.12 In de beoordeling van de effecten wordt geconcludeerd dat de aanleg, exploitatie en buitenbedrijfstelling van de kabel waarschijnlijk niet zullen leiden tot wijzigingen van de referentiesituatie en dat er zich geen significante effecten zullen voordoen.

Aanleg en buitenbedrijfstelling: Winning van zand, schelpen en grind

- 5.11.13 De kabel doorkruist het reserveringsgebied voor schelpenwinning over een afstand van circa 25 km. Het raakt daarmee maar een minimaal gedeelte van het reserveringsgebied. Het betreft daarbij een gedeelte van het reserveringsgebied dat overlap heeft met het Friese Front. Voor zover bekend zijn er geen vergunningen afgegeven of in aanvraag voor het winnen van schelpen specifiek op die locatie binnen het Friese Front. Interactie met schelpenwinning wordt dan ook niet verwacht en het effect op de het winnen van schelpen wordt dan ook als verwaarloosbaar beschouwd.

Exploitatie: Winning van zand, schelpen en grind

- 5.11.14 De NeuConnect kabel beperkt mogelijk de beschikbare ruimte voor toekomstige schelpenwinning in het reserveringsgebied voor het winnen van schelpen. Omdat de kabel slechts over een afstand van ongeveer 25 km door het reserveringsgebied gaat wordt het effect op het winnen van schelpen als verwaarloosbaar geacht. Daarnaast betreft het een gebied dat eveneens is aangewezen als Natura 2000-gebied (Friese Front). Daarmee is het niet het meest waarschijnlijke gebied voor het in de toekomst winnen van schelpen.

Aanleg en buitenbedrijfstelling: Schade aan bestaande kabels en pijpleidingen

- 5.11.15 De aanleg-, onderhouds- en buitenbedrijfstellingswerkzaamheden voor de NeuConnect-kabel kunnen leiden tot beschadiging van bestaande kabels en pijpleidingen bij kruisingen. Zoals in Hoofdstuk 4 beschreven zijn de betrokken partijen op de hoogte gesteld en zullen er kruisingsovereenkomsten worden opgesteld en afgesloten met de eigenaren daarvan waarin ingegaan wordt op de wisselwerking en raakvlakken tussen de NeuConnect-kabel en bestaande kabels of leidingen.
- 5.11.16 Zoals weergegeven in Hoofdstuk 4 zijn er verschillende ontwerpen gemaakt (crossing designs) voor het kruisen van bestaande kabels- en leidingen. Met de eigenaar van de bestaande kabel en pijpleiding zal steeds overlegd worden welk ontwerp voor de betreffende kruising het best passende is. Hierbij zal onder andere aandacht worden besteed aan de kathodische bescherming van leidingen en de kans op blootspooling. Op het moment van schrijven lopen er gesprekken met alle eigenaren van kabels en pijpleidingen die door de NeuConnect-kabel gekruist gaan worden en zijn er verschillende 'agreements to cross' nagenoeg rond.
- 5.11.17 Gezien bovenstaande wordt het risico dat de NeuConnect oplevert voor bestaande kabels en leidingen is daarom beperkt geacht en de aanleg, exploitatie en buitenbedrijfstelling van de kabel zal daarom niet leiden tot een wijziging van de referentiesituatie.

Aanleg en buitenbedrijfstelling: Beperkte toegang tot kabels en leidingen

- 5.11.18 Voor aanvang van de werkzaamheden zal NeuConnect overeenkomsten sluiten met de eigenaren van bestaande kabels en leidingen. Hierin zullen ook de voorwaarden voor kruisingen met de kabels en pijpleidingen van derden en de toegang daartoe zijn opgenomen. Het effect van de NeuConnectkabel op de eigenaren van bestaande kabels en pijpleidingen wordt daarom als verwaarloosbaar beschouwd.

Exploitatie: Elektromagnetische comptabiliteit met andere infrastructuur

- 5.11.19 Op de NRD is een zienswijze ingediend waarin zorgen worden geuit over de mogelijke invloed van de hoogspanningskabel op de kathodische bescherming van een buisleiding tegen corrosie middels potentiaal verlaging. Deze verstoring kan veroorzaakt worden door het magnetisch veld van de kabel al dan niet opgewekt door het elektrische veld van de kabel aldus de indiener van de zienswijze.
- 5.11.20 In zijn algemeenheid concludeert Fichtner (Memo Crossings with NeuConnect Cable(s), 15 March 2019) dat het ontwerp van de NeuConnect-kabel en de bescherming rondom de kabel ervoor zorgt dat het elektrische veld van de kabels zelf wordt tegengehouden. Daarbij zal de invloed van het magnetisch veld dat wordt opgewerkt door het elektrische veld van de kabel beperkt zijn onder normale omstandigheden.
- 5.11.21 In de kruisingsontwerpen gemaakt door Primo Marine wordt daarom rekening gehouden met de elektromagnetische comptabiliteit met de te kruisen kabel of pijpleiding. Het type 'crossing design' wordt in overleg met de eigenaar van de kabel of pijpleiding bepaald. Mogelijk te nemen maatregelen om effect op de kathodische bescherming van de pijpleiding te voorkomen zijn 1) het vergroten van de verticale afstand tussen

de NeuConnect-kabel en de pijpleiding, en 2) door de betreffende pijpleiding/kabel te kruisen in een hoek die zo dicht mogelijk bij de 90 graden ligt. In de kruisingsovereenkomsten wordt dit per kruising in nauw overleg met de betreffende eigenaar verder uitgewerkt. Er bestaat daarom naar mening van NeuConnect en Primo slechts een zeer beperkt risico dat de NeuConnect-kabel een negatief effect heeft op bestaande kabels en pijpleidingen. Derhalve wordt het onwaarschijnlijk geacht dat het project zal leiden tot een wijziging van de referentiesituatie.

Aanleg en buitenbedrijfstelling: Beperkte toegang tot militair oefengebied

- 5.11.22 Tijdens de bijeenkomst met het Ministerie van Defensie werd bevestigd dat de voorgestelde route een militair oefenterrein doorkruist dat wordt gebruikt voor zowel binnenlandse trainingsoefeningen als gezamenlijke NAVO-oefeningen. De betrokken partijen zagen geen problemen in de voorgestelde route. Wel werd aangegeven onderzoeks- en installatieactiviteiten gecoördineerd moeten worden met de militaire oefenactiviteiten. Opgemerkt werd dat in geval van een noodsituatie bij een militair conflict het nodig kan zijn het gebied te verlaten.
- 5.11.23 Wanneer de werkzaamheden goed worden gecoördineerd met de militaire oefenactiviteiten wordt het effect op de gebruikers van het militaire oefengebied als verwaarloosbaar beschouwd.

5.12 Grensoverschrijdende effecten en cumulatieve effecten

- 5.12.1 In dit hoofdstuk 5 is een samenvatting gegeven van de mogelijke milieueffecten van het project langs de zeekabelcorridor in de Nederlandse EEZ, per milieuthema en projectfase en de effectbeoordeling. Uit de effectbeoordeling volgt dat de aanleg, exploitatie en uitbedrijfstelling van de kabel in de Nederlandse EEZ niet leidt tot aanzienlijke milieueffecten, onder meer de beperkte omvang van het gebied dat wordt beïnvloed door het project. Hieruit volgt eveneens dat de aanleg, exploitatie en uitbedrijfstelling van de kabel in de Nederlandse EEZ geen mogelijke significante nadelige effecten voor het milieu in Duitsland of Groot-Brittannië kan hebben.
- 5.12.2 Er zijn geen plannen of projecten bekend in de nabijheid van de NeuConnect kabelcorridor binnen de Nederlandse EEZ die risico's op cumulatieve effecten opleveren. Ook is gekeken naar projecten in de Duitse en Britse EEZ, maar gelet op de afstand tot die projecten en de beperkte omvang van het gebied dat wordt beïnvloed door de kabel in de Nederlandse EEZ, leveren die projecten eveneens geen risico op cumulatieve effecten op. Voor een nadere toelichting op de cumulatieve effecten wordt verwezen naar Hoofdstuk 14.
- 5.12.3 De effecten van de aanleg van de offshore NeuConnect verbinding in Groot-Brittannië en Duitsland zijn beoordeeld in het kader van de vergunningprocedures die in Groot-Brittannië respectievelijk Duitsland lopen. In bijlage 14 zijn de milieueffecten van de NeuConnect verbinding in de Duitse en Britse wateren beschreven. De beschrijving is gebaseerd op de onderzoeken die ter ondersteuning van de vergunningaanvragen in beide landen zijn ingediend. Noch in Groot-Brittannië, noch in Duitsland is voor de offshore gedeelten een MER verplicht. Zowel ten aanzien van de milieueffecten in de Britse als in de Duitse wateren wordt geconcludeerd dat – al dan niet na het nemen van mitigerende maatregelen – geen sprake is van belangrijke nadelige milieueffecten. Voor de Duitse kustzee moet als gevolg van een Duits nationaal beschermingsregime compensatie plaatsvinden voor het ruimtebeslag van de kabel en in het bijzonder het aanlandingspunt.

6. Mitigerende en compenserende maatregelen

6.1 Mitigerende maatregelen

- 6.1.1 Dit hoofdstuk vat alle voorgestelde mitigerende maatregelen samen die worden beschreven in de navolgende technische hoofdstukken van dit rapport. Mitigerende maatregelen omvatten technische en niet-technische maatregelen om de milieueffecten van het project te beperken. De beschreven mitigerende maatregelen zijn vooral best practice maatregelen en voorzorgsmaatregelen gericht op het voorkomen van eventuele negatieve effecten van het project. Daar waar geen mitigerende maatregelen benodigd zijn, wordt desalniettemin soms uit voorzorg en om het project uit milieuoogpunt te optimaliseren een of meer maatregelen getroffen. Er zijn 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.

6.2 Fysieke omgeving en hydromorfologie

- 6.2.1 Er worden geen negatieve effecten verwacht op de fysieke omgeving en de hydromorfologie. Mitigerende maatregelen worden daarom niet noodzakelijk geacht. De volgende 2 maatregelen zijn bedoeld als voorzorg en om het project vanuit milieuoogpunt te optimaliseren en zijn geïntegreerd in het projectontwerp.
- 6.2.2 Veranderingen in de fysieke omgeving zullen geminimaliseerd worden door macro- en microrouting (door tijdens het route-engineeringproces zoveel mogelijk de impact te minimaliseren en de gevoelige functies te vermijden), het gebruik van geschikte graafmethodes en het minimaliseren van het gebruik van steenbestorting. Op basis van geofysische en geotechnisch onderzoek tijdens de pre-engineeringfase wordt afgewogen welke graafmethode waar het best kan worden toegepast. Door het toepassen van de meest geschikte graafmethode kan telkens het beste de beoogde begraafdiepte worden bereikt, waarbij de impact op de fysieke omgeving tot een minimum wordt beperkt.
- 6.2.3 Het gebruik van steenbestorting zal worden ingezet op locaties waar bestaande onderzeese kabels en pijpleidingen worden gekruist en op plaatsen waar extra dekking nodig wordt geacht om een adequate kabelbescherming te garanderen. Het profiel van de steenbestorting wordt zo ontworpen dat het risico op erosie tot een minimum wordt beperkt. In totaal zijn er 34 kruisingen. Verwacht wordt dat voor 12 kruisingen steenbestorting is benodigd. Vooralsnog wordt ervan uitgegaan dat over een totale lengte van 5 km (inclusief de hier benoemde kruisingen) steenbestorting zal worden toegepast, zijn in totaal 161.000 ton steen met een footprint van 99.050 m².

6.3 Ecologie

- 6.3.1 Mitigerende maatregelen worden getroffen voor de Zeekoet, kwalificerende soort voor het Natura 2000-gebied Friese Front. In de Passende beoordeling (Mielke *et al.*, 2021) is op grond van analyse van mogelijke effecten geconcludeerd dat significante negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van het Friese Front worden uitgesloten. Reden hiervoor is dat de verstoring door de aanleg van de kabel ten opzichte van de huidige verstoring zeer klein is. Wel is er sprake van een beperkte toename van de verstoring van de Zeekoet. Deze verstoring zal worden voorkomen door de werkzaamheden in het Friese Front uit te voeren buiten de kwetsbare ruiperiode van de Zeekoet. Deze periode loopt van juli t/m september.
- 6.3.2 In het geval er sprake is van NGE is het opruimen daarvan een taak van het Ministerie van Defensie. Het Ministerie van Defensie neemt als verantwoordelijke op basis van de specifieke situatie mitigerende maatregelen. Om schade aan zeezoogdieren, veroorzaakt door de hoge geluidsdruk afkomstig van explosieven, te vermijden, worden volgens het Ministerie van Defensie in ieder geval de volgende mitigerende maatregelen genomen:

- bij het vernietigen van explosieven moeten mitigerende maatregelen worden genomen om het effect van onderwaterexplosies zoveel mogelijk te beperken;
- de volgende voorschriften dienen opgevolgd te worden bij het ruimen van munitie op de Noordzee: "Gedragscode Springen van munitie op de Noordzee" (Koninklijke Marine 2005) en de "Bekendmaking 01/18 Groepsoudste KBW en Mijnendienst" (KBW en Mijnendienst 2018). Deze voorschriften hebben ook betrekking op de bescherming van dieren;
- in het kader van de monitoring van onderwatergeluid worden door Rijkswaterstaat de ruimingen jaarlijks opgenomen in het (openbare) ICES Impulsive Noise Register.

6.3.3 In verband met leemte in de kennis over de te verwachten geluidsdrukniveaus door schepen, apparatuur en geofysisch onderzoek, worden zekerheidshalve voorzorgsmaatregelen getroffen. Als borging worden deze maatregelen in de tendervoorwaarden voor de aanbesteding opgenomen. Hieronder worden deze voorzorgsmaatregelen beschreven.

Acoustic Deterrent Device (ADD)

6.3.4 Om gehoorbeschadiging van zeezoogdieren nabij de activiteiten (geofysisch onderzoek en/of de installatie van de kabels) te voorkomen worden, zoals gebruikelijk bij dit type werkzaamheden maatregelen getroffen, waaronder de toepassing van ADD vanaf een half uur voor de start van de activiteiten. ADD's produceren onderwatergeluid met als doel zeezoogdieren uit het gebied te verdrijven voor aanvang van de activiteiten. Op basis van het onderzoek wordt gekozen voor de inzet van de Sealscarer Lofitech (Brandt *et al.*, 2012, 2013).

Soft start

6.3.5 Het geofysisch onderzoek begint met een soft start. Dat betekent dat de energie van de geofysische meetapparaten in 25 % stappen gedurende 20 minuten wordt opgevoerd.

Marine mammal observer (MMO)

6.3.6 Tijdens de werkzaamheden (geofysisch onderzoek en/of de installatie van de kabels) dient een Marine mammal observer (MMO) aanwezig te zijn. Dit sluit aan bij de voorzorgsmaatregelen die ook in het Duitse deel worden getroffen (Nehls, 2019). De MMO dient de omgeving van de werkschepen in een radius van 100 m te monitoren naar de aanwezigheid van zeezoogdieren. De monitoring dient 30 minuten voor aanvang van de werkzaamheden te beginnen. Indien een zeezoogdier wordt waargenomen geldt het volgende:

- indien een zeezoogdier tijdens de 30 minuten voor aanvang van de werkzaamheden en binnen de radius van 100 m wordt waargenomen, dienen de werkzaamheden te worden uitgesteld tot het dier de radius van 100 m heeft verlaten
- indien tijdens de werkzaamheden in een radius van 100 m een zeezoogdier waargenomen wordt, dienen de werkzaamheden te worden gestopt. De werkzaamheden kunnen worden vervolgd indien voor een tijdvak van 30 minuten na de stop geen zeezoogdier wordt gezien.

6.4 Archeologie

6.4.1 De primaire mitigerende maatregel voor de bescherming van bekende archeologische vondsten is het vermijden van schade. Dit kan worden bereikt door de toepassing en monitoring van Archeologische Uitsluitingszones (AEZ's). Deze AEZ's worden voorgedragen voor vastgestelde hoogwaardige antropogene kenmerken van de zeebodem (d.w.z. geofysische anomalieën met classificatie A1).

6.4.2 Ter uitvoering van de mitigatiestrategie zal in overleg met de Archeologische Curator (Rijkswaterstaat) en RCE een passende omvang van de AEZ's rond voorwerpen/locaties met een hoog archeologisch potentieel worden vastgesteld.

6.4.3 Deze AEZ-gebieden zijn niet toegankelijk voor de aanlegactiviteiten en verankering. Het monitoren van eventuele AEZ's om ervoor te zorgen dat ze niet worden gehinderd, zal deel uitmaken van de mitigerende maatregelen.

- 6.4.4 Aangezien de AEZ's die Wessex Archaeology op basis van een nauwkeurige studie van de onderliggende data en hun expert judgment aanraad voor de A1-geclassificeerde anomalieën, zich buiten de grenzen van de aanlegactiviteiten en ankergebieden bevinden, is een bufferzone van 100 m voldoende om het cultureel erfgoed te beschermen.
- 6.4.5 Voor de overige kenmerken waarvoor op dit moment geen AEZ's worden toegekend, worden bij de aanleg van de kabel, de kenmerken zelf wel vermeden.
- 6.4.6 Tijdens de kabelaanlegwerkzaamheden kunnen er archeologische voorwerpen worden aangetroffen die volledig begraven liggen of niet als archeologische voorwerpen zijn herkend tijdens het geofysische onderzoek.
- 6.4.7 Indien tijdens de (voorbereidende) werkzaamheden voorwerpen van mogelijk archeologische waarde worden gevonden, zal deze vondst aan de archeologische aannemer gemeld worden via een overeengekomen protocol voor archeologische vondsten dat vóór de aanvang van de werkzaamheden van kracht zal zijn. Zo zal worden vastgesteld of voorwerpen daadwerkelijk van archeologische waarde zijn en kunnen passende maatregelen worden aanbevolen. Het personeel dat de werkzaamheden uitvoert, zal door middel van toolboxmeetings (werkbesprekingen) worden geïnformeerd over het archeologische materiaal dat kan worden aangetroffen, wat moet worden gerapporteerd en hoe moet worden gehandeld in het geval van een onverwachte ontdekking. Deze toolboxmeetings kunnen op afstand of aan boord van het vaartuig worden gehouden.
- 6.4.8 Hoewel instandhouding in situ de voorkeur geniet, zal instandhouding ex situ worden toegepast wanneer de vernietiging van archeologische overblijfselen anders onvermijdelijk is. De archeologische waarden of voorwerpen zullen dan geborgen worden. Geborgen archeologische voorwerpen worden op een goede manier bewaard, totdat er een selectiebesluit is genomen over de vondst.

6.5 Scheepvaartveiligheid

- 6.5.1 Er worden best practice-maatregelen en uitgangspunten toegepast die voldoende worden geacht om de scheepvaartveiligheid te waarborgen tijdens de aanleg-, exploitatie- en buitenbedrijfstellingsfase. De volgende best practice- maatregelen en uitgangspunten zijn:
- Het indienen van een North Sea Activity (NSA) aanvraagformulier bij de Nederlandse Kustwacht voor aanvang van de werkzaamheden (zowel in de aanleg- als exploitatiefase). De Kustwacht zal vervolgens de nautische voorschriften kenbaar maken waaronder de werkzaamheden uitgevoerd moeten worden. In zijn algemeenheid zullen deze in lijn liggen met het Verdrag van de VN inzake het recht van de zee (UNCLOS, artikel 39), The Convention on the International Regulations for Preventing Collisions at Sea (COLREG's), Scheepvaartreglement territoriale zee (Artikel 7. Bijzonder transport en werkzaamheden) en de Regeling organisatie Kustwacht Nederland.
 - De installatie van de kabels loopt 24 uur/ dag door om overlast voor andere zeegebruikers tot een minimum te beperken. De installatie wordt zoveel mogelijk gepland bij gunstige weersomstandigheden;
 - Meldingen worden overeenkomstig de toepasselijke wettelijke procedures verzonden om een optimale operationele en maritieme veiligheid te waarborgen. Het is gebruikelijk om rond de installatie-activiteiten een uitsluitingszone van 500 m in stand te houden;
 - Er worden doeltreffende communicatiekanalen in stand gehouden tussen de installateur en andere gebruikers en belanghebbenden op zee;
 - Alle vaartuigen die worden ingezet tijdens de projectfases beschikken over bewezen en geschikte maritieme procedures als onderdeel van hun ISM (International Safety Management)-systemen aan boord;
 - Alle schepen handelen in overeenstemming met de IMO-voorschriften, met name wat betreft:
 - COLREGS (Convention on the International Regulations for Preventing Collisions at Sea, 1972);
 - SOPEP (The Shipboard Oil Pollution Emergency Plan);
 - SOLAS (International Convention for the Safety of Life at Sea, 1974).

- Tijdig op de hoogte brengen van de belanghebbenden van de aanvang en afronding van de werkzaamheden.

6.5.2 Na afronding van de volledige werkzaamheden wordt het definitieve kabeltraject op nautische kaarten aangegeven en als zodanig aan de bevoegde autoriteiten doorgegeven.

6.5.3 De effectbeoordeling is uitgevoerd op basis van de in paragraaf 11.5 beschreven aannames. Gezien de overweging dat permanente effecten niet significant zijn, zijn geen verdere mitigerende maatregelen benodigd.

6.6 Niet-Gesprongen Explosieven (NGE)

6.6.1 Net als bij vergelijkbare kabelwerkzaamheden op de Noordzee zullen de risico's van NGE's tot een aanvaardbaar niveau worden teruggebracht met behulp van bewezen effectieve protocollen. Mogelijke NGE's zullen direct worden gemeld. Binnen de Nederlandse EEZ is Kustwacht Nederland de aangewezen meldkamer. De Kustwacht zal vervolgens de melding van een NGE doorgeven aan het Ministerie van Defensie die, binnen de geldende prioriteit, de NGE onderzoekt en indien nodig zal ruimen. Aangesloten wordt bij de gedragscode 'Springen van munitie op de Noordzee' van de Koninklijke Marine (2005).

6.6.2 Indien noodzakelijk zullen de volgende mitigerende maatregelen worden genomen om de risico's van NGE's te beheersen:

(Pre-) en Aanlegfase

6.6.3 Voorafgaand aan de daadwerkelijke aanleg wordt eventueel gericht onderzoek uitgevoerd om eventuele NGE's langs de zeekabelcorridor te lokaliseren. Op basis daarvan worden alle praktisch uitvoerbare mitigerende maatregelen ter beperking van de veiligheids- en gezondheidsrisico's van NGE's uitgewerkt.

6.6.4 Zoals bovenstaand aangegeven zullen mogelijke NGE's direct worden gemeld bij de Kustwacht. Het eventueel onderzoeken en opruimen van het explosief gebeurt door het Ministerie van Defensie.

Effecten tijdens de exploitatiefase

6.6.5 Voor de veilige uitvoering van werkzaamheden wordt een onderhouds- /reparatie- en controleplan opgesteld. Dit plan voorziet in protocollen, inclusief bepalingen over veiligheidsvoorschriften voor als er NGE's worden aangetroffen. Medewerkers van aannemers dienen informatiebijeenkomsten bij te wonen over NGE's.

6.6.6 Ook zullen er tijdens de exploitatiefase en voor onderhoudswerkzaamheden risicobeoordelingen worden uitgevoerd. Wanneer er sprake is van buitenbedrijfstelling of verwijdering van de kabel zullen naar verwachting ook onderzoeken noodzakelijk zijn.

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 project gerelateerde werkzaamheden tijdens de aanlegfase, exploitatiefase en buitenbedrijfstellingsfase zullen worden verwijderd of veilig gemaakt voor vistuig dat wordt gebruikt in de boomkorvisserij.

6.7.2 Ten behoeve van de operationele en maritieme veiligheid zullen meldingen worden verstuurd conform de toepasselijke wettelijke procedures. Voor aanvang van de werkzaamheden wordt het North Sea Activity (NSA) aanvraagformulier ingediend bij de Nederlandse Kustwacht (zowel in de aanleg- als exploitatiefase). De Kustwacht zal vervolgens de nautische voorschriften kenbaar maken waaronder de werkzaamheden uitgevoerd moeten worden en navigatieberichten versturen. De meldingen bevatten voldoende details en de beperkingen van de activiteiten op zee en omvatten 'Berichten aan zeevarenden' ('Notices to Mariners') en VHF (Very High Frequency)-radiocommunicatie. Indien nodig begeleiden wachtschepen de kabellegger en beheren deze de communicatie en interactie met derden om naderende vaartuigen te onderscheppen.

6.7.3 Effectieve communicatiekanalen zullen worden ingesteld en in stand gehouden tussen de aannemer die de kabel aanlegt en de overige zeegebruikers.

- 6.7.4 In geval van bestaande kabels en pijpleidingen zullen kruisingsovereenkomsten worden gesloten tussen NeuConnect en andere kabeleigenaren. Hoofdstuk4 geeft een aantal verschillende ontwerpen (crossing designs) die als basis dienen. Met de eigenaar van de bestaande kabel en pijpleiding zal steeds overlegd worden welk ontwerp voor de betreffende kruising het best passende is en deze indien noodzakelijk worden aangepast. Naast het fysieke ontwerp zullen de overeenkomsten betrekking hebben op 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 industrienorm voldoen en zijn opgesteld op basis van onder meer NEN 3656. Hoewel de norm zich in eerste instantie richt op de 'Eisen voor stalen buisleidingsystemen op zee', en dus niet specifiek op kabels, is hierin eveneens 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 evaluatie-programma

7.1 Leemten in kennis

7.1.1 In een MER dient een overzicht zijn opgenomen van eventuele leemten in de kennis die ten grondslag ligt aan de beoordeling van de milieueffecten (Artikel 7.7 lid h van de Wm). Daarbij moeten de gevolgen van deze leemten in kennis voor de beschrijving van de referentiesituatie of voor de reikwijdte van het MER worden beschreven.

7.1.2 In dit hoofdstuk is een overzicht opgenomen van de leemten in kennis per milieuaspect dat in het MER wordt beschreven. Indien er voor een bepaald aspect leemten in kennis is vastgesteld, wordt eveneens omschreven wat het effect is van de leemten in kennis op de beoordeling van de milieueffecten in dit rapport. Daarnaast is in paragraaf 7.2 een voorstel voor een evaluatie-programma opgenomen.

Fysieke omgeving en hydromorfologie

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

Ecologie

7.1.4 De volgende leemten in kennis zijn vastgesteld in de paragrafen over de beoordeling van effecten op specifieke receptoren. In zijn algemeenheid geldt, dat in de effectanalyse in deze MER zoveel mogelijk relevante bronnen zijn geraadpleegd; daarbij valt op dat er relatief weinig ervaringen met ecologische effecten bij reeds uitgevoerde offshore kabelprojecten zijn gepubliceerd.

7.1.5 Er is nog een leemte in kennis over de precieze geluiddrukkniveau's bij de aanleg van kabels. Tevens zijn er ten aanzien van het effect van elektromagnetische (EM) velden op ongewervelden, vissen, of zeezoogdieren langs het tracé zijn er leemten in kennis. In het kader van het Wind op Zee Ecologisch Programma (WOZEP) worden de effecten van elektromagnetische velden op dit moment onderzocht (Snoek *et al.*, 2016, 2020). Eerste resultaten geven aan dat zwakke EM-velden in sommige gevallen meer effecten kunnen hebben dan sterke velden, omdat ze meer lijken op biologische magnetische velden die van nature voorkomen. Ook geven deze onderzoeken aan, dat er nog veel onzekerheden over de effecten van elektromagnetische velden zijn, maar dat effecten niet uit te sluiten zijn. In de komende periode wordt hierover meer informatie verzameld. Deze verdere informatie was echter nog niet beschikbaar ten tijde van het indienen van dit MER..

7.1.6 Ten aanzien van de Zeekoet is er (nog) geen populatieaantal aan de populatiedoelstelling toegevoegd, omdat de data hiervoor nog onvoldoende consistent zijn (Aanwijzingsbesluit Natura 2000 Friese Front, Didderen *et al.* 2017). De huidige staat van instandhouding van de Zeekoet is gunstig (synbiosys.alterra.nl; www.sovon.nl). Het is aan te bevelen om via gestandaardiseerde monitoring tot dergelijke schattingen te komen.

Archeologie

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

Scheepvaartveiligheid

7.1.8 Er zijn geen leemten in kennis vastgesteld die invloed hebben op de beoordeling van de gevolgen voor de veiligheid voor de scheepvaart.

Niet-Gesprongen Explosieven (NGE)

7.1.9 Er is een door het bedrijf 1st Line Defence Limited een risicobeoordeling uitgevoerd (Detailed Unexploded Ordnance (UXO) Risk Assessment, zie bijlage 9). Hierbij zijn geen exacte locaties van explosieven bepaald. Er kan in deze fase nog niet worden uitgesloten dat er NGE's aanwezig zijn. Eventueel langs de corridor aanwezige NGE's moeten door middel van onderzoek worden gelokaliseerd en zo nodig worden opgeruimd.

Er zijn geen leemten vastgesteld in kennis met betrekking tot NGE's die invloed hebben op de beoordeling van het MER op dit moment.

Overige gebruikers

- 7.1.10 Er zijn geen leemten in kennis vastgesteld die invloed hebben op de conclusies van de beoordeling van de gevolgen voor overige gebruikers.

Conclusie

- 7.1.11 De in de bovenstaande paragrafen vastgestelde leemten in kennis zijn beperkt, en hebben geen invloed op de afzonderlijke effectenbeoordelingen. Met inachtneming van de mitigerende maatregelen zouden deze leemten niet leiden tot significante wijzigingen in de beschrijving van de referentiesituatie of de effectbeoordeling in dit MER.
- 7.1.12 Er is nog enige onzekerheid omtrent het risico dat er zich voorwerpen bevinden binnen de voorgestelde corridor (archeologische voorwerpen, scheeps- of vliegtuigwrakken of NGE's). Dit MER is opgesteld op basis van een 500 m brede corridor waarin de zeekabels zullen worden aangelegd. De strook die daadwerkelijk nodig is voor de aanleg van de kabels zal echter veel smaller zijn (circa 15 m breed). De aanvraag voor de kabel heeft betrekking op aanleg binnen de 500 m brede corridor. In het definitieve ontwerp voor de het traject van de zeekabel zullen eventueel aangetroffen voorwerpen zoveel mogelijk worden vermeden om de route vanuit milieuoogpunt zo optimaal mogelijk te maken. De leemten in kennis hebben geen invloed op de beslissing over de voorgenomen zeekabelcorridor.

7.2 Voorstel voor een evaluatieprogramma

- 7.2.1 Het bevoegd gezag moet de milieueffecten van een project beoordelen wanneer het project wordt uitgevoerd of nadat het project is uitgevoerd (Artikel 7.39 van de Wm).
- 7.2.2 Bij vergunningverlening bevat het besluit van het bevoegd gezag een vereiste voor een evaluatieprogramma. Dit programma is gericht op het vergelijken van de verwachte effecten van het project met de feitelijke effecten.
- 7.2.3 Op de Noordzee worden diverse monitorings- en onderzoeksprogramma's uitgevoerd zoals het Noordzee-atlas en het WOZEP. Deze programma's leveren ook relevante informatie op voor de NeuConnect kabel, die zich over een lange, zeer smalle strook over de Noordzee zal uitstrekken. Daarnaast zal, net als voorgesteld bij andere kabelprojecten (bijvoorbeeld Viking Link) tijdens de aanlegfase regelmatig monitoring worden uitgevoerd conform de vergunningeisen (watervergunning). Hierbij zal eveneens aansluiting worden gezocht bij reguliere monitoring en programma's die op de Noordzee worden uitgevoerd.
- 7.2.4 Nadat de kabel is aangelegd wordt voorgesteld om de volgende onderzoeken uit te voeren:
- onderzoek naar de diepte van de kabel met een robot (ROV) en
 - onderzoek naar de hoogte van de zeebodem (bathymetrie).
- 7.2.5 Jaarlijks dient de diepte van de kabel in kaart gebracht te worden. De diepte wordt gemeten met behulp van een ROV, die over de zeebodem rijdt. De ROV wordt aangestuurd vanaf een nabijgelegen schip dat tevens de ROV voorziet van stroom. De diepte dient te worden vastgesteld voor het gehele Nederlandse kabeltracé, dit is ca. 265 km..
- 7.2.6 Indien blijkt dat de diepte van de kabel of de hoogte van de zeebodem de eerste jaren constant is, kan dal aan de waterbeheerder toestemming worden gevraagd om het betreffende onderzoek niet jaarlijks, maar bijvoorbeeld een keer per drie jaar uit te voeren.

8. Fysieke omgeving en hydromorfologie

8.1 Inleiding

- 8.1.1 Dit hoofdstuk beschrijft het beoordelingskader voor het project. Daarnaast beschrijft het de uitgangssituatie van de fysieke omgeving en de hydromorfologie binnen de Nederlandse EEZ. Ook geeft het een beoordeling van de mogelijke effecten van het project op de fysieke omgeving en hydromorfologie. In de beoordeling zijn de deze effecten van de aanleg-, exploitatie- en de buitenbedrijfstellingsfase van de kabel meegenomen. De aspecten omtrent de fysieke omgeving en de hydromorfologie zijn in dit hoofdstuk beschreven door het adviesbureau 4C Offshore.

8.2 Beoordelingskader

- 8.2.1 Om de mogelijke milieueffecten te beoordelen is er een beoordelingskader opgesteld voor het project. Het uitgebreide beoordelingskader is beschreven in Hoofdstuk 5. In Tabel 8-1 is een overzicht van dit kader gegeven voor de fysieke omgeving en hydromorfologie.

Tabel 8-1: Beoordelingskader voor de fysieke omgeving en hydromorfologie

Milieuthema	Aspect	Criterium	Mogelijke effecten
Fysieke omgeving en hydromorfologie	Water en sedimentkwaliteit	Effecten op waterkwaliteit	Toename van troebelheid in de directe omgeving. Dit heeft mogelijk effect op de kwaliteit van het omringende water en kan tot een verontreiniging met zware metalen of andere verontreinigingen leiden.
			Verontreiniging van het oppervlakkige en diepe water tijdens de installatie- en onderhoudsfase.
			Toename van troebelheid als door de noodzakelijke onderhoudswerkzaamheden (naar verwachting gering in vergelijking met bouwwerkzaamheden).
			Verhoging temperatuur van het sediment door thermische stralingsverliezen van de kabel tijdens werking.
	Sediment	Effecten op sedimenttransport	Veranderingen in sedimenttransportpatronen.
			Erosie/wegspoeling in de buurt van kabelbeschermingsvoorzieningen.
	Diepte / hydromorfologie	Effecten op diepte	Verstoring van of schade aan de morfologie of kenmerken van de zeebodem.
		Effecten op waterbewegingen	Lokale verandering in het patroon van de watermassa bewegingen.
Geologie		Effecten op geologische kenmerken	Schade aan beschermde geologische kenmerken
			Verstoring van of schade aan morfologie of kenmerken zeebodem

- 8.2.2 De mogelijke effecten tijdens de aanleg-, exploitatie- en buitenbedrijfstellingsfase worden afzonderlijk beoordeeld in de paragraaf 8.6 ('Beoordelen van effecten').

- 8.2.3 De mogelijk milieueffecten worden gekwantificeerd en/of kwalitatief beschreven en beoordeeld op een kwalitatieve vijfpuntschaal (--, -, 0, +, ++; zie Hoofdstuk 5 voor verdere informatie).

- 8.2.4 De mate van impact van een effect wordt bepaald op basis van diverse parameters. Dit betreft onder meer de mate van gevoeligheid van de betreffende receptor(en), de omvang van het effect en de kans dat het optreedt. De definitieve score wordt bepaald aan de hand van onder meer een deskundig oordeel, de toepasselijke wettelijke normen, overheidsbeleid en gebruikelijke optimale werkwijzen. In Hoofdstuk 5 worden de parameters nader toegelicht, gevolgd door een beschrijving van het scorings-systeem dat wordt gebruikt om de effecten te beoordelen.

8.3 Wettelijk en beleidskader

- 8.3.1 De Kaderrichtlijn Water (KRW) en de Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRM) bieden een beleidskader voor de fysieke omgeving en hydromorfologie. In Hoofdstuk 2 van dit MER wordt algemene informatie over deze richtlijnen gegeven. Daarin is ook toegelicht dat de KRW niet van toepassing is in de EEZ. De onderstaande paragrafen beschrijven de beleidsdoelstellingen die specifiek van toepassing zijn op de fysieke omgeving en hydromorfologie.
- 8.3.2 De KRM verplicht lidstaten maatregelen te nemen om de goede milieutoestand van hun mariene wateren te waarborgen. In Hoofdstuk 2 (paragraaf 2.2), zijn de 11 descriptorren vermeld die in de kaderrichtlijn worden gedefinieerd op basis waarvan de EU-lidstaten de goede milieutoestand dienen vast te stellen. Met betrekking tot de hydromorfologie en fysieke omgeving is het meest relevante element voor dit hoofdstuk het vereiste dat permanente wijzigingen van de hydrografische eigenschappen geen schade mogen berokkenen aan mariene ecosystemen (descriptor 7).
- 8.3.3 Indien er als gevolg van veranderingen in de fysieke en hydrografische omstandigheden, significante negatieve effecten op het zeemilieu worden verwacht, worden mitigerende maatregelen voorgesteld.

8.4 Werkwijze en randvoorwaarden

- 8.4.1 De beschrijving van de huidige situatie (referentiesituatie) voor de voorgestelde ontwikkeling is gebaseerd op:
- Bureau studie (van 4C Offshore (2017)) over het gebied dat van belang is voor de voorgestelde ontwikkeling;
 - Technische rapporten van geofysische en geotechnische onderzoeken (zeebodemonderzoeken) uitgevoerd specifiek voor de onderzeese kabelcorridor (uitgevoerd door MMT in 2018);
 - Openbare studies voor soortgelijke ontwikkelingen op hetzelfde terrein (deze zijn vermeld in de paragraaf 8.5);
 - Openbaar beschikbare documentatie en data (deze zijn vermeld in de paragraaf 8.5).
- 8.4.2 De beoordeling van de mogelijke effecten op de fysieke omgeving en de hydromorfologie zijn gebaseerd op de meest recente richtlijnen (IEEM, 2010), het oordeel van deskundigen en de kennis die bij soortgelijke projecten is opgedaan.

8.5 Referentiesituatie

- 8.5.1 De mogelijke effecten die in dit hoofdstuk worden beschouwd, worden beoordeeld en vergeleken met de referentiesituatie en omvat de volgende aspecten: bathymetrie, geologie, zeebodemsediment, stroming en getij, golven en waterkwaliteit, inclusief autonome ontwikkelingen. Om de referentiesituatie te bepalen, zijn de volgende onderzoeken uitgevoerd en gebruikt voor het opstellen van dit hoofdstuk:
- Offshore geofysische onderzoeken: Multi-Beam Echo Sounding (MBES), ondergrondprofilering, nemen van zeebodemmonsters door het bedrijf MMT (2018);
 - Offshore geotechnische onderzoeken: Cone penetration testing en Vibrocore bemonstering beiden door MMT (2018);
 - Bentisch onderzoek met visuele inspectie uitgevoerd door het bedrijf BioConsult SH in 2018, Orbicon A/S (2019).

8.5.2 De hydrodynamische en morfologische processen in de zuidelijke Noordzee worden gekenmerkt door een grote natuurlijke variatie die kan variëren van bijna stabiel tot zeer dynamisch. De morfologie van het Nederlandse deel van het continentaal plat wordt beïnvloed door menselijke activiteiten zoals havenuitbreiding (Maasvlakte 2) en strandbeschermingsmaatregelen zoals de Zandmotor. De Zandmotor is een experiment om de dynamische kustlijn te beheren waar een schiereiland van 1 km² werd gebouwd omdat verwacht wordt dat de werking van golven, wind en stromingen het zand langs de kust zullen verplaatsen zodat de stranden (elke vijf jaar) op natuurlijke wijze worden aangevuld. Ter plaatse van de voorgestelde route hebben de menselijke activiteiten geen invloed, aangezien de route parallel loopt aan de Nederlandse Kust en zich op circa 45 – 100 km afstand bevindt.

8.5.3 De hydrodynamische opzet wordt gekenmerkt aan de hand van de volgende aspecten:

- Golfslag;
- Waterbewegingen (getijdenstromen);
- Waterdiepte en conditie van zeebodem;
- Sedimentsamenstelling;
- Troebelheid (Suspended Sediment Concentration – SSC (helderheid en waterkwaliteit));
- Sedimenttransport;
- Kustveiligheid.

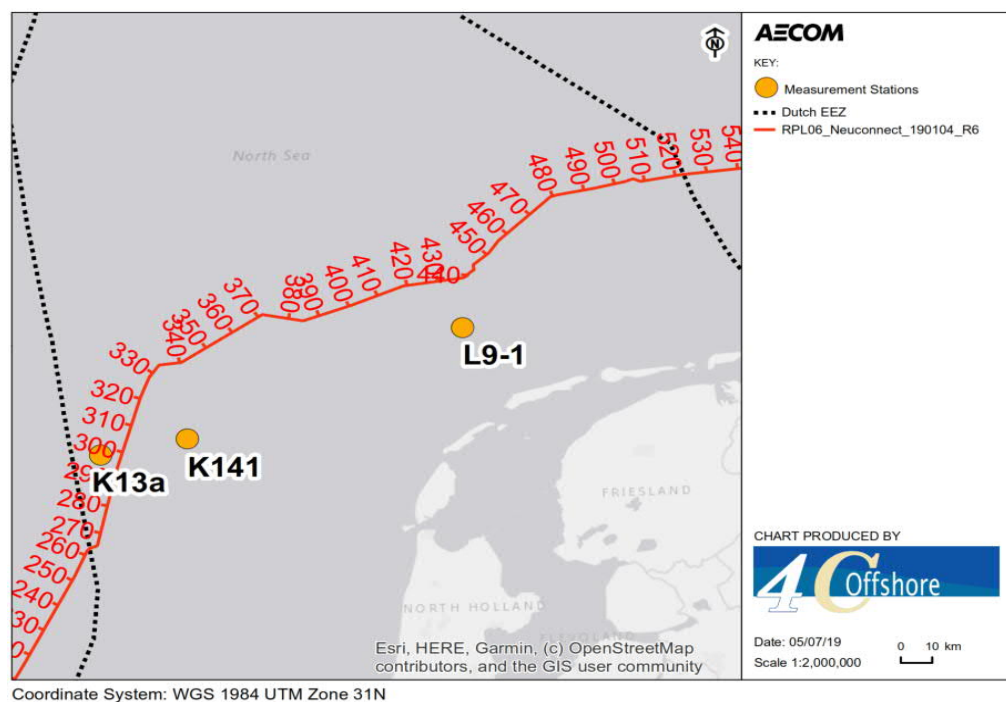
Golfslag

8.5.4 De golven worden beïnvloed door wind, klimaat en waterdiepte en hebben een significante invloed op morfologische processen vanwege hun effect op het sedimenttransport. De invloed van golven op de sedimenttransportpatronen neemt toe naarmate de waterdiepte afneemt. De concentratie van zwevende sedimentdeeltjes is voornamelijk afhankelijk van het sedimenttype van de zeebodem en de waterbeweging (mate van wrijving waaraan de zeebodem wordt blootgesteld). Door golven komen sedimentdeeltjes weer in de waterkolom en worden vervolgens door de stromingen getransporteerd.

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

8.5.6 Gegevens over golven in de Nederlandse EEZ zijn beschikbaar via de North West Shelf Operational Oceanographic System (NOOS; <http://nwsportal.bsh.de>) en via Rijkswaterstaat Waterinfo (<https://water.info.rws.nl>). Beide organisaties verwijzen naar hetzelfde netwerk van platforms die verschillende data-typen registreren, waaronder golfhoogte en -richting.

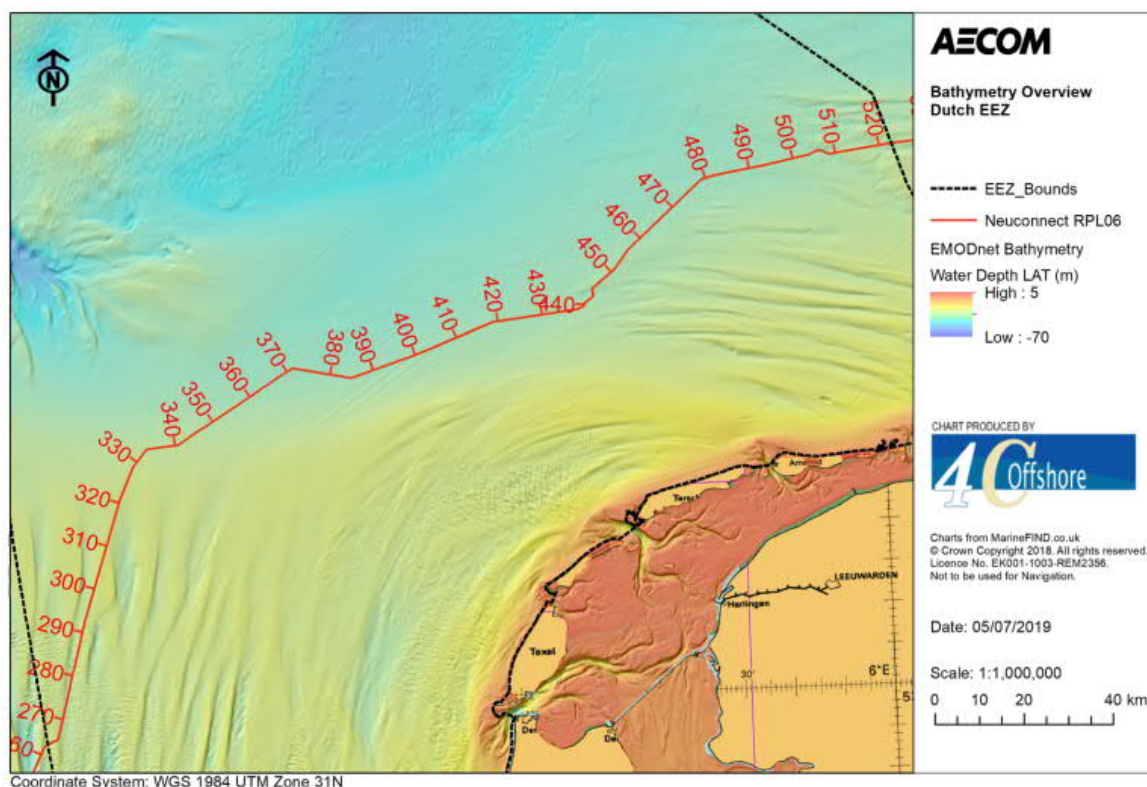
8.5.7 In de Nederlandse wateren zijn er drie platforms in de omgeving van de kabelroute (K13a, K141 en L9 -1) die de zee- en weersomstandigheden monitoren (zie Figuur 8-1 voor de locaties van de platforms). In het algemeen laten deze sensorlocaties voor de zuidelijke Noordzee (waarin de NeuConnect kabel komt te liggen) een zuidwestelijke / noordoostelijke golfrichting zien met een gemiddelde golfhoogte tijdens de zomermaanden tussen 1,0 m - 1,5 m en meer dan 1,5 m tijdens de wintermaanden.



Figuur 8-1: NeuConnect kabel en platforms in Nederlandse EEZ

Waterbewegingen (stroming en getijden)

- 8.5.8 Waterbewegingen worden voornamelijk beïnvloed door getijden, wind en watertoevoer door rivieren. Echter heeft de aanvoer van rivierwater geen invloed op de waterbewegingen in het projectgebied, vanwege de relatief grote afstand tussen de onderzeese kabelcorridor en de estuaria aan de kust (circa 45 km). De getijdenbewegingen kunnen worden onderverdeeld in verticale getijden (periodieke veranderingen in het waterpeil) en horizontale getijden (periodieke stromingen). De wind beïnvloedt het waterpeil, de golven en de stromingen. Op deze manier is wind de indirecte oorzaak van morfologische veranderingen. Wind- en golfomstandigheden kunnen veranderen als gevolg van veranderingen in klimaat- en weersomstandigheden.
- 8.5.9 De getijdenstromingen in de diepere wateren van de zuidelijke Noordzee zijn over het algemeen zwak, wat wordt geïllustreerd door gegevens van het K13a platform (Figuur 8-1). Bij hoogwater is de hoogste stand 1,8 m en de laagste stand is 1,5 m LAT (LAT: Lowest Astronomical Tide; diepte van het water boven de bodem). De gemiddelde verticale getijden bij K13a variëren bij doortij tussen 0,7 m en 0,3 m LAT.



Figuur 8-2: Bathymetrisch overzicht langs de NeuConnect kabelcorridor

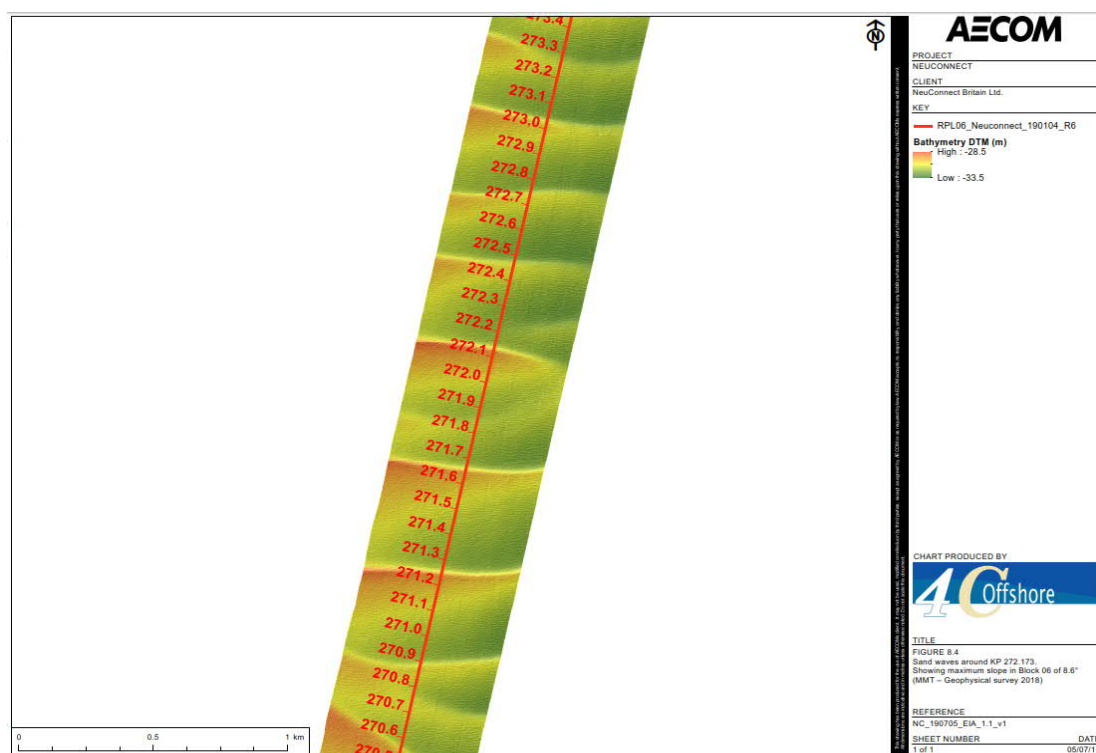
Waterdiepte en conditie van de zeebodem

- 8.5.10 Langs het Nederlandse deel van de zeekabelcorridor (tussen KP 263,6 en KP 525,3) varieert de waterdiepte tussen 25 en 38,3 m onder het laagste astronomische getij (LAT). Een bathymetrisch overzicht wordt weer gegeven in Figuur 8-2.
- 8.5.11 Tussen KP 263,815 tot KP 278,822 komen regelmatig zandgolven voor die over grote noord-zuid-gerichte zandbanken liggen, die zich uitstrekken tot KP 320. Na KP 278,822 tot en met KP 300 zijn er af en toe zandgolven. De zeebodem is daarna relatief vlak, met vanaf KP 450 een reeks oost-west staande, aan de kust bevestigde zandbanken die de morfologie van de zeebodem niet beïnvloeden. Een bathymetrisch profiel langs de kabelroute is weergegeven in Figuur 8-3.



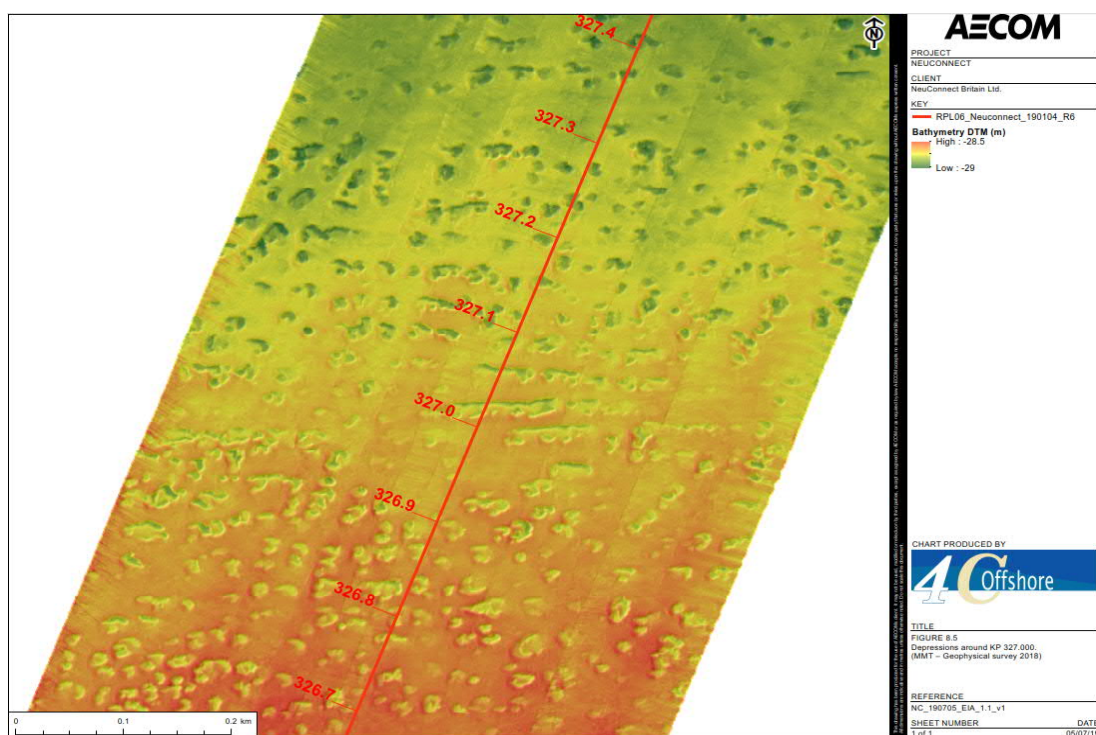
Figuur 8-3: Bathymetrisch profiel langs de NeuConnect kabel

- 8.5.12 Het geofysische onderzoek wijst uit dat de zandgolven over het algemeen circa 2 m hoog zijn met een golflengte van 200 tot 250m (zie Figuur 8-4).



Figuur 8-4: Zandgolven rond KP 272,173

- 8.5.13 Tijdens het geofysische onderzoek zijn grote gebieden van relict gas/vloeibare kwel die talrijke zee-bodem-dalingen vormen geïdentificeerd (van KP 324,435 tot KP 343,876). Deze kenmerken worden gekenmerkt door ondiepe cirkelvormige depressies, met een diameter van ongeveer 10 m en een diepte van maximaal 0,3 m (Figuur 8-5).



Figuur 8-5: Depressies rond KP 327

Sedimentsamenstelling

- 8.5.14 Het sedimenttype van de zeebodem, de morfologie van de zeebodem en de waterdynamiek zijn de meest relevante aspecten die van invloed zijn op de sedimenttransportpatronen en het risico op blootlegging van de kabel. De samenstelling van de zeebodem is een fundamenteel kenmerk dat van invloed is op alle aspecten van het onderzeese kabelproject, zoals: kabelontwerp, begraving van de kabel en beheer.
- 8.5.15 De zeebodem langs de voorgestelde route wordt langs het grootste deel van de route gekenmerkt door sediment dat geschikt is voor jetting, zoals licht grindig, siltig zand (0,063 tot 2 mm). Tussen KP 335,5 tot KP 471,5 bestaat de zeebodem voornamelijk uit klei/silt (<0,063 mm). In Tabel 8-2 is een overzicht gegeven met de veranderingen in sedimenttype langs de voorgestelde route.

Tabel 8-2: Veranderingen in sedimenttype op de zeebodem langs de NeuConnect kabel (KP 262,8 t/m 522,8)

KP Range (kilometrerig)	Sediment type	Zeebodemkenmerken
(Start van de NL EEZ) KP 263,6 - KP 328,5	zand	Gegolfd zand tot KP 304,30; aanwezigheid van talrijke zandgolven tot KP 294, sleepnetmarkeringen en kenmerken gasinlaat KP 309,4 – KP 333,6.
KP 328,5 - KP 329,5	silt	Kenmerken van gasinlaat en sleepnetmarkeringen
KP 329,5 - KP 336,49	zand	Kenmerken van gasinlaat, sleepnetmarkeringen van KP 328,5 -KP 333,5
KP 336,49 - KP 346,5	silt	Kenmerken van gasinlaat tot KP 343,53
KP 346,5 - KP 350,5	zand	
KP 350,5 - KP 351,5	silt	
KP 351,5 - KP 354,48	klei	
KP 354,48 - KP 356,5	silt	
KP 356,5 - KP 440,22	klei	Sleepnetmarkeringen van KP 357,6 tot KP 412,9 en van KP427,1 tot het eind van de sectie
KP 440,22 - KP 450,29	zand	Sleepnetmarkeringen van KP 447,02 tot het einde van de sectie
KP 450,29 - KP 460,58	zandige klei en zand	Sleepnetmarkeringen
KP 460,58 - KP 461,5	kleiig zand	Sleepnetmarkeringen
KP 461,5 - KP 466,6	zandige klei	Sleepnetmarkeringen van de start van de sectie tot KP 463,6
KP 466,6 - KP 469,5	kleiig zand	Sleepnetmarkeringen
KP 469,5 - KP 471,5	zandige klei	Sleepnetmarkeringen
KP 471,5 - KP 487,9	zand	Sleepnetmarkeringen
KP 487,9 - KP 490,8	zandige klei	Sleepnetmarkeringen
KP 490,8 - KP 525,3 (Einde van de NL EEZ)	zand	Sleepnetmarkeringen tot KP 492,08 en aanwezigheid van geërodeerde laagtes

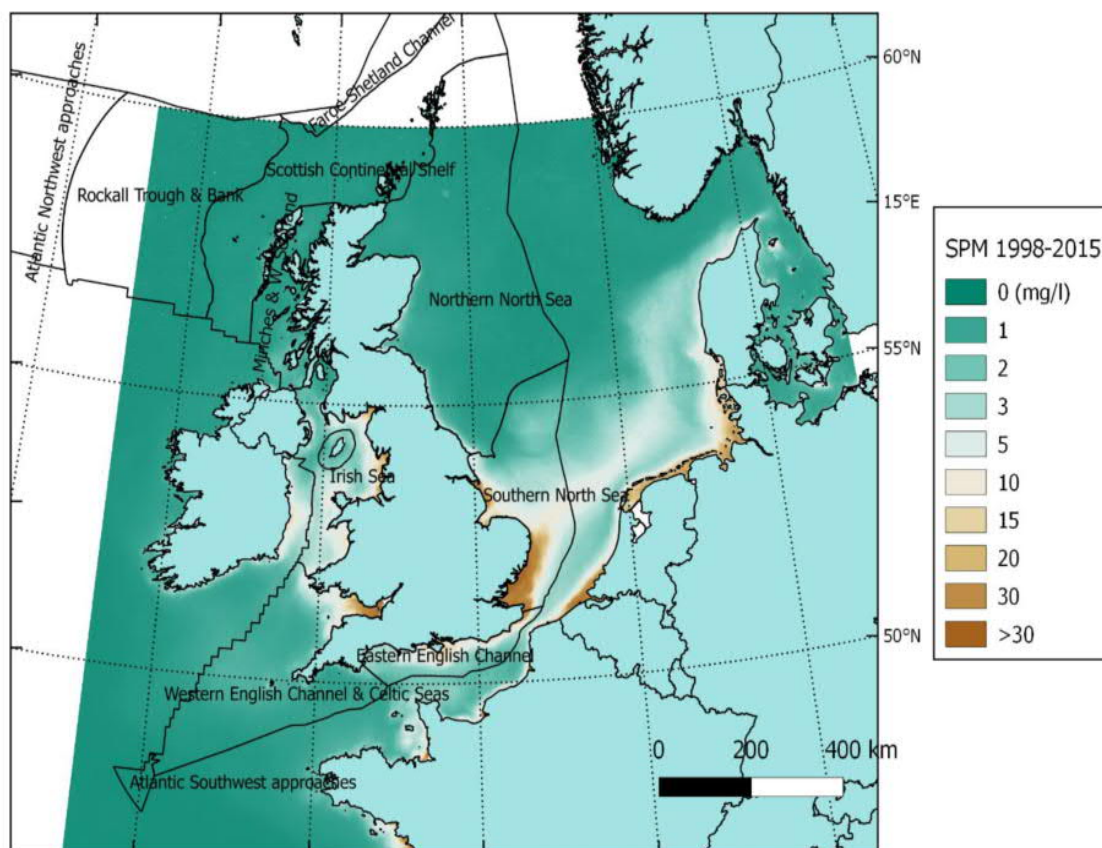
- 8.5.16 De concentratie van vervuiling in de sedimenten wordt als zeer laag - laag beschouwd. Dit kan worden verklaard door de aanzienlijke afstand van de kabel tot de belangrijkste bronnen van verontreiniging (bijvoorbeeld 45 km tot de dichtstbijzijnde rivier estuaria, circa 1,5 km tot olie- en gasplatforms en circa 20 km tot de drukke scheepvaartroutes; zie ook hoofdstuk 11 Marine veiligheid).

Troebelheid

- 8.5.17 De troebelheid van het water wordt bepaald door de hoeveelheid zwevend sediment in de waterkolom. De concentratie zwevend sediment is afhankelijk van vele factoren, waaronder de hoeveelheid slib die door de rivieren wordt aangevoerd, de waterbeweging (getij en golven), menselijke activiteiten (baggeren, scheepvaart, zandwinning etc.). De concentratie zwevende deeltjes is over het algemeen hoger in de winter dan in

de zomer als gevolg van een seizoensgebonden verandering in de golf- en windcondities, dat leidt tot een energiekeer milieu in de winter.

- 8.5.18 Het Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture Science (CEFAS) verzamelt ook voor de Nederlandse wateren gegevens over de sedimentgehalten in de zuidelijke Noordzee voor de winter (als worst-case)- en zomer (als best-case) periode, zie Figuur 8-6.



Figuur 8-6: Gemiddelde concentratie zwevende deeltjes (SPM – Suspended Particulate Matter) voor de periode 1998-2015)

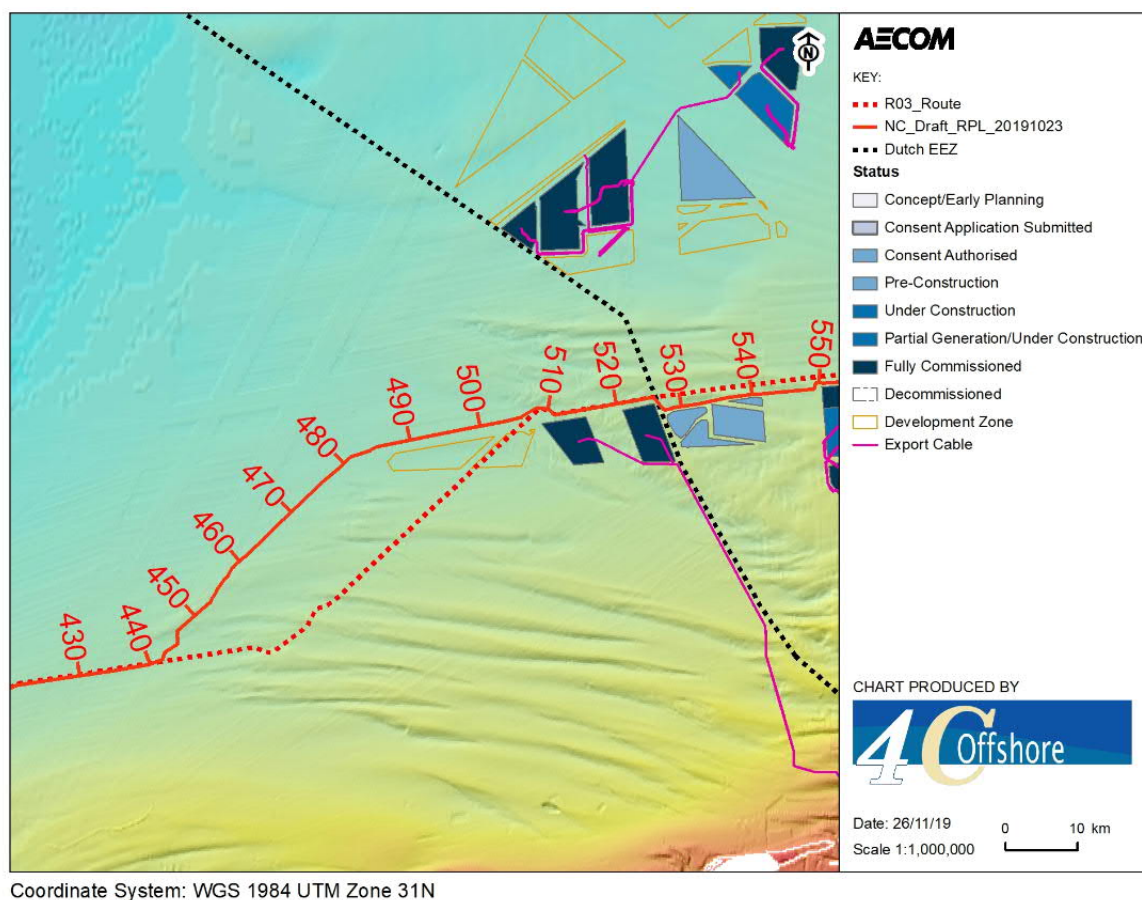
- 8.5.19 De troebelheid neemt af naarmate de afstand tot de kust groter wordt, van 30 tot > 30 mg/l op 5 km van de kust, 10 mg/l op 10 km en 5 mg/l op 20 km. Op volle zee is de gemiddelde troebelheid circa 5 tot 10 mg/l (CEFAS (2015)). Langs de route laten de statistieken een iets hogere troebelheid zien, variërend van 5 tot 15 mg/l.
- 8.5.20 Voor het Viking link project (een onderzeese stroomkabel die Groot-Brittannië met Denemarken verbindt) werd een sedimentmodellingsstudie uitgevoerd in de Klaverbank-regio (Intertek, 2016). De gegevens werden gebruikt ter ondersteuning van de discussie over de mogelijke effecten in het betreffende MER van Viking. De resultaten van die studie zijn ook bruikbaar voor het NeuConnect project aangezien de hydrodynamica vergelijkbaar is met die van het Viking link project.

Sedimenttransport

- 8.5.21 In het gebied relevant voor de ontwikkeling van de voorgestelde kabelcorridor, vindt sedimentatie over het algemeen plaats als gevolg van de gecombineerde werking van golven, stromingen en wind. Het sedimenttransport langs de onderzeese corridor zal waarschijnlijk zeer beperkt blijven door de waterbewegingen, het windklimaat en de relatief diepe wateren langs de onderzeese corridor in de Nederlandse sector. Tussen KP 263,6 tot KP 300 worden echter wel hogere sedimenttransporten verwacht. Uit de geofysische onderzoeksgegevens blijken hier zandgolven en megaribbels aanwezig te zijn, die het gevolg zijn van de hogere getijdenstromingen in het zuidelijke deel van de route.

Kustveiligheid

- 8.5.22 De veiligheid aan de kust houdt vooral verband met de bescherming tegen overstromingen. De onderzeese kabel nadert het land op Nederlands grondgebied niet en het dichtstbijzijnde punt ligt op 45 km ten noorden van de Nederlandse kust. Het project wordt geacht geen effect te hebben op de veiligheid aan de kust.



Figuur 8-7: NeuConnect route kruist het gebied van de kavel van het (toekomstige) windpark 'Ten Noorden van de Waddeneilanden'

Autonome ontwikkelingen

- 8.5.23 De voorgestelde NeuConnect-kabelcorridor kruist het windenergiegebied 'Ten Noorden van de Waddeneilanden' (van KP 475,47 tot KP 525,3 – Tender 2022), zie Figuur 8-7. Binnen dit gebied bevindt zich het operationele windpark Gemini. Daarnaast wordt een kavelbesluit (kavel I) voorbereid door de minister EZK (met instemming van ministers I&W, BZK en LNV) waarvoor in 2022 een tenderprocedure zal volgen. De winnaar van de tender ontvangt de vergunning. Na overleg met RWS en EZK is de voorgestelde route voor het project ongeveer 20 km naar het westen ten opzichte van het oorspronkelijke pad verplaatst om de toekomstige ontwikkeling van het windpark niet te hinderen.

8.6 Beoordeling van effecten

- 8.6.1 In deze paragraaf worden de potentiële effecten op het fysieke milieu en de hydromorfologie geëvalueerd en beschreven. De mogelijke effecten die zich kunnen voordoen tijdens de aanleg-, exploitatie- en buiten-gebruikstellingsfase van de kabel zijn samengevat in Tabel 8-3. In de beoordelingstabellen in de effecthoofdstukken 8 t/m 13 worden in beginsel scores van de mogelijke effecten na het toepassen van de mitigerende maatregelen van toepassing opgenomen. Ten behoeve van het fysieke milieu en de hydromorfologie worden echter geen mitigerende maatregelen toegepast, zodat de scores in Tabel 8-3 scores zonder toepassing van mitigerende maatregelen betreffen. Er zijn wel twee voorzorgsmaatregelen in het projectontwerp geïntegreerd om het project vanuit milieuoogpunt te optimaliseren. Deze maatregelen worden in paragraaf 8.7 beschreven.

Tabel 8-3: Samenvatting van beoordeling effecten op fysieke omgeving en hydromorfologie

Aspect	Criterium	Mogelijke effecten	Score (-, -, 0, +, ++)
Water- en sedimentkwaliteit	Effecten op waterkwaliteit	Toename van troebelheid in de directe omgeving van de kabel. Dit kan een effect hebben op de waterkwaliteit en kan leiden tot verontreiniging met zware metalen of andere verontreinigingen.	0
		Verontreiniging van het oppervlakkige en diepe water tijdens de aanleg- en onderhoudsfasen.	
		Verhoogde troebelheid als gevolg van noodzakelijke beheerwerkzaamheden (dit zal naar verwachting gering zijn in vergelijking met de aanlegwerkzaamheden).	
Sedimenttransport	Effecten op sedimenttransport	Veranderingen in sedimenttransportpatronen.	0
		Erosie in de omgeving van de kabelbeschermingsvoorzieningen.	
		Verandering en verontreiniging van de oppervlakkige sedimenten tijdens de aanleg van de kabel.	
		Thermische stralingsverliezen van de kabel die tijdens het gebruik de temperatuur in het sediment verhogen.	
Diepte / hydro morfologie	Effecten op diepte	Verstoring van of schade aan de morfologie of kenmerken van de natuurlijke zeebodem.	0
	Effecten op water beweging	Lokale veranderingen in het patroon van waterbewegingen.	
Geologie	Effecten op geologische kenmerken	Schade aan beschermde geologische kenmerken.	0
		Verstoring of beschadiging van de morfologie en kenmerken van de natuurlijke zeebodem.	

Aanleg en buitenbedrijfstelling: Effecten op waterkwaliteit – Toename in troebelheid

- 8.6.2 De voorgestelde route komt te liggen in een gebied met een waterdiepte variërend van 25,0 m tot 38,3 m (LAT) en komt in aanraking met een zeebodem die voornamelijk bestaat uit licht grindig siltig zand en klei van KP 335,5 tot KP 471,5 (MMT - 2018).
- 8.6.3 Het fijnkorrelige sediment (zand, silt) zal ten gevolge van de aanleg/begraving van de kabel waarschijnlijk opnieuw in de waterkolom terechtkomen. Ter plaatse van de minder-cohesieve materialen langs de route, zal de kabel naar verwachting worden begraven door gebruik te maken van 'jet trenchers', die door middel van waterstralen de zeebodem los maken. De kabel wordt ter plaatse van de gebieden met de aanwezigheid van een harde klei laag, begraven door 'ploegen'. Afhankelijk van de hardheid van de ondergrond, kan het nodig zijn om (in beperkte mate) 'mechanical trenchers' te gebruiken bij het graven in cohesief materiaal.
- 8.6.4 Om de effecten op de troebelheid te bepalen is voor het Viking Link project voor de Klaverbank-regio een studie uitgevoerd naar de modellering van sedimentverstoringen tijdens sleufoperaties (Intertek, 2016). De Klaverbank-regio ligt ongeveer 90 km ten noordwesten van de voorgestelde route van NeuConnect. De sedimentmodelleringstudie werd voor het Viking Link project aangevraagd omdat de kabel het Natura 2000-gebied Klaverbank doorkruist. De resultaten van het sedimentverstrooiingsmodel zijn door Viking Link gebruikt om de effecten van de onderzeese kabelinstallatie op de instandhoudings-doelstellingen voor het Natura 2000-gebied Klaverbank in kaart te brengen en te beoordelen.
- 8.6.5 De resultaten van de modellering voor de Klaverbank toonden aan dat in het meest ongunstige geval (wanneer het graven van de sleuven met behulp van waterstralen zal moeten) de maximale voorspelde concentratie van zwevende deeltjes in de directe omgeving van de sleuf 1.580 mg/l zal bedragen tijdens de kentering van het tij en in de andere periodes tussen de 200 en 800 mg/l ligt. Gedurende de jetting activiteiten (worst-case scenario), voorspelt het model dat de stijging van de concentratie zwevende deeltjes op elk punt langs de kabelsleuf ongeveer 40 minuten zal aanhouden en daarna afneemt tot de omgevingscondities, hierbij is voor het zand een spreiding tot 0,5 km van de sleuf mogelijk en voor het fijnere sediment een spreiding van 1,25 km (Intertek, 2016). De corridor zal te maken krijgen met een verscheidenheid aan fijne tot grove materialen (klei, slib, zand en grind). De getijdenstromingen in de grotere lichamen van de zuidelijke Noordzee zijn over het algemeen zwak. Bovendien worden het golf- en windklimaat in het centrale deel

van de zuidelijke Noordzee, waar beide kabelcorridors (zowel Viking Link als NeuConnect) gelegen zijn, over het algemeen als vergelijkbaar beschouwd. Hierdoor is het mogelijk om de resultaten van de modelstudie voor de Klaverbank te extrapoleren naar het voorgestelde NeuConnect-project. De bijkomende gelijkenis is dat het voorgestelde kabeltraject door een Natura 2000-gebied loopt (de NeuConnect kabel zal door het Friese Front lopen). Volgens de troebelheid gegevens van CEFAS (2015) (zie alinea 8.5.19), zal de gemiddelde concentratie zwevende deeltjes in het Friese Frontgebied naar verwachting hoger zijn dan in Klaverbank (ongeveer in de orde van 5 mg/l). Dit betekent een sneller herstel naar de natuurlijke omstandigheden in het gebied waar de NeuConnect kabel gepland is. De aanlegwerkzaamheden zullen daarom leiden tot een eenmalige, kleinschalige, lokale en tijdelijke toename van het zwevende sediment.

- 8.6.6 Daarnaast wordt erkend dat de effecten van kabellegwerkzaamheden voornamelijk bestaan uit een lokale en tijdelijke verstoring van de zeebodem (BERR, 2008). De toename van de concentratie zwevende deeltjes kan variëren afhankelijk van de gebruikte methode, de bodembedekking en het sedimenttype, maar wordt over het algemeen beschouwd als een eenmalig, lokaal en tijdelijk effect.
- 8.6.7 Vanwege de grote waterdiepte, de grote afstand tussen de route en de kust en de zwakke stromingen, zullen eventuele zwevende deeltjes waarschijnlijk dicht bij de sleuf blijven, wat een klein, lokaal en tijdelijk effect zal hebben. Het neergeslagen sediment zal van hetzelfde type zijn als het van nature aanwezige sediment en zal dus niet leiden tot een verandering in de sedimentsamenstelling van de zeebodem.

Aanleg en buitenbedrijfstelling: Effecten op waterkwaliteit - Verontreiniging van oppervlakkig en diep water

- 8.6.8 Een toename van de concentratie zwevend stof kan van invloed zijn op de kwaliteit van het omringende water. Door resuspensie van de zwevende deeltjes kan de waterkolom uiteindelijk vervuild raken met zware metalen of andere verontreinigingen. De concentratie van de verontreiniging in het sediment langs de route wordt als zeer laag - laag beschouwd. Bovendien zullen alle bij het NeuConnect project betrokken vaartuigen zich houden aan de bepalingen van het Internationaal Verdrag ter voorkoming van verontreiniging door schepen (MARPOL), die in de Nederlandse wetgeving zijn opgenomen, oorspronkelijk de Wet Verontreiniging van de zee, nu de Waterwet. De wetgeving is gericht op het voorkomen van verontreiniging als gevolg van ongevallen en routinewerkzaamheden. Alle vaartuigen hebben tevens een scheepsnoodplan voor olie-verontreiniging op zee (Shipboard Oil Pollution Emergency Plan SOPEP). Er worden geen effecten op de referentiesituatie verwacht.

Aanleg en buitenbedrijfstelling: Verstoring of beschadiging van de morfologische kenmerken van de zeebodem

- 8.6.9 De kabel zal worden ingegraven voor het grootste deel van de voorgestelde route. De morfologische kenmerken van de zeebodem binnen de voetafdruk van de kabel kunnen worden verstoord of beschadigd door het graven van sleuven. Gezien de bodemgesteldheid worden 'jetting' en ploegen als de meest geschikte methoden voor het begraven van kabels beschouwd. Zeer plaatselijk kan voor korte stukken de methode 'mechanical trenching' worden toegepast. De gebruikte werktuigen hebben over het algemeen een voetafdruk van 5 tot 15 m.
- 8.6.10 De zeebodem binnen de voorgestelde route bestaat grotendeels uit zand, slib-houdend zand en klei. Voor het grootste deel van het traject is de zeebodem vlak, zonder significante dynamische zeebodemstructuren. Echter, worden van KP 263,815- KP 278,822 diverse zandgolven aangetroffen die oost-west georiënteerd zijn (meestal circa 2 m hoog met een golflengte van 200-250 m) en die op grote noord-zuid-gerichte zandbanken zijn geplaatst. De zandbanken worden als relatief stabiel beschouwd, maar op de grotere zandgolven kan het nodig zijn voor de aanleg van de kabel 'pre-sweeping' toe te passen om de zandbanken te baggeren of om extra doorgangen voor de 'jetting tools' te maken.
- 8.6.11 Gezien de hoogte en de golflengte van de zandgolven, het feit dat het effect alleen in de directe omgeving van de geul zal optreden (aangezien het gebied met zandgolven slechts een beperkte deel langs de route beslaat), en dat het proces van nature omkeerbaar is, zijn de eventuele effecten tijdelijk (maximaal een periode van weken tot maanden) en lokaal. Het grootste deel van de route bestaat uit een vlakke en stabiele zeebodem, de kans op verstoring van de morfologische kenmerken van de zeebodem wordt gering geacht. Er worden geen effecten op de referentiesituatie verwacht.

- 8.6.12 Indien 'pre-sweeping' (baggeren van zandgolven) nodig is, zullen de effecten van het baggeren groter zijn dan de effecten van het graven van de sleuven. In deze gebieden worden de zandkammen verwijderd met een Trailing Suction Hopper Dredger (THSD) om een vlakker profiel, of 'werkend' profiel, voor de graafmachine te creëren. Toch worden de effecten indien 'trenching' machines gebruikt worden, nog steeds als lokaal beschouwd, maar met een iets bredere corridor van ongeveer 20 m (standaard voetafdruk is bepaald op 15m) en een iets langere omkeerbare periode (enkele maanden in plaats van enkele weken). De zandgolven zijn over het algemeen gelokaliseerd tussen KP 264,5 en KP 296. Het volume dat uiteindelijk kan worden verwijderd kan, afhankelijk van de keuze van de sleuven worden geschat op 175.000 m³.

Aanleg en buitenbedrijfstelling: Schade aan beschermde geologische kenmerken

- 8.6.13 De zeebodem in de onmiddellijke nabijheid van de sleuf wordt verstoord door de sleufgraafmachine, wat kan leiden tot verstoring of beschadiging van beschermde geologische kenmerken. De kabel zal over het grootste deel van de voorgestelde zeekabelcorridor worden ingegraven. Verwacht wordt dat voor de aanleg een sleuf van ongeveer 1 à 2 m diepte (of voldoende om de juiste bescherming van de kabel te garanderen) en een breedte van 0,5 tot 3 m zal worden gegraven. Afhankelijk van het type werktuig dat zal worden ingezet voor het graven, zullen de aanlegwerkzaamheden een voetafdruk hebben van circa 5 tot 15 m op de zeebodem langs het traject (zie voor gedetailleerde informatie naar de begraafdieptes de Burial Assessment Study, BAS "Lite" in bijlage 4).
- 8.6.14 De zeebodem in het gebied van de voorgestelde zeekabelcorridor bestaat voor het grootste deel uit zand, slib en klei zonder significante geologische kenmerken (behalve de zandgolven van KP 263,815 - KP 278,822). De onderzeese kabelroute is zodanig gekozen om geologische kenmerken waar mogelijk te vermijden (zoals ook voor de morfologische kenmerken gedaan is). De voorgestelde ontwikkeling zal dan ook niet leiden tot een wijziging van de referentiesituatie, de effecten worden beoordeeld als 'neutraal'.

Aanleg en buitenbedrijfstelling: Effecten in sedimenttransportpatronen

- 8.6.15 De installatie van infrastructuur op de zeebodem kan leiden tot verstoring van de sedimenttransport-patronen op lokale schaal. Op de locaties van de kabelkruisingen zal de onderzeese kabel moeten worden beschermd en er zal gebruik worden gemaakt van steenbestorting (grindsteen) of betonnen blokkenmatten. Deze oversteekvoorzieningen zullen het profiel van de zeebodem vergroten.
- 8.6.16 Voor de aanleg van de kabel wordt de kabel ter plaatse van de minder-cohesieve materialen (bv zandige ondergrond) ingegraven door middel van 'jetting' (schietmethode) en ter plaatse van de harde klei wordt de methode 'ploegen' gebruikt. Afhankelijk van de hardheid van de kleiige ondergrond, kan het mechanisch ingraven van sleuven ('mechanical trenching') in een klein deel van de kleiige ondergrond nodig zijn. Afhankelijk van de stromings- en de getijdenenergie wordt de sleuf normaal gesproken op natuurlijke wijze bijgevuld. In dit project is gekozen voor het leggen en simultaan begraven van de kabel. De gerealiseerde sleuf om de kabel te leggen zal worden opgevuld.
- 8.6.17 Door de grote waterdiepte en de over het algemeen zwakke stromingen en getijdenenergie is de kans op veranderingen in sedimenttransportpatronen zeer klein. De NeuConnect kabel zal daarom niet leiden tot een wijziging in de referentiesituatie.

Effecten tijdens de exploitatiefase

- 8.6.18 Aangezien de kabels begraven liggen, zullen er tijdens de exploitatiefase geen effecten zijn die leiden tot een toename van de concentratie van zwevende deeltjes, verstoring van verontreinigde sedimenten, schade aan de morfologische kenmerken van de zeebodem of schade aan beschermde geologische kenmerken.
- 8.6.19 Mogelijk dienen tijdens de exploitatiefase ten gevolge van calamiteitenreparaties aan de kabel uitgevoerd dienen te worden. Deze reparaties zullen van korte duur zijn en zijn veel beperkter in omvang dan de aanlegwerkzaamheden. Ze zullen dus minder impact hebben dan de aanlegwerkzaamheden, waardoor er geen significante effecten zullen zijn, noch een wijziging in de referentiesituatie.
- 8.6.20 Als de kabel eenmaal operationeel is, zal elektrische energie wordt getransporteerd via de kabel en daarmee zal een bepaalde hoeveelheid energie verloren gaan als warmte. Dit resulteert in een hogere temperatuur van de kabel en een hogere temperatuur in de omgeving. Ondanks het bewijs voor de warmtestraling van onderzeese kabels zijn er maar weinig studies over dit onderwerp uitgevoerd en bestaan de meeste studies

die uitgevoerd zijn slecht uit een numerieke modellering. Een van de zeldzame meetstudies betrof de off-shore windreeks van Nysted, waarbij de resultaten een maximale temperatuurstijging van ongeveer 2,5 °C bij een diepte van 50 cm direct onder de kabel lieten zien (Taormina *et al.*, 2018). Het type kabel, de transmissiesnelheid en de omgevingskenmerken zijn de belangrijkste factoren die de stijging van de kabeltemperatuur beïnvloeden. De effecten zijn voornamelijk waarneembaar in de directe omgeving van de kabel. Indien de kabel dieper dan 1 m is ingegraven, zal het verwarmingseffect van de zeebodem worden vermindert. Bovendien wordt de warmte van de zeebodem snel afgevoerd door de invloed van het water dat over de zeebodem stroomt. De temperatuur op de zeebodem is dus gelijk aan de omgevingstemperatuur van het water. De voorgestelde ontwikkeling zal dan ook niet leiden tot een significante wijziging van de referentiesituatie.

Veranderingen in sedimenttransportpatronen

- 8.6.21 De kabelbeschermingsvoorzieningen die plaatselijk geïnstalleerd worden (bijvoorbeeld op kruispunten met andere zee kabels en pijpleidingen) zullen leiden tot een kleine verandering van het zeebodem-profiel. Het hoogteverschil zal echter klein zijn (<2 m). In het Nederlandse water zijn tijdens het geofysisch onderzoek MMT (2018) twaalf kruisingen met bestaande actieve infrastructuur geïdentificeerd. Gezien de waterdiepte en de afstand tot de kust is het risico op een wijziging in sedimenttransportpatronen zeer klein. De voorgestelde ontwikkeling zal dan ook niet leiden tot een significante wijziging van de referentiesituatie.

Secundaire erosie in de buurt van kabelbeschermingsvoorzieningen

- 8.6.22 Op bepaalde locaties is het noodzakelijk om de kabel te beschermen met behulp van steenbestorting of betonnen blokkenmatten. Bij deze maatregelen worden harde materialen gebruikt die in een grotendeels zachte sedimentlaag worden aangebracht, waardoor het bodemprofiel van de zeebodem wordt verhoogd (circa 0,5 tot 1,5 m). Dit kan vervolgens leiden tot een verandering in de bestaande natuurlijke hydrodynamische en sedimenttransportpatronen, met als gevolg lokale erosie-effecten in de directe omgeving (maximaal 10 tot 20 m).
- 8.6.23 Echter is het risico op erosie echter zeer klein en lokaal gezien de zwakke stromingen en het relatief diepe water. Het project zal daarom niet leiden tot een significante wijziging van de referentiesituatie.

8.7 Mitigerende en compenserende maatregelen

- 8.7.1 Nu er geen negatieve effecten worden verwacht op de fysieke omgeving en de hydromorfologie worden mitigerende maatregelen niet noodzakelijk geacht. Uit voorzorg worden onderstaande maatregelen geïntegreerd in het projectontwerp om het project vanuit milieuoogpunt te optimaliseren. Er zijn geen compenserende maatregelen voorgesteld, aangezien deze niet noodzakelijk worden geacht.
- 8.7.2 Veranderingen in de fysieke omgeving zullen geminimaliseerd worden door macro- en microrouting (door tijdens het route-engineeringproces zoveel mogelijk de impact minimaliseren en de gevoelige functies vermijden), het gebruik van geschikte graafmethodes en het minimaliseren van het gebruik van steenbestorting. Op basis van geofysische en geotechnisch onderzoek tijdens de pre-engineeringfase wordt afgewogen welke graafmethode waar het best kan worden toegepast. Door het toepassen van de meest geschikte graafmethode kan telkens het beste de beoogde begraaftedpte worden bereikt, waarbij de impact op de fysieke omgeving tot een minimum wordt beperkt.
- 8.7.3 Het gebruik van steenbestorting zal worden ingezet op locaties waar bestaande onderzeese kabels en pijpleidingen worden gekruist en op plaatsen waar extra dekking nodig wordt geacht om een adequate kabelbescherming te garanderen. Het profiel van de steenbestorting wordt zo ontworpen dat het risico op erosie tot een minimum wordt beperkt. In totaal zijn er 34 kruisingen. Verwacht wordt dat voor 12 kruisingen steenbestorting is benodigd. Vooralsnog wordt ervan uitgegaan dat over een totale lengte van 5 km (inclusief de hier benoemde kruisingen) steenbestorting zal worden toegepast, zijnde in totaal 161.000 ton steen met een footprint van 99.050 m².

8.8 Leemten in kennis

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

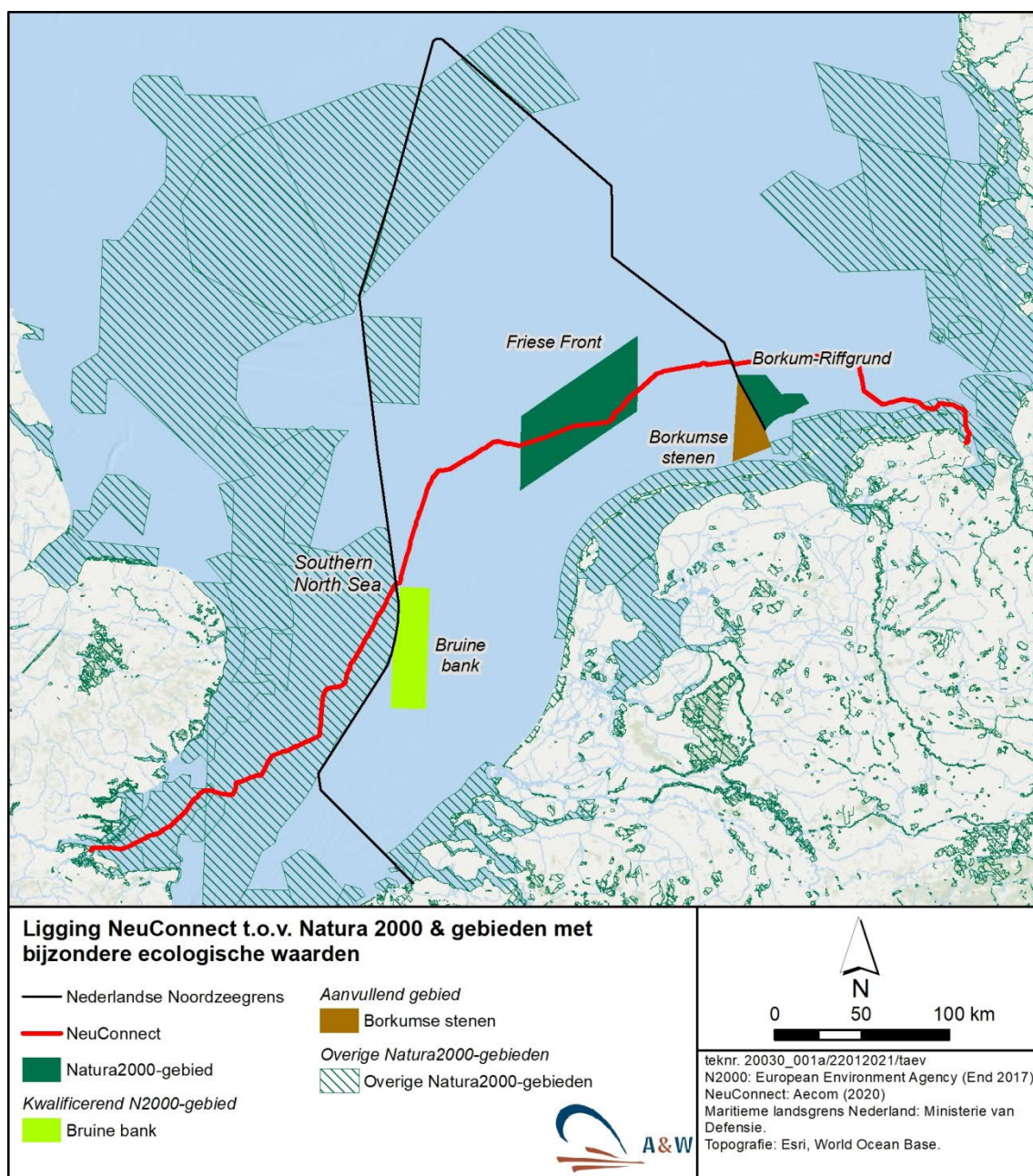
9. Ecologie

9.1 Inleiding

- 9.1.1 In dit hoofdstuk wordt de voorgenomen aanleg, exploitatie en buitenbedrijfstelling van de onderzeese HVDC NeuConnect kabel in de Nederlandse EEZ ecologisch beoordeeld. Mogelijke milieueffecten van de voorgenomen activiteit worden in kaart gebracht en getoetst aan de Nederlandse milieuwetgeving en aan andere ecologisch relevante beschermingskaders. De ecologische aspecten van de werkzaamheden voor dit hoofdstuk zijn uitgevoerd door het ecologisch adviesbureau Altenburg en Wymenga.
- 9.1.2 Voorafgaand aan dit MER is er een Ecologische beoordeling opgesteld (Mielke *et al.*, 2021). Deze dient als achtergronddocument bij dit hoofdstuk (bijlage 13). In de Ecologische beoordeling is een beschrijving gegeven van de voorgenomen activiteit, het wettelijk kader met relevante regelgeving, de relevante natuurwaarden in de huidige situatie, een effectenanalyse en de ecologische beoordeling. Er is een Voortoets gemaakt voor de gebiedsbescherming (Natura 2000-gebieden) en daarop volgend een Passende beoordeling. Tevens is een beschrijving gegeven van de mogelijke effecten op beschermde soorten, vallend onder de soortbescherming Wet natuurbescherming (Wnb), en op beschermde soorten of habitats die onder internationale beschermingsregimes vallen.
- 9.1.3 Voorliggend hoofdstuk 9 Ecologie van het MER is onderverdeeld in verschillende paragrafen, gebaseerd op de informatie uit de Ecologische Beoordeling (Mielke *et al.*, 2021). Daarbij wordt zoveel mogelijk verwezen naar de Ecologische beoordeling. Het grootste deel van de informatie in dit hoofdstuk is echter direct overgenomen uit de Ecologische beoordeling (bijlage 13) waardoor het hoofdstuk zelfstandig gelezen kan worden. Paragraaf 9.2 start met een beschrijving van het 'wettelijk en beleidskader' in aanvulling op Hoofdstuk 2 van dit MER. In paragraaf 9.3 volgt een toelichting op het beoordelingskader, waarbij een overzicht gegeven wordt van de mogelijke milieueffecten en de relevantie voor de verdere effectbepaling. Het Noordzee ecosysteem wordt kort beschreven in paragraaf 9.4. Vervolgens wordt in paragraaf 9.5 een toelichting gegeven van de huidige situatie van relevante gebieden en natuurwaarden. In paragraaf 9.6 volgt een analyse van mogelijke ecologische effecten, met in paragraaf 9.7 een beoordeling van de mogelijke effecten.

9.2 Wettelijk- en beleidskader

- 9.2.1 In hoofdstuk 2 is het algemene wettelijk- en beleidskader beschreven dat van toepassing is op het Nederlandse rechtsgebied. In deze paragraaf wordt de ecologische wet- en regelgeving nader toegelicht. Het NeuConnect project valt onder de Wnb. In deze wet is alle huidige Nederlandse wetgeving over natuurbescherming samengevoegd, en de wet is ter uitvoering van de Europese Habitatrichtlijn en Vogelrichtlijn.
- 9.2.2 Zoals beschreven loopt de NeuConnect kabel over een lengte van circa 265 km door de Nederlandse EEZ, en over een afstand van circa 78 km door het Natura 2000-gebied Friese Front. De kabel loopt circa 2,3 km ten noorden van kandidaat Natura 2000-gebied Bruine Bank. In het oosten zal de kabel op een afstand van ongeveer 7,3 km ten noorden van het ecologisch waardevolle gebied Borkumse Stenen liggen. De kabel doorkruist of ligt in de buurt van gebieden met verschillende beschermingskaders (Figuur 9-1).



Figuur 9-1: Voorgestelde route (voorkeursalternatief) van het offshore kabeltracé en de ligging van Natura 2000-gebieden, en andere ecologisch relevante gebieden.

Gebiedsbescherming - op grond van de Wet natuurbescherming

Natura 2000

- 9.2.3 Natura 2000 is een Europees ecologisch netwerk van beschermde natuurgebieden, die zijn aangewezen op grond van de Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn. De Vogelrichtlijn richt zich op in het wild levende vogelsoorten. De Habitatrichtlijn richt zich op overige diersoorten en op habitattypen. Voor de natuurwaarden worden speciale beschermingszones aangewezen, zogenaamde Natura 2000-gebieden.
- 9.2.4 Voor Natura 2000-gebieden gelden instandhoudingsdoelen. Het netwerk moet de betrokken natuurlijke habitattypen, habitats van soorten inclusief de leefgebieden van vogels in een gunstige staat van instandhouding behouden of herstellen. Deze bescherming wordt ten uitvoer gebracht met gebiedsspecifieke maatregelen, zoals afsluiting en gericht beheer van gebieden. De essentie van het beschermingsregime voor deze gebieden is dat deze instandhoudingsdoelen niet in gevaar mogen worden gebracht. Om dit toetsbaar te

maken kent de Wnb voor projecten, en andere handelingen die negatieve gevolgen voor soorten en habitats van de betreffende gebieden zouden kunnen hebben, een vergunningplicht.

- 9.2.5 Een vergunning voor een plan of project wordt alleen verleend wanneer zeker is dat de beoogde, te vergunnen activiteit geen significante gevolgen heeft voor de natuurwaarden waarvoor het gebied als Natura 2000-gebied is aangewezen. Met behulp van een Voortoets (voor dit initiatief: Mielke *et al.*, 2021) wordt bepaald of er wel of geen (negatieve) effecten te verwachten zijn. Indien mogelijke significante gevolgen op voorhand – en zonder mitigerende maatregelen mee te wegen - niet kunnen worden uitgesloten, is een Passende beoordeling van de gevolgen nodig.
- 9.2.6 Op basis van de Passende beoordeling moet met zekerheid vastgesteld kunnen worden dat de natuurlijke kenmerken van het gebied (in casu de instandhoudingsdoelen) niet worden aangetast. Daarbij mag de inzet van mitigerende maatregelen worden meegewogen. Wanneer er wel negatieve effecten zijn maar deze blijken de beoordeling niet significant negatief zijn, kan een vergunning worden verleend onder voorwaarden (in de Natuurbeschermingswet 1998 was dit een zogenaamde verstorings/verslechteringstoets). Indien dit niet met zekerheid kan worden vastgesteld, is een zogenaamde 'ADC-toets' (A: geen alternatieve oplossing; D: dwingende reden van openbaar belang; C: compenserende maatregelen) nodig. Indien deze toets met succes wordt doorlopen, kan het project alsnog worden vergund.

Relevante Natura 2000-gebieden

- 9.2.7 In het kader van Natura 2000 wordt in deze MER gefocust op twee gebieden: het Natura 2000-gebied Friese Front en de Bruine Bank. De Bruine Bank is nog niet aangewezen maar staat wel op nominatie om aangewezen te worden, daarom wordt het gebied in deze ecologische beoordeling meegenomen als ware het een reeds aangewezen Natura 2000-gebied.

Externe werking op Natura 2000-gebieden

- 9.2.8 Het beschermingsregime van Natura 2000 kent de externe werking. Dat betekent dat activiteiten buiten de beschermde gebieden die negatieve gevolgen kunnen hebben voor Natura 2000-gebieden in de omgeving ook mede beoordeeld moeten worden. Activiteiten op korte afstand van een Natura 2000-gebied kunnen kwalificerende soorten in het Natura 2000-gebied verstoren. Ook activiteiten op grotere afstand van een Natura 2000-gebied kunnen gevolgen hebben voor Natura 2000-gebieden. Verstoring treedt ook op wanneer kwalificerende soorten vanuit het Natura 2000-gebied gebruik maken van de omgeving en dat gebruik door ruimtelijke ontwikkelingen minder mogelijk wordt. Bijvoorbeeld zeezoogdieren en vogelsoorten die vanuit Natura 2000-gebieden gebruik van de Noordzee maken om te foerageren.
- 9.2.9 Natura 2000-gebieden buiten het Nederlandse deel en in de directe omgeving van NeuConnect zijn 'Borkum Riffgrund' in Duitsland en 'Southern North Sea' in Engeland. Het kabeltracé loopt door Southern North Sea en ligt op een afstand van circa 7 km van Borkum Riffgrund. Beide gebieden grenzen direct aan de Nederlandse Noordzeegrens en zijn (onder andere) aangewezen voor de Bruinvis. Borkum Riffgrund is daarnaast aangewezen voor de Fint, de Gewone zeehond, de Grijze zeehond en de habitattypes H1110 ('permanent overstroomde zandbanken') en H1170 ('riffen'). Het betreft ook gebieden in de bredere omgeving zoals 'Duinen Vlieland' of 'Waddenzee'. Deze gebieden zijn aangewezen voor broedvogels met een grote maximale foerageerafstand vanaf de broedlocatie zoals Kleine mantelmeeuw (100 km), Aalscholver (70km) of Grote stern (40km) (Arcadis 2008). De activiteiten kunnen in potentie gevolgen hebben voor Natura 2000-gebieden die liggen op een grote afstand tot de kabelroute en zijn aangewezen voor habitats of soorten die grote afstanden af kunnen leggen. Dit zijn soorten zoals de Jan-van-gent (Poot *et al.*, 2010). De Natura 2000-gebieden 'Östliche Deutsche Bucht' en 'Seevogelschutzgebiet Helgoland' in Duitsland liggen op een afstand van <150km en zijn aangewezen voor deze soort.
- 9.2.10 Voor Natura 2000-gebieden geldt tevens dat een mogelijk gewijzigde stikstofuitstoot op Natura 2000-gebieden als gevolg van het initiatief inzichtelijk gemaakt dienen te worden. Het beoordelingskader hiervoor wordt momenteel door het ministerie van LNV herzien. De dichtstbijzijnde voor stikstofdepositie gevoelige habitattypen (zoals 'zilte pionierbegroeiingen', 'schorren en zilte graslanden', 'embryonale duinen', 'grijze duinen', 'vochtige duinvalleien') liggen in de Natura 2000-gebieden Waddenzee (circa 45km), Duinen Terschelling (circa 45km), Duinen Ameland (circa 55km), Duinen Vlieland (circa 55km) en Noordzeekustzone (circa 60km). Op de Noordzee zelf liggen in de aangewezen Natura 2000-gebieden geen stikstofgevoelige habitattypen.

Overige gebiedsbescherming

- 9.2.11 Andere waardevolle gebieden, of gebieden die een speciale status hebben en relevant zijn in het kader van deze beoordeling:

Natuurnetwerk Nederland (NNN)

- 9.2.12 Het Natuurnetwerk Nederland (NNN) is een Nederlands netwerk van bestaande en nieuw aan te leggen natuurgebieden. Het netwerk heeft als doel natuurgebieden beter met elkaar verbinden om zo de achteruitgang van het areaal aan natuur en van de biodiversiteit te stoppen. Dit wordt o.a. gedaan door natuurgebieden te vergroten. Bij nieuwe ontwikkelingen in het NNN moet getoetst worden of er sprake is van significante aantasting van de wezenlijke waarden en kenmerken van het NNN. Daarbij geldt het 'Nee, tenzij ...' principe'. Dit houdt in dat er geen toestemming mag worden verleend aan activiteiten die per saldo leiden tot een significante aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden, of tot een significante vermindering van de oppervlakte van of samenhang tussen die gebieden. Toestemming voor dergelijke activiteiten kan wel worden gekregen indien (1) er sprake is van een groot openbaar belang, (2) er geen reële alternatieven zijn en (3) de negatieve effecten op de wezenlijke kenmerken en waarden, de oppervlakte en de samenhang worden beperkt en de overblijvende effecten gelijkwaardig worden gecompenseerd.
- 9.2.13 Alle Natura 2000-gebieden vallen onder dit netwerk, evenals alle rijkswateren inclusief het Nederlandse deel van de Noordzee. Ten aanzien van NNN op de Noordzee zijn geen duidelijke kaders gesteld en de wezenlijke kenmerken zijn niet nader gespecificeerd. Er is alleen vermeld dat de Noordzee en grote wateren tot het NNN behoren en onder de verantwoordelijkheid van het Rijk vallen. Voor delen in de Noordzee, die ook zijn aangewezen als Natura 2000-gebied, geldt het regime uit de Wet natuurbescherming. De overige delen van de Noordzee kennen geen specifiek planologisch regime en vallen onder het integrale Noordzeebeleid en -beheer (uitgewerkt in het Nationaal Waterplan). Hier is wel de soortbescherming van de Wnb van kracht en geldt een zorgplicht (bijvoorbeeld ten aanzien van Rode Lijst soorten en soorten genoemd in internationale verdragen). Er wordt van uitgegaan dat daarmee de wezenlijke waarden van de NNN Noordzee worden meegenomen.

Overige ecologisch waardevolle gebieden

- 9.2.14 Het gebied Borkumse Stenen wordt in deze beoordeling nader behandeld, omdat het ecologisch waardevol is (Bos & Paijmans 2012). In Nederland heeft dit gebied geen beschermde status. Wel wordt vanwege de bijzondere waarden van dit gebied overwogen om de zuidelijke punt van de Borkumse stenen toe te voegen aan het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone (Kamerbrief 32670-115, min EZ, dd. 9 juni 2017). Dit is op een afstand van ongeveer 60 km van de kabel. Het aangrenzende Duitse gebied Borkum Riffgrund is beschermd onder de Habitatrichtlijn en daarmee Natura 2000-gebied.

Marine Protected Areas (MPA's)

- 9.2.15 Marine Protected Areas (MPA) is een term om 'beschermde gebieden' aan te duiden. Binnen OSPAR worden MPA's gedefinieerd als: "areas for which protective, conservation, restorative or precautionary measures have been instituted for the purpose of protecting and conserving species, habitats, eco-systems or ecological processes of the marine environment" (website OSPAR 2019). In het Nederlandse deel van de Noordzee vallen de volgende Natura 2000-gebieden onder de MPA's, Doggersbank, Klaverbank, Friese Front, Noordzeekustzone, Voordelta en Vlake van de Raan.

Zoekgebied bodembeschermende maatregelen

- 9.2.16 De gebieden Friese Front en 'Centrale Oestergronden' zijn aangewezen als 'zoekgebied bodembeschermende maatregelen' onder de KRM-Strategie (zie nadere uitleg KRM hieronder). Voor het Friese Front houdt dat in dat er een voorstel ligt om een gebied van 1.000 km² te sluiten voor bodem-beroerende visserij. Ook wordt het gehele Friese Front onder de Vogelrichtlijn gedurende de helft van het jaar (1 juni t/m 30 november) gesloten voor staandwantvisserij. In de huidige situatie is visserij nog toegestaan. Voor de Centrale Oestergronden betreft het voorstel om 1.000 km² te sluiten voor alle vormen van bodemberoerende visserij. Deze voorstellen moeten nog op Europees niveau worden goedgekeurd (Vrooman *et al.*, 2018); dit proces kan een aantal jaren in beslag nemen.

Soortbescherming - Wet natuurbescherming

- 9.2.17 Soortbescherming is in Nederland vastgelegd in de Wnb. Aan de Wnb zijn drie lijsten met soorten gekoppeld. Het gaat om artikel 3.1 waar soorten van de Europese Vogelrichtlijn onder vallen, artikel 3.5 waar soorten van de Europese Habitatrichtlijn onder vallen, bijlage II bij het Verdrag van Bern, bijlage I bij het Verdrag van Bonn en artikel 3.10 voor overige soorten. De betreffende soorten staan genoemd in Tabel 9-1 (zie 9.2.30).

Artikel 3.1 Wnb: soorten van de Europese Vogelrichtlijn

- 9.2.18 Deze categorie omvat alle vogelsoorten vermeld in artikel 1 van de Europese Vogelrichtlijn. Alle van nature in het wild levende vogelsoorten in Nederland vallen onder de bescherming van artikel 3.1. Daarbij zijn de volgende verbodsbepalingen 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.

- 9.2.19 Het laatstgenoemde verbod is niet van toepassing indien de storing niet van wezenlijke invloed is op de staat van instandhouding van de betreffende soort.

Artikel 3.5 Wnb: soorten van de Europese Habitatrichtlijn

- 9.2.20 Artikel 3.5 omvat soorten van de Europese Habitatrichtlijn, bijlage II bij het Verdrag van Bern en bijlage I bij het Verdrag van Bonn. Daarbij zijn de volgende verbodsbepalingen 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, onwortelen of vernielen van planten in de natuur, in hun natuurlijke verspreidingsgebied.

Artikel 3.10 Wnb: overige of nationaal beschermde soorten

- 9.2.21 Artikel 3.10 omvat alle soorten vermeld in Bijlage A en B bij de Wnb. Daarbij zijn de volgende verbodsbepalingen 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, onwortelen of vernielen van planten in de natuur, in hun natuurlijke verspreidingsgebied.

- 9.2.22 Soorten uit de eerste twee artikelen zijn dus Europees beschermd, soorten van artikel 3.10 zijn nationaal beschermd.

Rode Lijst soorten

- 9.2.23 In dit MER worden ook eventuele effecten op (niet wettelijk beschermde) soorten op de Rode Lijst beschreven. Het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (i.e. Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit) heeft zogenaamde Rode Lijsten opgesteld van verschillende bedreigde plant- en diersoorten in Nederland. Er zijn Rode Lijsten voor onder andere vissen, vogels en zoogdieren (<https://minez.nederlandse-soorten.nl/content/rode-lijsten>). 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 Wnb 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.

Internationale beschermingskaders

- 9.2.24 Zoals in hoofdstuk 2 beschreven zijn op de Noordzee enkele andere, internationale beschermingskaders van kracht die relevant zijn voor de bescherming van de ecologische waarden van het gebied. Het gaat om de Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRM), de Oslo and Paris Convention (OSPAR) en ASCOBANS (Agreement on the Conservation of Small Cetaceans of the Baltic and the North Seas).

Kaderrichtlijn Mariene Strategie

- 9.2.25 De Europese Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRM) verplicht de lidstaten om voor hun mariene wateren een strategie op te stellen voor het bereiken en/of behouden van een goede milieutoestand in 2020, om een duurzaam gebruik mogelijk te maken. De goede milieutoestand wordt door de KRM beschreven aan de hand van 11 descriptorren (zie ook www.noordzeeloket.nl):

1. Biodiversiteit;
2. Exoten;
3. Commerciële visbestanden;
4. Voedselweb;
5. Eutrofiering;
6. Bodemintegriteit;
7. Hydrografische eigenschappen;
8. Gevaarlijke stoffen;
9. Gevaarlijke stoffen in vis;
10. Zwerfvuil;
11. Energietoevoer, onder meer onderwatergeluid.

- 9.2.26 Met behulp van een monitoringsprogramma wordt het behalen van de doelstellingen en de goede milieutoestand continu gevolgd, zoals bijvoorbeeld door het monitoren van indicatorsoorten die fungeren als graadmeter voor de ontwikkeling van het bodemecosysteem. Voor het Friese Front zijn zeven bodemsoorten aangewezen: Draadarmige slangster (*Amphiura filiformis*), Moddergarnaal (*Callinassa subterranea*), Harige molkreef (*Upogebia deltaura*), Bolle papierschelp (*Thracia convexa*), Trapeziumkrab (*Goneplax rhomboides*), Helmkrab (*Corystes cassivelaunus*) en de borstel-worm *Nephtys incisa* (Wijnhoven et al., 2013).

- 9.2.27 De KRM is geen beschermingsregime, maar wel een toetsingskader en verplicht de EU-lidstaten tot een regionale aanpak met nadrukkelijk een coördinerende rol voor bestaande regionale zeeconventies, zoals OSPAR (zie toelichting hieronder) en ICES (International Council for the Exploration of the Sea; een groot netwerk van internationale wetenschappers dat marien onderzoek coördineert en bevordert), waarvoor al een breed scala aan gezamenlijke indicatoren en/of criteria is ontwikkeld. In Nederland wordt de KRM geïmplementeerd via de Waterregeling die is gebaseerd op de Waterwet.

- 9.2.28 De Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) heeft als doel alle oppervlaktewateren en grondwater-systemen in 'een goede toestand' te brengen en zo 'natte' natuur te beschermen en te verbeteren. De KRW overlapt met de KRM, want naast het zoete water geldt de KRW ook voor het zoute water in kust- en overgangsgebieden, een zone tot 12 zeemijl vanaf de basiskustlijn. Dat betekent dat het Nederlandse deel van NeuConnect niet binnen de werkingssfeer van de KRW valt.

OSPAR (Oslo and Paris Convention)

- 9.2.29 De OSPAR Conventie (Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic) heeft tot doel het beschermen van het mariene milieu in de Noord-Oost Atlantische Oceaan. Aan deze

overeenkomst is een lijst (Initial OSPAR List of Threatened and/or Declining Species and Habitats) gekoppeld voor de bescherming van bepaalde soorten en habitats. OSPAR is een belangrijk platform voor de vereiste internationale afstemming voor de Noordzee. Er zijn verschillende thematische werkgroepen binnen OSPAR die o.a. zorgen voor de afstemming van implementatie van de KRM op regionaal niveau.

- 9.2.30 In Tabel 9-1 zijn OSPAR soorten aangegeven, die relevant zijn voor deze beoordeling. Niet relevant zijn soorten die niet langs de kabelroute worden verwacht (gebaseerd op Bos *et al.*, 2012; OSPAR 2021).

ASCOBANS

- 9.2.31 ASCOBANS (Agreement on the Conservation of Small Cetaceans of the Baltic and the North Seas) is een internationale overeenkomst, die voortvloeit uit de Bonn-conventie. Het doel van de overeenkomst is om een gunstige staat van instandhouding van tandwalvissen (met uitzondering van de Potvis) in de Noordzee en de Baltische zeeën te bereiken en te behouden. Aan de overeenkomst is een lijst met soorten gekoppeld. De volgende ASCOBANS-soorten kunnen mogelijk langs het kabeltracé voorkomen en zijn daarom voor deze beoordeling relevant: Bruinvis (*Phocoena phocoena*), Tuimelaar (*Tursiops truncatus*), Witsnuitdolfijn (*Lagenorhynchus albirostris*).

Tabel 9-1: OSPAR soorten die mogelijk langs de kabelroute kunnen voorkomen en daarom relevant zijn voor de beoordeling (Bos *et al.*, 2012, OSPAR 2021).

Soort	Beslissing / aanbeveling OSPAR
Ongewervelden	
Noordkromp (<i>Arctica islandica</i>)	Bescherming en herstel (2013/5)
Vogels	
Kleine mantelmeeuw (<i>Larus fuscus</i>)	Bescherming en behoud (2011/01)
Vale pijlstormvogel (<i>Puffinus mauretanicus</i>)	Bescherming en behoud (2011/4)
Drieteenmeeuw (<i>Rissa tridactyla</i>)	Bescherming en behoud (2011/5)
Vissen	
Steur (<i>Acipenser sturio</i>)	Bescherming en herstel (2014/11)
Elft (<i>Alosa alosa</i>)	Bescherming en behoud (2015/04)
Paling (<i>Anguilla anguilla</i>)	Bescherming en herstel (2014/15)
Houting (<i>Coregonus oxyrinchus</i>)	Openstaande aanbeveling
Vleet (<i>Dipturus batis</i>)	Bescherming en herstel (2010/06)
Gevlekte rog (<i>Raja montagui</i>)	Bescherming en behoud (2014/7)
Kabeljauw (<i>Gadus morhua</i>)	Bescherming en herstel (2014/14)
Langsnuitzeepaardje (<i>Hippocampus guttulatus</i>)	Bescherming en behoud (2012/3)
Kortsnuitzeepaardje (<i>Hippocampus hippocampus</i>)	Bescherming en behoud (2012/2)
Zeeprik (<i>Petromyzon marinus</i>)	Bescherming en behoud (2015/03)
Stekelrog (<i>Raja clavata</i>)	Bescherming en behoud (2014/8)
Zalm (<i>Salmo salar</i>)	Bescherming en behoud (2014/2)
Doornhaai (<i>Squalus acanthias</i>)	Bescherming en behoud (2014/2)
Zeezoogdieren	
Bruinvis (<i>Phocoena phocoena</i>)	Bescherming en herstel (2013/11)
Habitats	
Oesterbanken (<i>Ostrea edulis</i>)	Bescherming en behoud (2013/4)
Sabellaria spinulosa riffen	Bescherming en behoud (2013/2)
Paardenmosselbanken (<i>Modiolus modiolus</i>)	Bescherming en herstel (2013/3)
Zeeveer (Pennatulacea) & gravende infauna communities	Bescherming en herstel (2010/11)

Cumulatie

- 9.2.32 Volgens de Wnb moeten effecten die door een project optreden, worden beoordeeld in samenhang met de effecten van andere projecten. Als de effecten van een project namelijk niet zelfstandig leiden tot significante

gevolgen voor een instandhoudingsdoel van een Natura 2000-gebied, kan dit in cumulatie met de effecten van andere projecten wel het geval zijn.

- 9.2.33 De Wnb spreekt nadrukkelijk van cumulatie met andere projecten. De cumulatietoets wordt uitgevoerd voor projecten die 'bestendig' zijn. Dat betreft projecten, waarvoor al een vergunning is verleend of een officieel besluit is genomen. Van onbestendige projecten zijn de effecten nog niet bekend en deze kunnen daarom ook niet worden beoordeeld. De cumulatietoets is niet van toepassing op projecten die al zijn uitgevoerd, en niet meer na-ijlen. De activiteiten en de effecten in verband met de aanleg van NeuConnect zijn niet direct vergelijkbaar met de activiteiten en effecten ten opzichte van windenergie op zee. Maar zover relevant zullen ook voor de kabelaanleg de principes van het Kader Ecologie en Cumulatie (KEC) worden gevolgd (Rijkswaterstaat, 2019).

9.3 Beoordelingskader

Relevante effecten

- 9.3.1 Voor een beoordeling van de effecten van een plan of project moet bekend zijn welke effecten te verwachten zijn, en welke effecten relevant zijn voor het beoordelen van natuurwaarden. In het kader van de voorgenoemde plannen zijn in potentie verschillende effecten denkbaar op de beschermde natuurwaarden. Voor het voorliggend initiatief zijn deze samengevat in Tabel 9-2.
- 9.3.2 De bepaling van effecten is gebaseerd op de potentieel relevante effecten zoals aangegeven in Tabel 9-2. Er wordt vooral gekeken naar aantasting, beschadiging of sterfte van habitats en/of soorten door:
- Oppervlakteverlies (ha) van beschermde gebieden, van habitats of leefgebied van soorten;
 - Verstoring door geluid, licht, trilling en visuele verstoring;
 - Kwaliteitsverlies (habitats)/beschadiging van soorten door verontreiniging;
 - Kwaliteitsverlies (habitats)/beschadiging van soorten door verandering dynamiek substraat;
 - Kwaliteitsverlies (habitats) of beschadiging van soorten door vertroebeling;
 - Kwaliteitsverlies (habitats)/beschadiging van soorten door magnetische velden of warmteafgifte.
- 9.3.3 De effecten worden zoveel als mogelijk gekwantificeerd. Waar dat niet mogelijk is wordt een kwalitatieve inschatting gemaakt op basis van bestaande situaties (literatuurbronnen). Daarbij wordt opgemerkt, dat er relatief weinig ervaringen met ecologische effecten bij reeds uitgevoerde offshore projecten zijn gepubliceerd (zie daarover de opmerking in Hoofdstuk 7 'Leemten in kennis en evaluatieprogramma'). De effecten worden uiteindelijk aan de hand van een 5-punts schaal (++ , + , 0 , - , - -) geduid (en samengevat in Tabel 9-9). De scores geven vooral de richting van het effect aan; in de beoordeling wordt meegenomen in hoeverre het effect ook werkelijk van betekenis is in relatie tot de te beoordelen aspecten.
- 9.3.4 In Tabel 9-2 wordt een overzicht gegeven van de mogelijke milieueffecten en de relevantie voor de verdere effectbepaling (zie ook Mielke *et al.*, 2021). De beoordeling van de effecten houdt rekening met de locatie van Natura 2000-gebieden (en de daarbij aangewezen natuurwaarden) ten opzichte van het kabeltracé alsmede met de invloedzone van de mogelijke effecten (verschillende effecten hebben verschillende invloedzones), die door de aanleg van de kabel kunnen ontstaan. De te verwachten invloedzone voor de mogelijke effecten is ook in de tabel aangegeven.

Tabel 9-2: Indicatief overzicht van mogelijke effecten als gevolg van de NeuConnect-kabel

Mogelijk effect	Invloedzone	Onderbouwing	Risico op optreden
Aanlegfase en fase buitenbedrijfstelling			

	Mogelijk effect	Invloedszone	Onderbouwing	Risico op optreden
Fysieke verstoring	Tijdelijke verstoring door aanwezigheid van 3-6 schepen, vaarsnelheid naar verwachting 20-125 m/u.	Omgeving van de schepen, kabelcorridor	In een zone van 200-1.000 m rond de schepen rekening te houden met mogelijke verplaatsing van vogels en/of zeezoogdieren	m
Aanvaringsrisico	Mogelijk aanvaringen met Zeezoogdieren door toegenomen scheepsverkeer	Directe omgeving kabelcorridor	De aanwezigheid van vaartuigen blijft beperkt tot de kabelcorridor	zg
Onderwatergeluid	Tijdelijk onderwatergeluid door pre-installatie onderzoek, opruimen NGE, schepen, aanleg van kabel, apparatuur	Omgeving van de kabel, afhankelijk van de soort en het systeem	Effectafstanden door pre-installatie onderzoek tussen 1 en 2 km. Effectafstanden door opruimen van NGE afhankelijk van grootte van explosief (tussen 1 tot enkele km). Rekening houdend met ecologie van gevoelige soorten (verspreiding, migratie, reproductie etc.)	m
Verontreiniging	Lekkage van vervuilende stoffen door schepen, vrijkomen van verontreinigende stoffen in sediment door graafwerkzaamheden	Kabelcorridor + omgeving van de kabel	Negatieve effecten zullen zich tot een zone van 10 km rond de kabel beperken, ook rekening houdend met de dispersie van gelekte brandstof (Viking Link, 2017a)	g
Vertroebeling en hersedimentatie	Kortdurende en lokale stijging van concentraties van zwevende deeltjes	Kabelcorridor + directe omgeving	Gebaseerd op modellen met zwevende deeltjes voor aanleg VIKING kabel (Intertek, 2016a)	m
Directe verstoring habitat/flora/fauna	Tijdelijke verstoring van habitat/ flora/fauna door obstakel-verwijde-ring (pre-installatie) en graafwerkzaamheden/ankers	Directe omgeving kabel	Verstoring vindt alleen plaats binnen de directe omgeving van de kabel en de installatie-apparatuur	m
Verlies van habitat	Habitatverlies door plaatsing van hard substraat op zeebodem (voor erosiebescherming of bescherming van kruisingen met andere kabels)			g
Veranderingen aanwezigheid van prooidieren	Veranderingen in aanwezigheid van prooidieren door werkzaamheden en menselijke activiteiten	Kabelcorridor + directe omgeving	Effecten op visprooien door vertroebeling worden verwacht in de zone waar sediment oplost en weer neerslaat (Intertek, 2016a)	m
Exploitatie				
Elektromagnetische (EM-)velden	Door de kabel tijdens de exploitatiefase afgegeven EM-velden die het gedrag van mariene fauna kan beïnvloeden	Directe omgeving van de kabel	Emissies van EM-velden zwakken af tot achtergrondniveau of lager binnen 10 m van de kabel (Gill <i>et al.</i> , 2005).	m
Warmteafgifte	Door de kabel tijdens de exploitatiefase afgegeven warmte die het gedrag van benthische soorten kan beïnvloeden	Directe omgeving van de kabel	In het direct omringende sediment zullen opwarmingseffecten optreden (OSPAR, 2012)	g
Onderwatergeluid	Verstoring door trillingen van kabel	Directe omgeving van de kabel	In de directe omgeving van de kabel (binnen 10 m) kan onderwatergeluid optreden (OSPAR, 2009)	zg
Verontreiniging	Lekkage/vrijkomen van verontreinigende stoffen door kabel	Directe omgeving van de kabel	Negatieve effecten zullen zich tot de directe omgeving van de kabel beperken (Taormina <i>et al.</i> , 2018)	zg
Tijdelijke onderhoudswerkzaamheden	Effecten vergelijkbaar met aanlegfase maar lokaal en kleiner van omvang	Langs de kabelcorridor	Effecten vergelijkbaar met aanlegfase maar lokaal en kleiner van omvang	zg

	Mogelijk effect	Invloedszone	Onderbouwing	Risico op optreden
	(globale duiding van het risico op optreden: m = matig, g = gering, zg = zeer gering) inclusief de invloedszone van de NeuConnect-kabel op basis van de geïdentificeerde mogelijke effecten (mede gebaseerd op Viking Link 2017a).			
9.3.5	Het kader voor de beoordeling van de effecten wordt gevormd door de wet- en regelgeving. In Tabel 9-3 is aangegeven hoe effecten op beschermde natuurwaarden worden beoordeeld en welke natuurwaarden relevant zijn. De Wnb heeft in Nederland een directe beschermende werking met een bijbehorend stelsel van vergunningen en ontheffingen. Voor de NNN geldt het 'nee, tenzij' principe, terwijl het bij de andere beschermingsregimes gaat om internationale afspraken.			
9.3.6	Vanuit de Wnb staat voor de gebiedsbescherming de vraag centraal of effecten kunnen leiden tot een negatieve invloed op de instandhoudingsdoelen van de aangewezen Natura 2000-gebieden. Voor de soortbescherming wordt nagegaan of de uitvoering van werkzaamheden leidt tot een overtreding van de verbodsbepalingen in de Wnb. Relevant voor de beoordeling is de vraag of de gunstige staat van instandhouding al dan niet in gevaar komt. Voor het NNN wordt beoordeeld of het initiatief, en de effecten die daarvan uitgaan, kunnen leiden tot aantasting van de wezenlijke waarden en kenmerken.			
9.3.7	De internationale beschermingsregimes zijn – buiten het EU Natura 2000 regime – in de Nederlandse wetgeving verankerd. Voor de beoordeling wordt nagegaan of de betreffende natuurwaarden negatieve effecten ondervinden. Voor OSPAR en ASCOBANS gaat het om specifieke soorten (zie Tabel 9-3). De KRM heeft tot doel het beschermen en herstellen van de Europese zeeën en oceanen en duurzaam gebruik te bevorderen. De KRM verplicht elke Europese lidstaat tot het vaststellen van een mariene strategie; de doorwerking van deze richtlijn is in Nederland opgenomen in de Waterwet. In de beoordeling wordt de KRM in zoverre meegenomen, dat wordt gekeken naar de descriptors Biodiversiteit (D1), Voedselweb (D4), Bodemintegriteit (D6), Hydrografische eigenschappen (D7), Gevaarlijke stoffen (D8) en Energietoevoer (D11).			

Tabel 9-3: Criteria en indicatoren voor effectbepaling en de wettelijke kaders (Gebieds- en Soortbescherming, Internationale beschermingsregimes).

Toetsingskader	Relevante natuurwaarden	Toetsing/norm
Natura 2000 – gebiedsbescherming Wnb	Instandhoudingsdoelen aangewezen Natura 2000-gebieden : Friese Front - Zeekoet Kwalificerende waarden mogelijk aan te wijzen Natura 2000-gebieden : Bruine Bank - Zeekoet, Alk	(Significant) negatieve effecten op instandhoudingsdoelen dan wel kwalificerende waarden (aan te wijzen) Natura 2000-gebieden
	Stikstofgevoelige habitats in Natura 2000-gebieden	
Soortbescherming Wnb Artikel 3.1, 3.5 en 3.10 Wnb	Vogels – diverse soorten (art. 3.1) Zoogdieren - Ruige Dwergvleermuis, Rosse Vleermuis, Tweekleurige Vleermuis, Bruinvis, Gewone zeehond, Grijs zeehond, Dwergvinvis, Tuimelaar, Witsnuitdolfijn	Mogelijke overtreding verbodsbepalingen Wnb. Gunstige staat van instandhouding van betrokken soorten mag niet in gevaar komen
NNN	Wezenlijke waarden en kenmerken (niet nader gedefinieerd maar in elk geval alle beschermde soorten, Rode lijstsoorten e.d.)	Al dan niet aantasting wezenlijke waarden en kenmerken - voor het deel dat NNN is. Beoordeling conform het 'Nee, tenzij ...' principe
OSPAR	Ongewervelden – Noordkromp Vissen – Steur, Elft, Paling, Houting, Vleet, Gevlekt rog, Kabeljauw, Langsnuitzeepaardje, Kortsnuitzeepaardje, Zeeprik, Stekelrog, Zalm, Doornhaai Vogels - Kleine mantelmeeuw, Vale pijlstormvogel, Drie-teenmeeuw Zoogdieren – Bruinvis Habitats – Oesterbanken, Paardenmosselbanken, <i>Sabellaria spinulosa</i> riffen, Zeeveer & gravende infauna communities	Al dan niet negatieve invloed op specifiek aangewezen soorten (zie toelichting bij de Bruinvis)
ASCOBANS	Zeezoogdieren – Bruinvis, Tuimelaar, Witsnuitdolfijn	Al dan niet negatieve invloed op specifiek aangewezen soorten (zie toelichting bruinvis)

Toetsingskader	Relevante natuurwaarden	Toetsing/norm
KRM paragraaf 3.5	Ongewervelden – Draadarmige slangster, Moddergar- naal, Harige molkreeft, Bolle papierschelp, Trapezium- krab, Helmkrab, Borstelworm	Al dan niet negatieve invloed op specifiek aangewezen soorten

- 9.3.8 Van de soorten, die onder de bescherming van ASCOBANS vallen en mogelijk langs de kabelroute voorkomen, wordt aangenomen dat de bruinvis binnen de groep van de zeezoogdieren verreweg de meest gevoelige soort is (KEC, Rijkswaterstaat 2019). Uit het ASCOBANS verdrag komt voor de bruinvis een norm voort die leidt tot een inspanningsverplichting. Het interim doel van ASCOBANS voor Bruinvissen is om de populatie op minimaal 80% van de draagkracht te houden. Wat deze populatieomvang is, is niet nader gedefinieerd. Daarom wordt vooralsnog uitgegaan van de omvang van de huidige populatie op het Nederlandse deel van de Noordzee. Volgens Geelhoed *et al.* (2020) werd de populatie in 2019 op circa 39.000 dieren geschat. Uitgangspunt bij de toetsing van de effecten op de Bruin-vispopulatie is dat met grote zekerheid (95%) moet kunnen worden vastgesteld dat de huidige bruinvispopulatie als gevolg van de aanleg van de kabel met niet meer dan 5% afneemt (dan wel in cumulatie). Omdat de precieze omvang van de populatie bruinvissen niet bekend is en een vermindering van de populatie daarom niet rechtstreeks kan worden getoetst, volstaat deze toetsing zich met een uitgebreide beschrijving en beoordeling van effecten.

9.4 Het Noordzee ecosysteem in een notendop

- 9.4.1 Het Nederlandse deel van de Noordzee loopt vanaf de kust tot de grens van het Nederlands Continentaal Plat (NCP). Nederland deelt de zuidelijke Noordzee met Groot-Brittannië, Frankrijk, België, Duitsland en Denemarken. Aan de noordzijde vormt de relatief ondiepe Doggersbank een natuurlijk grensgebied met de diepere en centrale Noordzee. Door de beperkte diepte is er een relatief sterke interactie tussen fysische en chemische processen en het leven in/op de bodem en in de waterkolom. Het water in de Noordzee beweegt volgens een vast patroon; in de noordelijke helft staat het water onder invloed van de stroming uit de Atlantische Oceaan, in de zuidelijke helft is de stroming afkomstig uit Het Kanaal en trekt langs de Wadeneilanden in noordoostelijke richting verder (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2012).
- 9.4.2 Het NeuConnect tracé dat door Nederlandse wateren loopt, gaat door een deel van de Noordzee met een diepte van circa 30-40 m, waarbij in het westelijk deel noord-zuid lopende zandgolven lopen en in het oostelijke deel oost-west gerichte zandgolven. Het middendeel is relatief vlak.

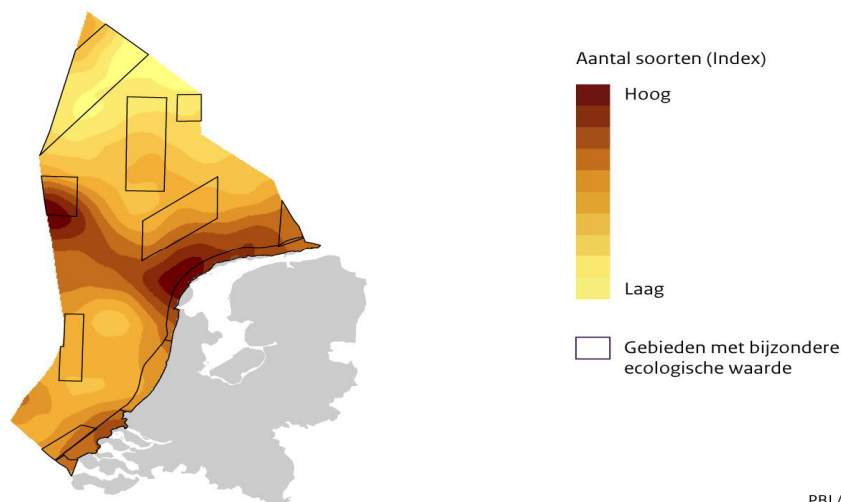
Ecologie

- 9.4.3 De Noordzee is een complex en open mariene ecosysteem met specifieke habitats, te onderscheiden op basis van verschillen in bodemsamenstelling (slib en fijn zand tot grind en stenen) en diepte. De basis van de productiviteit van de Noordzee wordt gevormd door fytoplankton, waarbij de 'bloeien' (korte periodes van massale groei van algen) typerend zijn voor het fytoplankton van de Noordzee. Een deel van dit fytoplankton wordt door zoöplankton begraasd, maar een groot deel bereikt uiteindelijk de bodem en vormt daar de basis voor de bodemfauna.
- 9.4.4 Er zijn grote verschillen in soortensamenstelling van bodemfauna tussen harde substraten, zandbodems en slibrijke bodems, waarbij zandbodems worden gekenmerkt door een relatief lage soortenrijkdom en lage biomassa. Het gebied Borkumse Stenen (aan de grens met de Duitse Noordzee) is een uniek gebied in de overwegend zandige Noordzee: naast zand (waaruit het grootste gedeelte van het gebied bestaat) vormen grind, keien en velden van schelpkokerwormen een natuurlijk Noordzee-rif, waartoe vele andere soorten worden aangetrokken (Bos *et al.*, 2012). Het Friese Front daarentegen vormt een overgangszone tussen de ondiepe zandgronden van de zuidelijke Noordzee en de diepere slibbodems van de Oestergronden (www.synbiosys.alterra.nl). Het Friese Front is van belang voor het bodemleven vanwege de relatief hoge biomassa van bodemdieren, met een grote soortenrijkdom en -dichtheid, en relatief veel kwetsbare (bedreigde) langlevende en grote soorten.
- 9.4.5 De Noordzee is een belangrijke schakel in het internationale systeem van trekroutes, leef- en foerageergebieden van vogels, vissen en zeezoogdieren (zoals zeehonden en bruinvissen). De Bruine Bank is een voorbeeld van een gebied dat een paaigrond vormt voor Bot en Schol. Bruinvissen komen er voor en er wordt een groot aantal zee- en kustvogels aangetrokken tot deze relatief ondiepe plek (omgeven door een diepere zeebodem; Stichting De Noordzee 2018). De totale biodiversiteit van het Nederlandse deel van de Noordzee wordt geschat op circa 1.300 soorten (Mariene Strategie - actualisatie 2018).

- 9.4.6 Onderzoek van NIOZ, IMARES en WMR aan de biodiversiteit in de Noordzee hebben inzichtelijk gemaakt, dat er duidelijke ruimtelijke patronen zijn te onderscheiden (Lindeboom *et al.*, 2005; Craey-meersch *et al.*, 2008; Bos *et al.*, 2011). Deze hangen samen met de ondergrond, waterstromen e.d. Wanneer alle soorten samen worden genomen, is de biodiversiteit het hoogst in een brede zone ten noorden en noordwesten van de Waddeneilanden, de Voordelta, aan de noordzijde van de Doggersbank en de Klaverbank (Figuur 9-2). Wanneer op het niveau van soorten wordt gekeken dan valt op dat het Friese Front en de Centrale Oestergronden van groot belang zijn voor de biodiversiteit van bodemdieren, de kustzone voor vogels en zeezoogdieren, en de Klaverbank voor vissen. Er zijn dus duidelijke hotspots (of beter zones) maar tegelijkertijd moet benadrukt worden dat het mariene ecosysteem als een geheel functioneert en de onderlinge samenhang ook van groot belang is.

Biodiversiteit Noordzee, 1991 – 2010

Totaal



Bron: RWS; Imares; Bewerking PBL

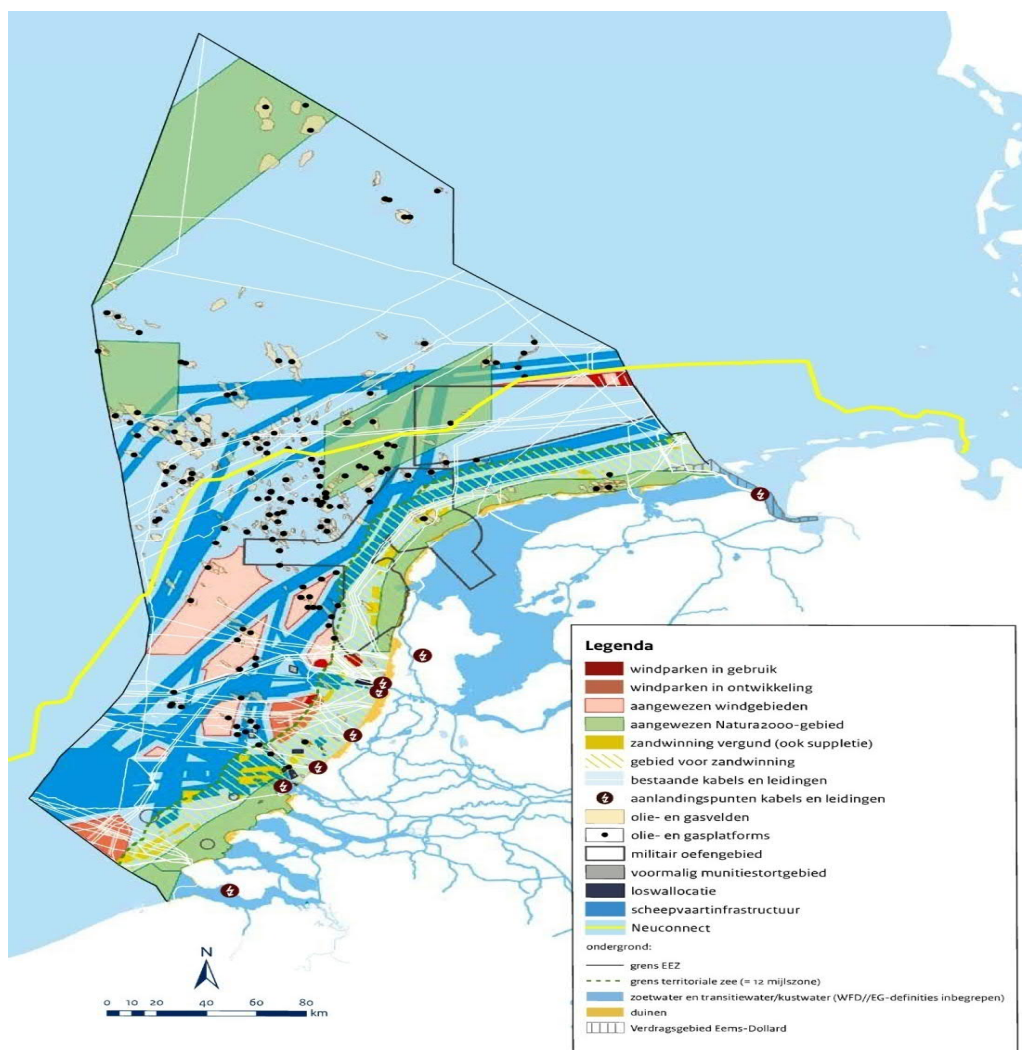
PBL/sep12
www.clo.nl/nl215901

Figuur 9-2: Biodiversiteit op de Noordzee (1991-2010) en gebieden met een bijzondere ecologische waarde (www.clo.nl/indicatoren/nl2159). Voor de achterliggende bronnen zie de tekst

Bestaand gebruik

- 9.4.7 De afgelopen eeuw hebben menselijk handelen en klimaatverandering de natuur van de Noordzee veranderd en beschadigd. Permanente fysische verstoring van de bodem heeft het bodemecosysteem doen verarmen, populaties van langlevende soorten zijn in omvang afgenomen, soorten zijn verdwenen en biogene riffen zijn zeldzaam geworden. Bodembroerende visserij, de introductie van exoten, eutrofiëring en klimaatverandering hebben hier een rol in gespeeld.
- 9.4.8 Het Nederlandse deel van de Noordzee heeft verschillende gebruiksfuncties (zie Figuur 9-3). Het is een van de meest intensief gebruikte zeeën ter wereld, samenhangend met het intensieve scheep-vaartgebruik. Voor de energievoorziening is de Noordzee van (groeidend) belang. Er staan platforms voor olie- en gaswinning, windparken bezetten een groeiend oppervlak en in de bodem liggen veel pijpleidingen en kabels. Er wordt daarnaast ook ruimte gevraagd door zandwinning, natuurbescherming en militaire activiteiten. Ten slotte is er vanouds een intensieve visserij.
- 9.4.9 In Figuur 9-3 is de voorgestelde kabelroute in gele kleur over de kaart met gebruiksfuncties heen geplote, waarbij te zien is dat de kabel vanuit het zuidwesten het NCP binnenkomt en richting het noorden parallel loopt aan de scheepvaartinfrastructuur. De voorgestelde route kruist bestaande kabels en leidingen en buigt vervolgens af naar het oosten, waarbij de kabel langs olie- en gasplatforms loopt en scheep-vaartinfrastructuur kruist. De voorgestelde route doorkruist het midden van het Natura 2000-gebied Friese Front, en loopt daarbij ook door militair oefengebied, waarna de kabel het NCP weer verlaat richting het Duitse deel van de

Noordzee. Het gebied van het kabeltracé bevindt zich in een deel van het NCP waar sprake is van een relatief hoge scheepvaartintensiteit, ook buiten de scheepvaartroutes (Figuur 9-3).



Figuur 9-3: Ruimtegebruik in het Nederlandse deel van de Noordzee; bron Rijksoverheid, Mariene Strategie dl.1 (2018).

Bestaand gebruik in Natura 2000-gebieden

- 9.4.10 Het Friese Front is in juni 2016 aangewezen als Natura 2000-gebied. Binnen drie jaar na definitieve aanwijzing moet officieel een beheerplan zijn opgesteld (www.rwsnatura2000.nl). In dit beheerplan komt te staan op welke manier activiteiten in de gebieden mogelijk zijn, zonder dat dit ten koste gaat van de natuur. Rijkswaterstaat werkt momenteel aan het opstellen van een beheerplan voor het Friese Front (evenals voor de Doggersbank en Klaverbank).
- 9.4.11 De aanwijzing van Natura 2000-gebieden op de Noordzee leidt niet automatisch tot bodembescherming. Bodembeschermingsmaatregelen worden tot nu toe maar in een (klein) gedeelte van de aangewezen natuurgebieden getroffen. Zo mag in het overgrote deel van de gebieden nog worden gevisst. Voor het Friese Front ligt er wel een voorstel om een deel van het gebied te sluiten voor bodemberoerende visserij, en het gehele gebied een gedeelte van het jaar te sluiten voor staand-wantvisserij. Echter, deze voorstellen moeten nog op Europees niveau worden goedgekeurd.

Friese Front

- 9.4.12 In het Friese Front wordt veel gevisst. De studie van Van der Reijden *et al.* (2018) laat zien dat in het Friese Front hotspots zijn gesitueerd voor visserij met borden ('otter-trawling'). Op een raster van 1 km² werd het totaal beroerde oppervlak bekeken om de jaarlijkse visserij intensiteit te berekenen. Het gaat om diepere, modderige gebieden waar de Noorse kreeft (*Nephrops norvegicus*) veel voorkomt, en waar ook een hoge

benthische biodiversiteit is. Van der Reijden *et al.* (2018) concluderen dat de verschillende typen bodembe-roerende visserij voorkeur hebben voor gebieden om in te vissen met condities die overeenkomen met gebieden waar doelsoorten graag voorkomen, maar dat dit ook vaak de zeldzamere habitats betreft. Ze adviseren dat voor een duurzaam beheer van benthische habitats de ruimtelijke verspreiding van zowel de benthische habitats als de visserij daarop meegenomen moeten worden in het beheer van visserij. Naast visserij wordt het Friese Front gebruikt voor olie- en gaswinning (via 13 platforms; Figuur 9-3), er lopen bestaande kabels en leidingen door het gebied, er is scheepvaart-infrastructuur in het gebied aanwezig en ruim een derde van het Friese Front ligt in militair oefenterrein.

Bruine Bank

- 9.4.13 De Bruine Bank wordt nu (nog) o.a. gebruikt als visgrond door de Nederlandse vloot en omliggende landen. De visserij met staandwant (kieuwnetten) kan een mogelijke oorzaak zijn van sterfte van de Zeekoet en Alk, omdat ze tijdens het foerageren onder water verstrikt kunnen raken in de netten (Jongbloed *et al.*, 2015). Er lopen bestaande kabels en leidingen door het gebied, evenals scheepvaartinfrastructuur.

9.5 Relevante natuurwaarden

- 9.5.1 In deze paragraaf wordt ingegaan op de natuurwaarden die relevant zijn voor de effectanalyse en beoordeling van het initiatief. Daarbij wordt eerst ingegaan op relevante ecologisch waardevolle gebieden, en vervolgens op soorten en habitats.

Relevante gebieden

- 9.5.2 Op het Nederlandse deel van de Noordzee, het NCP, zijn zes gebieden aangewezen als Natura 2000-gebied: Doggersbank, Klaverbank, Friese Front, Noordzeekustzone, Voordelta en Vlake van de Raan. Voor één gebied (Bruine Bank) wordt overwogen of deze in de toekomst ook deze status zouden moeten krijgen. Er wordt nader ingegaan op gebieden die direct rond of in de buurt van het tracé van NeuConnect liggen (Friese Front, Bruine Bank en het ecologisch waardevolle gebied Borkumse Stenen).

Friese Front

Beschrijving systeem

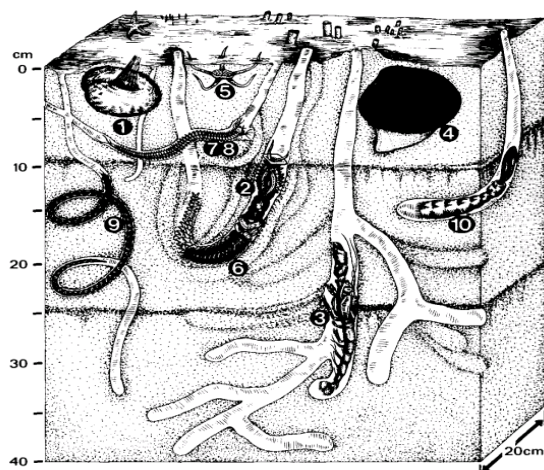
- 9.5.3 Het Friese Front is een zeegebied van ongeveer 2.880 km² groot ten noorden van de Waddeneilanden (circa 75 km ten noorden van Den Helder) en vormt een overgangszone tussen de ondiepe zandgronden van de zuidelijke Noordzee en de diepere slibbodems van de Oestergronden (centrale Noordzee). Zoals de naam al zegt is het gebied een 'front', een overgangszone waar verschillende watermassa's samenkomen. Het Friese Front wordt gekenmerkt door sterke gradiënten in de waterkolom en in de bodemgesteldheid.
- 9.5.4 De bodem van de zuidrand van het gebied, ongeveer op 30 m diepte, bestaat uit zand. Naar het noorden toe wordt de bodemsamenstelling steeds fijner. De overgang in sedimenttype ontstaat door de afnemende snelheid van de getijdenstroom in noordelijke richting, waar het gebied steeds dieper wordt. Hier bezinkt fijn zwevend materiaal. Centraal in het front ligt hierdoor een 'tong' van fijn sediment met hoge slibgehalten. Verder naar het noorden, waar het Friese Front overgaat in de Centrale Oester-gronden, daalt het percentage slib en wordt de bodem weer zandiger (<https://www.synbiosys.alterra.nl>). De overgangszone tussen verschillende watermassa's verhoogt plaatselijk de primaire productie, doordat bepaalde voedingsstoffen beschikbaar komen. Deze verhoogde primaire productie werkt door in de rest van de voedselketen, en zorgt voor een hoge biomassa en hoge diversiteit van het bodemleven. Het Friese Front is hierdoor een belangrijk foerageergebied voor vogels, maar ook veel vissen en zeezoogdieren worden aangetrokken tot dit gebied.

Natuurwaarden

- 9.5.5 In het Friese Front is over een relatief korte afstand een aantal uiteenlopende habitattypen te vinden met elk een specifieke fauna. Het gebied vormt de natuurlijke scheiding in het voorkomen van zuidelijke en noordelijke soorten, hetgeen terug te zien is in de soorten zoöplankton, de benthos-soorten en de visfauna.
- 9.5.6 Er komt een aantal schelpdieren massaal in het gebied voor zoals de Korfschelp (*Corbula gibba*), die langs de noordrand van het Friese Front leeft in dichtheden > 3.000 dieren per m². De tweekleppige *Nucula turgida* is juist langs de zuidrand met vergelijkbare aantallen aanwezig. De Penhoren (*Turritella communis*) is ook een soort die in hoge dichtheden voorkomt in het Friese Front. De oude, traag groeiende tweekleppige

Noordkromp (*Arctica islandica*) is een indicatorsoort voor het gebied (Figuur 9-4, <https://www.synbiosys.alterra.nl>).

- 9.5.7 Tot de meest karakteristieke soorten benthos op het Friese Front behoort o.a. de *Draadarmige slang-ster* (*Amphiura filiformis*), een kleine fragiele zeester die zich voedt met in het water zwevende deeltjes. De *Brokkelster* (*Ophiothrix fragilis*) kwam rond 1980 nog algemeen voor in het meest slijkige deel van het Friese Front (met dichtheden tot 2.000 individuen per m²) terwijl het er tegenwoordig ongeveer 200 per m² zijn (reden *achteruitgang is nog* onduidelijk). Gravende kreeftjes, zoals *Callia-nassa subterranea* en *Upogebia deltaura*, spelen met hun gegraaf (verschillende soorten graven hun gangenstelsels op verschillende diepten) een belangrijke rol bij de uitwisselingsprocessen tussen water en bodem, evenals vele wormensoorten die in de bodem hun gangenstelsels maken (zie ook (Figuur 9-4, <https://www.synbiosys.alterra.nl>)).



1. Zeeklit - Echinocardium cordatum
2. Perkamentworm - Chaetopterus variopedatus
3. Moddergarnaal - Callianassa subterranea
4. Noordkromp - Arctica islandica
5. Slangster - Amphiura filiformis
6. Gekroesde zeerups - Gatteana cirrosa
7. Glycera rouxii
8. Zager spp. - Nereis spp.

Figuur 9-4: Een illustratie van een bodemdoorsnede uit het gebied Friese Front / Centrale Oestergronden, met meest karakteristieke dieren en de wijze waarop ze in die bodem voorkomen (bron: Wilde et al., 1984)

- 9.5.8 De visfauna in het Friese Front bestaat onder andere uit Noorse grondel (*Pomatoschistus norvegicus*), Dwerg-bolk (*Trisopterus minutus*) en Steenbolk (*Trisopterus luscus*) die langs de noordelijke, diepe rand van het gebied voorkomen. De Kleine pieterman (*Echiichthys vipera*) en verschillende soorten grondeltjes komen in het zuiden voor, op de meer zandige gronden. Van Schar (*Limanda limanda*), Dwergtong (*Buglossidium luteum*), Pitvis (*Callionymus lyra*) en Wijting (*Merlangius merlangus*) zijn de aantallen en biomassa op het Friese Front relatief hoog. Haring (*Clupea harengus*) en Sprot (*Sprattus sprattus*) (pelagische soorten) profiteren als jonge vis van de verhoogde productie zoöplankton in de waterkolom. Deze twee soorten vis vormen op hun beurt weer een belangrijke voedselbron voor de Zeekoeten (in augustus/september) (<https://www.synbiosys.alterra.nl>).

Instandhoudingsdoelstelling voor het Natura 2000-gebied Friese Front

- 9.5.9 Het Friese Front is in 2016 aangewezen als speciale beschermingszone onder de Vogelrichtlijn en als Natura 2000-gebied, met een instandhoudingsdoelstelling voor de Zeekoet (*Uria aalge*) (Figuur 9-5), zie ook Tabel 9-4. Het gebied is gedefinieerd als 'samenhangend zoutwater gebied' dat voorziet in de beschermingsbehoefte van de Zeekoet.

Tabel 9-4: Kwalificerende soort die is aangewezen voor het Natura 2000-gebied Friese Front.

Code	Naam	SVI	Opp.	Kwal.	Pop.	Draagkracht
Niet-broedvogel						
A199	Zeekoet	+	=	=		

SVI = landelijke staat van instandhouding, waarbij deze is weergegeven als gunstig (+), matig gunstig (-) en zeer ongunstig (- -). Opp = doelstelling omvang leefgebied, Kwal = doelstelling kwaliteit leefgebied. Pop = instandhoudingsdoel populatie. De instandhoudingsdoelen zijn weergegeven als behoud (=) en verbetering/uitbreiding (>).

9.5.10 De Zeekoet (*Uria aalge*) behoort tot de familie van de Alken (Alcidae) en is een zeegebonden soort, die alleen aan land komt om te broeden (maart-juli). Het is een trekvogel zonder vaste migratieroutes, die van broedplekken naar omliggende zeeën trekt buiten het broedseizoen (augustus-februari) (Furness, 2015). Op de Noordzee kunnen Zeekoeten overal voorkomen, op open zee en in de kustwateren. De soort stelt weinig eisen aan het mariene leefgebied.

9.5.11 Zeekoeten broeden in kolonies op kliffen, zoals aan de oostkust van het Verenigd Koninkrijk. Na het broed-



Figuur 9-5: Zeekoet(en) op de Noordzee (bron: C. Burger, BioConsultSH)

seizoen zwemmen Zeekoetmannetjes eind juni, begin juli met hun jongen (die nog niet kunnen vliegen) vanuit de kolonies (veelal Britse en Ierse, van de noordoostkust van Schotland) naar zee, waaronder het gebied Friese Front, om te foerageren. Het vrouwtje van de Zeekoet volgt enkele weken later (Harris & Wanless, 1990). Kort na vertrek van de broedplek ondergaan de volwassen vogels een complete rui ('post-breeding'), waarbij de vogels voor een bepaalde periode de capaciteit verliezen om te vliegen. Het gaat om een complete rui, die eind juli begint en waarbij de vogels 45-50 dagen niet in staat zijn om te vliegen (Cramp BWPI, 2006). Deze periode duurt derhalve van eind juli tot en met september.

9.5.12 De vogels zijn tijdens de maanden juli, augustus en september extra gevoelig voor verstoring, omdat ze tijdens de slagpenrui niet kunnen vliegen. Zeekoeten kunnen echter wel snel zwemmen en spreiden zich uit van kolonies bij de kust naar gebieden verder op zee, zodanig dat ze in lage dichtheden over grote gebieden te vinden zijn (Camphuysen, 2002).

9.5.13 Zeekoeten zijn duikend jagende zeevogels (net als pinguïns), hetgeen ze voornamelijk overdag doen tot een maximum diepte van 170-230 m (Birdlife International, 2019). Ze spotten daarbij hun prooi door herhaaldelijk hun kop in het water te steken (dompelen), voordat ze in het oppervlak gaan duiken (BWPI, 2006). Scholende pelagische vissen, zoals Horsmakreel (*Trachurus trachurus*) en Sprot (*Sprattus sprattus*) vormen de belangrijkste voedselbron, echter bentische soorten, inktvis en incidenteel platvis kunnen ook op het menu staan (Camphuysen & Leopold, 1994; Birdlife International 2019a). In het broedseizoen voeren Zeekoeten hun jongen in de kolonies vooral kleine haringachtigen en zandspieringen. Het is bekend van gezenderde Zeekoeten die op Isle of May broeden dat de meeste foerageerbewegingen (zowel zelfvoedend als voor het jong op het nest) plaatsvinden binnen een straal van 30 km van de kolonie (Thaxter *et al.*, 2009). Tijdens het broedseizoen wordt het Friese Front dus niet door deze broedvogels gebruikt om te foerageren (omdat de broedlocaties enkele honderden km van het Friese Front verwijderd zijn). Het is voor het broedsucces van belang dat er voldoende vette prooivissen beschikbaar zijn. Als deze in onvoldoende mate rond de kolonies beschikbaar zijn, of als het vetgehalte van de geprefereerde prooivissen tijdens het broedseizoen te laag is, mislukt het broedseizoen (Profieldocument Zeekoet, 2014).

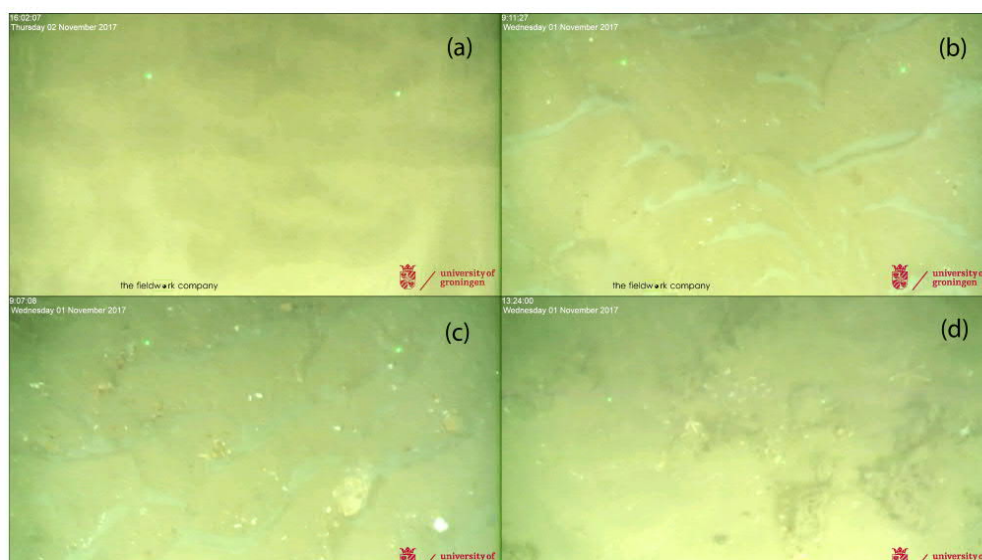
- 9.5.14 Nadat de kuikens de kolonie hebben verlaten krijgen ze op zee, het Friese Front, ook veel kleine horsmakreel gevoerd. In het niet-broedseizoen worden er verschillende prooi-soorten gegeten (minimaal 25 soorten vis), wat maakt dat Zeekoeten niet langer afhankelijk zijn van een of enkele prooi-soorten. In de winter kan langdurig stormachtig weer resulteren in grootschalige sterfte (zogeheten *wrecks*) onder de Zeekoeten, hetgeen een relatief normaal fenomeen is en eens in de zoveel tijd plaatsvindt, zoals recent in de winter 2018/19 (Camphuysen, 2019; Profieldocument Zeekoet, 2014).
- 9.5.15 De hoogste aantallen Zeekoeten worden in augustus waargenomen (met een gemiddelde dichtheid van 2,0 individuen per km²; Fijn *et al.*, 2015), wanneer in het gebied regelmatig meer dan 1% van de Europese populatie verblijft (Didderen *et al.*, 2017). De Zeekoet vertoont een duidelijk seizoenspatroon (zie kaarten in Mielke *et al.*, 2021). De verspreiding internationaal van de Zeekoet in de Noordzee concentreert zich in Britse wateren tijdens en vlak na het broedseizoen, met een uitloper langs het Friese Front richting Duitsland. In de winter is de verspreiding meer homogeen tot in de zuidelijke Noordzee, waarbij het gebied rond de Bruine Bank van belang is (Fijn *et al.*, 2015; Wal *et al.*, 2018). De instandhoudingsdoelstelling voor de Zeekoet houdt in dat de omvang en kwaliteit van het leefgebied behouden moeten blijven voor behoud van de populatie. Er is (nog) geen populatie-aantal aan de populatiedoelstelling toegevoegd, omdat de data hiervoor nog onvoldoende consistent zijn (Aanwijzingsbesluit Natura 2000 Friese Front, Didderen *et al.*, 2017).
- 9.5.16 Naast de Zeekoet zijn er nog vele andere soorten vogels die in het gebied voorkomen, zoals de Alk (*Alca torda*) die in vergelijkbare dichtheden voorkomt (Wal *et al.*, 2018). De aantallen zeevogels zijn op het Friese Front twee tot drie keer hoger dan in de directe omgeving. In de broedtijd zijn vooral onvolwassen Noordse stormvogels en Kleine mantelmeeuwen aanwezig.

Bruine Bank

- 9.5.17 De Bruine Bank is een permanent overstroomde zandbank van ruim 1.280 km² groot, gelegen in de Noordzee op ongeveer 80 km ten westen van IJmuiden. Het gebied is een relatief ondiepe plek (omgeven door een diepere zeebodem) en vormt een paaigrond voor Bot en Schol, Bruinvissen komen er voor en er komt een groot aantal zee- en kustvogels voor.

Natuurwaarden

- 9.5.18 De bodem van de Bruine Bank bestaat uit relatief grof substraat en er heersen dynamische omstandigheden in de omgeving van de Bruine Bank. Recentelijk zijn er riffen van de worm (*Sabellaria spinulosa*) aangetroffen in delen van de Bruine Bank (voor opnames zie Mielke *et al.*, 2021; Stichting De Noordzee, 2018; Koop *et al.*, 2019; Van der Reijden *et al.*, 2019). In Figuur 9-6 is een impressie te zien van recente video-opnamen van het gebied.



Figuur 9-6: Videoframes van de Bruine Bank, geclassificeerd als (a) Zand met nauwelijks schelpfragmenten, (b) Zand met enkele schelpfragmenten, (c) Zand met kleine stenen en incidenteel grotere stenen, en (d) Zand met Sabellaria-fragmenten en incidenteel grotere stenen (Koop *et al.*, 2019)

- 9.5.19 Vanwege het belang van het gebied voor de vogelsoorten Zeekoet (*Uria aalge*) en Alk (*Alca torda*), is de Bruine Bank een kandidaat Natura 2000-gebied onder de Vogelrichtlijn. Beide soorten zeevogels voldoen aan de 1% norm, wat inhoudt dat de soort geregeld voorkomt in aantallen gelijk of groter dan 1% van de relevante biografische populatie (Leopold & Van der Wal, 2015). Met name in de wintermaanden trekt het gebied de grote aantallen Zeekoeten en Alken aan met in januari de hoogste aantallen Zeekoeten en in februari de hoogste aantallen Alken (zie kaarten in Mielke *et al.*, 2021; Fijn *et al.*, 2015). De herkomst van Zeekoeten is waarschijnlijk uit kolonies aan de Schotse oostkust. De herkomst van Alken in het gebied is onbekend. De zeevogels foerageren in het gebied Bruine Bank op Zandspiering, Glasgrondel, Haring en Sprot. Deze potentiële prooivissen zijn in het gehele gebied aanwezig, veelal in de bovenste meters van de waterkolom, goed zichtbaar voor foeragerende alkachtigen (Geelhoed *et al.*, 2014).

Overige ecologisch waardevolle gebieden: Borkumse Stenen

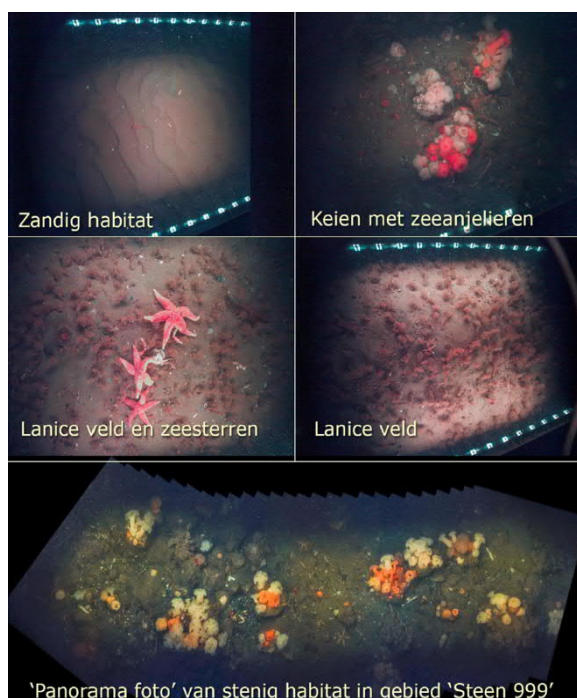
- 9.5.20 Het gebied Borkumse Stenen wordt in deze beoordeling ook meegenomen, omdat het ecologisch waardevol is (Bos & Pajmans, 2012). Zoals eerder beschreven heeft dit gebied in Nederland geen bescherming en dus geen officiële beschermde status (het is geen Marine Protected Area). Het staat ook niet op nominatie om te worden aangewezen als Natura 2000-gebied; wel wordt het meest zuidelijke puntje toegevoegd aan het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone (Bron: Kamerbrief 32670-115, min EZ, dd. 9 juni 2017).

Beschrijving systeem

- 9.5.21 Op de grens van Nederland en Duitsland ligt in de Noordzee het bijzondere gebied Borkumse Stenen, ten noorden van Schiermonnikoog en Borkum. Het gebied heeft een oppervlak van 600 km² en de bodem bestaat o.a. uit grind en grote stenen, achtergelaten door gletsjers in de ijstijd. Het gebied grenst aan het Nederlandse Natura 2000-gebied Noordzeekustzone en het Duitse Natura 2000-gebied Borkum Riffgrund. Het Duitse deel is aangewezen vanwege de aanwezigheid van habitattype H1170 ('riffen').

Natuurwaarden

- 9.5.22 Inmiddels is (door duikexpedities en bodemonderzoek met video's en bemonsteringen) duidelijk dat het gebied Borkumse Stenen een uniek gebied is in de overwegend zandige Noordzee: naast zand (waaruit het grootste gedeelte van het gebied bestaat) vormen grind, keien en velden van schelp-kokerwormen een natuurlijk Noordzee-rif (zie Figuur 9-7) voor een impressie van de verschillende substraten).



Figuur 9-7 Verschillende substraten in het Borkumse Stenen gebied. Elke foto komt overeen met circa 0,33 m². De onderste foto is samengesteld uit overlappende foto's en geeft een gebied van ~ 2 x 0,5 m weer (uit: Bos *et al.* 2014)

- 9.5.23 Door aanwezigheid van hard substraat komen er naast zandige soorten ook soorten in het gebied voor die hard substraat nodig hebben om op te groeien, zoals zakpijpen, anemonen en sponzen. Hard substraat dat volledig begroeid is lijkt vooral aanwezig in een klein gebied nabij Duitsland (zie inschatting in Bos *et al.*, 2014). In dit gebied met hard substraat is tijdens bemonsteringen een hoge biodiversiteit gevonden (i.e. hoge dichtheden van soorten en een grote soortenrijkdom). Bos *et al.* (2014) spreken van het aanwezig zijn van 'een abiotisch rif begroeid met een uitgebreide rifgemeenschap van hard substraat soorten', hetgeen neerkomt op habitattype H1170.
- 9.5.24 Een aanzienlijk deel van het gebied bestaat ook uit dichte velden van de schelpkokerworm *Lanice conchilega*, die op zandige ondergrond een koker bouwt van zandkorrels en fijne stukjes schelp. *Lanice*-velden, waarbij meer dan 500 ind/m² voorkomen, vormen een driedimensionaal habitat met een hogere lokale biodiversiteit dan de 'kale' zandbodem in de rest van het gebied (Bos *et al.*, 2014).
- 9.5.25 Als typische soorten voor hard substraat (H1170 'riffen') op de Borkumse Stenen stellen Bos *et al.* (2014) de primaire indicatoren Dodemansduim, (structuurvormende) sponzen en Hydroidpoliepen voor. Naaktslakken (of eieren daarvan) en Hooiwagenkrab als secundaire indicatoren. En de Driekantige kalkkokerworm en Slakdolf als registratiesoorten. Deze soorten zijn bruikbaar als indicator van een goede abiotische toestand of goede biotische structuur, zijn meetbaar en geen exoot.

Herintroductie Platte oester

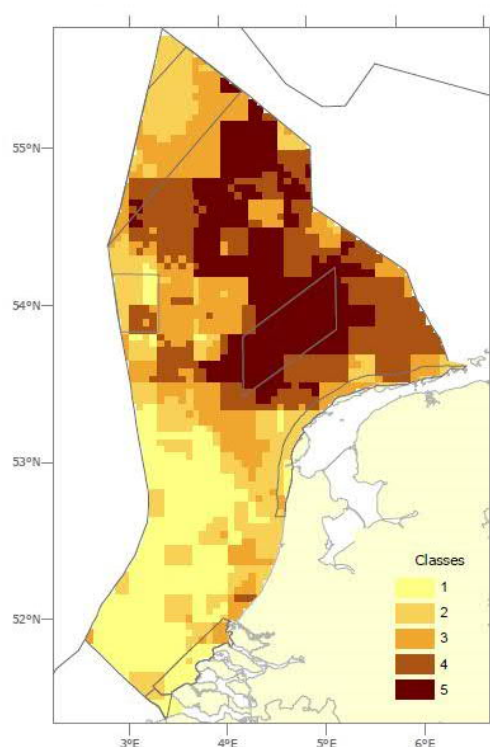
- 9.5.26 Naast het substraat dat van nature aanwezig is in de Borkumse Stenen, is er vorig jaar (2018) 6.000 kilogram Noorse Platte oesters in het gebied geplaatst, onder meer op 3D-geprinte rifstructuren. Dit is gedaan in het kader van een natuurherstelproject van WNF & ARK Natuurontwikkeling (www.ark.eu). Platte oesterbanken kwamen vroeger ook van nature in het gebied voor, maar zijn grotendeels verdwenen door overbevissing, ziektes en koude winters. Een oesterbank (i.e. hard substraat) staat erom bekend veel soorten aan te trekken, haaien en roggen zetten bijvoorbeeld eieren af op een oesterbank en kleinere vissen en garnalen kunnen er schuilen en opgroeien (kraamkamerfunctie). Hogerop in de voedselketen vormen oesterbanken een belangrijke voedingsbodem voor roofvissen, zeevogels en zeezoogdieren. Omdat (wereldwijde) ervaring leert dat schelpdierbanken niet uit zichzelf terugkeren, is ook bij de Borkumse Stenen sprake van actief herstel en bescherming (in het gebied wordt vrijwillig niet meer gevist).

Relevante soorten en habitats

- 9.5.27 Langs het kabeltracé en in de (directe) omgeving komen allerlei soorten voor, die niet allemaal onder een beschermingsregime vallen. Voor alle soorten geldt wel de Zorgplicht in het kader van de Wnb. Dit houdt in dat werkzaamheden, die nadelig kunnen zijn voor dieren en planten, in redelijkheid zo veel mogelijk moeten worden voorkomen of dat er moeten maatregelen worden genomen om onnodige schade aan dieren en planten te voorkomen. Hieronder worden de verschillende soort-groepen en habitats langs het tracé verder toegelicht.

Ongewervelden / bodemdieren

- 9.5.28 Vooral op het noordelijk deel van het NCP is een hoge biodiversiteit aan benthos in de vorm van soortenrijkdom, soortendichtheid, totale biomassa en aantallen kwetsbare soorten te vinden (Figuur 9-7). Dit betreft gebieden zoals het Friese Front en de Oestergronden. Overige biodiverse gebieden zijn de kustzone, Doggerbank en Klaverbank. Het zuidelijk deel van het NCP is relatief gezien minder divers (Bos *et al.*, 2011, Bos & van Bemmelen, 2012).

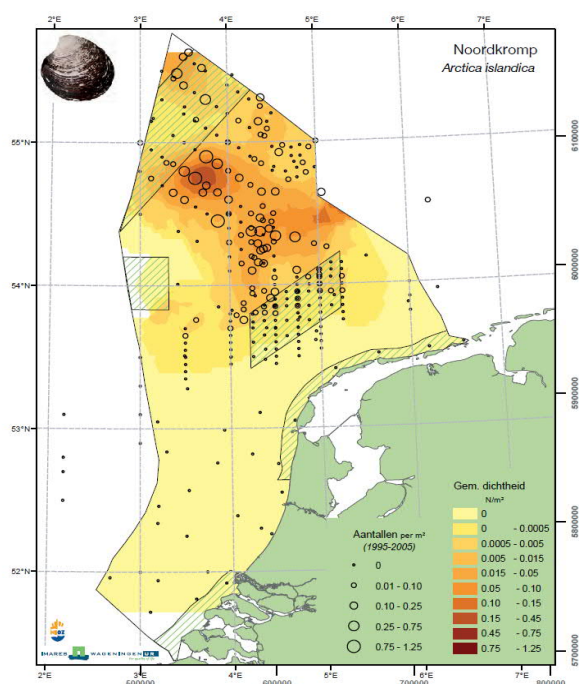


Figuur 9-7: Benthos hotspots op het NCP (uit: Bos *et al.*, 2011)

Noordkromp

- 9.5.29 De Noordkromp (*Arctica islandica*) is een tweekleppig schelpdier, dat ondiep ingegraven in de zeebodem leeft en wordt gezien als een indicatorsoort voor een goede milieutoestand (Witbaard & Bergman, 2003). De Noordkromp is een langlevende soort met een trage groeisnelheid. Populaties bevatten exemplaren van 40-80 jaar oud, maar vaak zijn individuen meer dan 100 jaar oud, waarmee dit schelpdier een van de langstlevende mariene tweekleppigen is (OSPAR, 2009a). In OSPAR documenten wordt de Noordkromp genoemd als een te beschermen soort die herstel behoeft. De Noordkromp is gevoelig voor bodemberoering. Directe en indirecte effecten van bodemberoerende visserij hebben ervoor gezorgd dat de populatie van volwassen schelpdieren de laatste decennia is gedecimeerd (Witbaard & Bergman 2003). Andere bedreigingen zijn verstoring van de zeebodem door zand- en grindwinning, en directe en indirecte effecten van olie- en gaswinning (OSPAR 2009a).
- 9.5.30 Noord-krompen worden sinds het begin van de jaren '70 op het NCP bemonsterd door het NIOZ met behulp van verschillende schepen en technieken, waarbij er vanaf 1995 consistent met de Triple-D bodem-schaaf bemonsterd is (Lindeboom *et al.*, 2008). In Figuur 9.9 zijn de verspreiding van de twee-kleppige in de periode 1995-2005 en dichtheden op basis van een in 2010 uitgevoerde bemonstering van de MWTL stations te zien (Lindeboom *et al.* 2008, Verduin *et al.* 2011). Het Friese Front vormt onderdeel van de zuidrand van het verspreidingsgebied van de Noordkromp. De hoogste dichtheden zijn in de noordelijke helft van het Friese Front aanwezig (overgaand in hoge dichtheden in het aangrenzende Centrale Oestergronden). Tijdens de beemonstering van de MWTL stations zijn alleen in de Centrale Oestergronden exemplaren van de Noordkromp vastgesteld (Verduin *et al.* 2012). Tijdens het aanvullend onderzoek naar de zeebodem langs

het Neuconnect voorkeurs tracé is de Noordkromp niet aangetroffen (Orbicon 2019a, zie ook Mielke *et al.* 2021).



Figuur 9-8: Verspreiding van de Noordkromp in de periode 1995-2005 op het NCP (uit: Lindeboom *et al.*, 2008)

Overige soorten

9.5.31 Ten behoeve van het Nederlandse monitoringsprogramma van de KRM zijn indicatorsoorten aangewezen die fungeren als graadmeter voor de ontwikkeling van het bodemecosysteem. De soorten zijn eenvoudig te monitoren met bestaande methodes en worden relatief vaak in bodemonsters aangetroffen over meerdere jaren. Voor het Friese Front zijn zeven soorten aangewezen (Wijnhoven *et al.*, 2013). Deze zeven aangewezen indicatorsoorten van de KRM, komen ook elders op het kabel-tracé voor en zijn allemaal (behalve de borstelworm *Nephtys incisa*) in meerdere of mindere mate aangetroffen in de benthos bemonstering langs het Nederlandse deel van het kabeltracé (Orbicon, 2019a):

- **Draadarmige slangster** (*Amphiura filiformis*), leeft ingegraven in de zeebodem en is gevoelig voor veranderingen in het leefgebied (zoals in zuurstofgehalte of veranderingen in de bodem). De soort komt niet voor in Europese richtlijnen of Nederlandse wet- en regelgeving. Orbicon (2019a) benthosonderzoek Nederlandse deel kabeltracé: in 70 % van de monsters aanwezig;
- **Moddergarnaal** (*Callinassa subterranea*): gravende moddergarnaal die hoort bij de levensgemeenschap 'Sea-pen & burrowing megafauna communities' (zie beschrijving in 9.5.34 hierna). Orbicon (2019a) benthosonderzoek Nederlandse deel kabeltracé: in 52 % van de monsters aanwezig;
- **Harige molkreeft** (*Upogebia deltaura*): gravende moddergarnaal die hoort bij de levensgemeenschap 'Sea-pen & burrowing megafauna communities' (zie beschrijving in 9.5.34 hierna). Orbicon (2019a) benthosonderzoek Nederlandse deel kabeltracé: in 30 % van de monsters aanwezig;
- **Bolle papierschelp** (*Thracia convexa*), leeft ingegraven in modderige bodems met een tot twee individuen per m². De tweekleppige is gevoelig voor bodemberoerende visserij, vanwege de tere (breekbare) schelp en het feit dat de soort weinig mobiel is. De soort komt niet voor in Europese richtlijnen of Nederlandse wet- en regelgeving (Fey-Hofstede & Witbaard, 2013). Orbicon (2019a) benthosonderzoek Nederlandse deel kabeltracé: in 24 % van de monsters aanwezig;
- **Trapeziumkrab** (*Goneplax rhomboides*): leeft ingegraven in de zeebodem in complexe gangenstelsels, en staat erom bekend dat hij hard kan 'wegrennen' bij gevaar. De soort komt niet voor in Europese richtlijnen of Nederlandse wet- en regelgeving. Orbicon (2019a) benthosonderzoek Nederlandse deel kabeltracé: in 49 % van de monsters aanwezig;

- **Helmkrab** (*Corystes cassivelaunus*), speelt evenals gravende moddergarnalen een belangrijke rol in het vermengen en verplaatsen van de zeebodem doordat ze zich achteruit in de bodem ingraven. De Helmkrab is gevoelig voor bodemberoerende visserij. De soort komt niet voor in Europese richtlijnen of Nederlandse wet- en regelgeving. Orbicon (2019a) benthosonderzoek Nederlandse deel kabeltracé: in 58 % van de monsters aanwezig;
- **De borstelworm** (*Nephtys incisa*) leeft in dunne gangen in de bovenste 10 cm van modderige bodems met enkele individuen/m² (in het Friese Front; Fey-Hofstede & Witbaard, 2013). De soort komt niet voor in Europese richtlijnen of Nederlandse wet- en regelgeving. Orbicon (2019a) benthosonderzoek Nederlandse deel kabeltracé: afwezig in de monsters.

Habitats

Oesterbanken

- 9.5.32 Banken van de Platte oester (*Ostrea edulis*) worden gedefinieerd als habitat wanneer vijf of meer individuen voorkomen per m². Er kan een aanzienlijke hoeveelheid dode oesterschelpen deel uitmaken van het substraat. De (levende en dode) oesterschelpen kunnen als substraat dienen voor bijvoorbeeld zakpijpen (Ascidacea). Ook verschillende soorten borstelwormen en zeewieren komen op de oesterbanken voor. In het Nederlandse deel van de Noordzee kwamen vroeger grote oesterbedden van *Ostrea edulis* voor, maar deze zijn verdwenen o.a. door bodemberoerende visserij en ziekten (OSPAR, 2009b). Gevoeligheden voor dit type habitat, waar ook rekening mee moet worden gehouden bij eventuele herintroductieprogramma's, zijn bedreigingen door een variëteit aan menselijke invloeden, zoals overbevissing, (introductie van) invasieve soorten, mechanische schade, vervuiling en klimaatverandering.

Paardenmosselbanken

- 9.5.33 De Paardenmossel (*Modiolus modiolus*) kan banken vormen, die een riffunctie met een hoge biodiversiteit vervullen (Bos *et al.*, 2019). Per definitie worden banken waarvan meer dan 30% bedekt is met deze soort gezien als Paardenmosselbank (OSPAR, 2009c). In het Nederlandse deel van Noordzee worden plaatselijk losse individuen aangetroffen maar het belangrijkste gebied voor deze soort is het noordelijke deel van de Noordzee waar ook banken te vinden zijn, onder andere aan de noordrand van de Doggersbank (Bos *et al.*, 2019). Langs het tracé van NeuConnect wordt het voorkomen van dit habitattype daarom uitgesloten (Bos & Tamis, 2020).

Sabellaria spinulosa-riffen

- 9.5.34 *S. spinulosa* is een kleine kokerworm, die in een groot deel van het verspreidingsgebied geen riffen vormt maar solitair leeft of met enkele individuen bij elkaar. Wanneer omstandigheden gunstig zijn kunnen dichte aggregaties voorkomen van kokerwormen, riffen vormend tot 60 cm hoogte en zich over verscheidene hectares uitstrekkend. Sabellaria-riffen kunnen vele jaren in een gebied aanwezig zijn, hoewel individuele groepjes kokerwormen regelmatig uit elkaar vallen (afsterven) en er ook weer nieuwe delen van het rif aangroeien (OSPAR, 2013). Door de eigenschappen van het rif (o.a. consolidatie van onderliggend sediment) geeft de kolonie van kokerwormen stabiliteit, waardoor geassocieerde soorten zich kunnen vestigen. Het gaat hier om infaunasoorten als borstelwormen die tussen of in lege kokers leven, samen met tweekleppige schelpdieren en gravende vlokreeftjes. Tot de epifauna behoren Kalkkokerwormen, Zeespinnen, Heremietkreeften, Vlokreeftjes, Hydroïdpolipen, Bryozoa, Sponzen en Zakpijpen (OSPAR, 2013). Van de verspreiding van *S. spinulosa* is nog niet veel bekend. Meldingen komen niet zozeer uit het Nederlandse deel van de Noordzee, maar wel uit de kustzone van het Verenigd Koninkrijk en van Duitsland (zie kaartmateriaal in Mielke *et al.*, 2021). Wel zijn er in 2017 *Sabellaria spinulosa*-riffen aangetroffen in delen van de Bruine Bank (zie ook paragraaf 9.5.18). Dit type habitat is gevoelig voor mechanische schade (zoals bodemberoerende visserij), zandwinning-activiteiten en verlies van substraat en bedekt / bedolven worden door sedimentatie, als gevolg van bijvoorbeeld aanleg van leidingen of kabels (OSPAR, 2013).

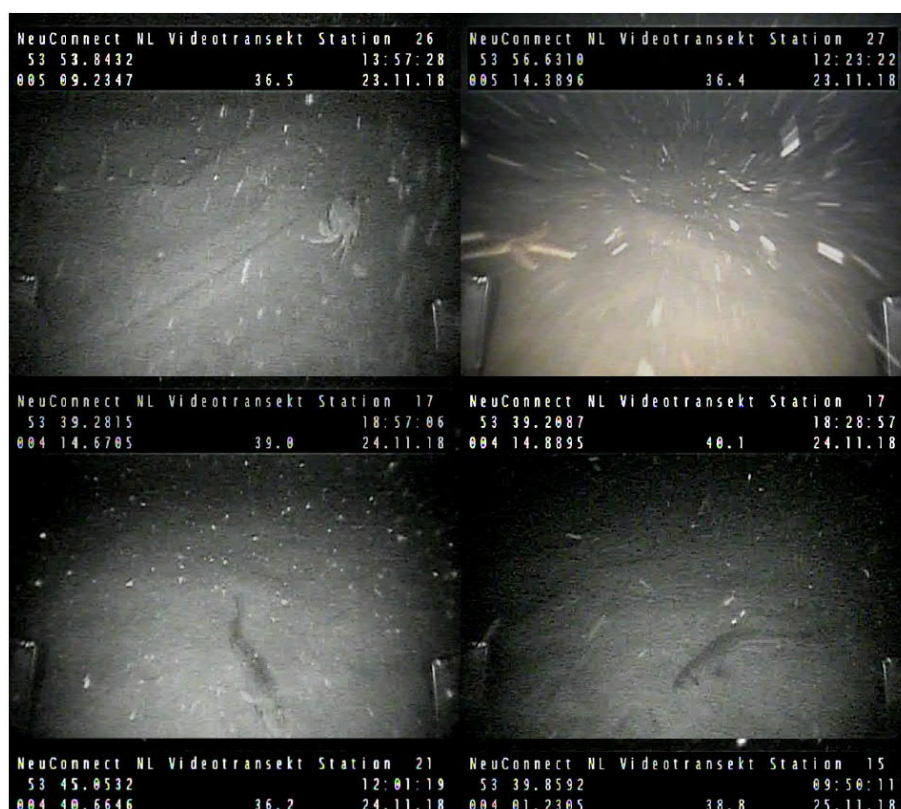
Zeeveer (Pennatulacea) & gravende megafauna communities

- 9.5.35 Dit type habitat ('Sea-pen and burrowing megafauna communities') bestaat uit vlakten met fijne modder, waarbij de bodem door elkaar gewerkt en verplaatst wordt door gravende megafauna. Op de bodem, die gekarakteriseerd wordt door glooiing van holen en heuvels, staan Zeeveren (*Pennulata phosphorea*), een soort koraal (OSPAR, 2010). Tot de gravende kreeftachtigen behoren onder andere *Callianassa subterranea*, *Nephrops norvegicus* en *Upogebia deltaura*. Door de graafwerkzaamheden van de garnalen wordt

een complex habitat gecreëerd, waarbij zuurstof tot diep in de bodem kan doordringen. De voorlopige verspreiding van dit type habitat is gebaseerd op meldingen vooral uit de noordelijkere delen van de Noordzee (zie kaartmateriaal in Mielke *et al.*, 2021). Dit habitattype is gevoelig voor bodemverstoring door bodembe-roerende visserij en andere menselijke activiteiten die het habitat aantasten (omdat hun gangen, of de kreeftjes zelf dan beschadigen) en klimaatverandering (Fey-Hofstede & Witbaard, 2013; Narberhaus *et al.*, 2012).

Resultaten van het benthosonderzoek langs de kabelroute

- 9.5.36 Hieronder worden de resultaten van het benthosonderzoek langs de kabelroute besproken (Orbicon, 2019a). Vervolgens worden soorten en habitats beschreven, die onder een beschermings-regime vallen en daarom relevant zijn voor deze ecologische beoordeling.
- 9.5.37 De resultaten van het benthosonderzoek, dat in de herfst van 2018 is uitgevoerd langs het Neder-landse deel van de kabelroute, beschrijven de huidige toestand van de mariene biotopen (inclusief sedimentken-merken) en de benthische faunasoorten rond de voorgestelde kabelroute (Orbicon, 2019a). Op het Neder-landse deel van de route waren 34 monsterpunten, met een afstand van circa 7,7 km tussen elk punt. Er is gebruik gemaakt van video-onderzoek, de van Veen happer en een boomkor (sleepnet); verschillende me-thodes om soorten met verschillende levenswijzen te ontdekken.
- 9.5.38 Uit de beelden van de onderwater videocamera blijkt dat op alle bemonsteringspunten langs het Neder-landse deel van de kabelroute homogene zandbodem aanwezig was (zie ook Figuur 9-9) , met overwegend slibrijk fijn zand tot fijn zand (met een gemiddelde korrelgrootte tussen 0,085 en 0,2 mm). Op videobeelden was te zien dat wanneer er ongelijkmatigheid in de bodemstructuur te zien was, dit vaak een biogene oor-sprong heeft, zoals 'constructies' van de Zeeklit (*Echinocardium cordatum*), sifonopeningen van mosselen, velden van kokerwormen en koraalachtigen die in het sediment leven.



Figuur 9-9: Beelden van de onderwater videocamera, met linksboven (en met de klok mee) de Ge-wone zwemkrab, de Gewone zeester en verschillende vissoorten (niet op soort gebracht; uit Orbi-con, 2019)

- 9.5.39 Naar de indeling van bodemhabitats volgens het European Nature Information System (EUNIS) kunnen er twee biotopen worden vastgesteld langs het Nederlandse deel van de kabelroute. Het eerste is 'ondiep tot matig diep slibrijk zand', gekenmerkt door een bodemgemeenschap met verschillende soorten

borstelwormen, tweekleppigen zoals Witte dunschaal (*Abra alba*) en Driehoekige parelmoerneut (*Nucola nitidosa*), en stekelhuidigen zoals slangsterren van het geslacht Amphiura en Ophiura, evenals kamsterren (*Astropecten irregularis*). Het tweede is 'ondiep tot matig diep fijn zand', gekenmerkt door een verscheidenheid aan stekelhuidigen (met in sommige gebieden het Zeeboontje, *Echinocyamus pusillus*), borstelwormen en tweekleppigen

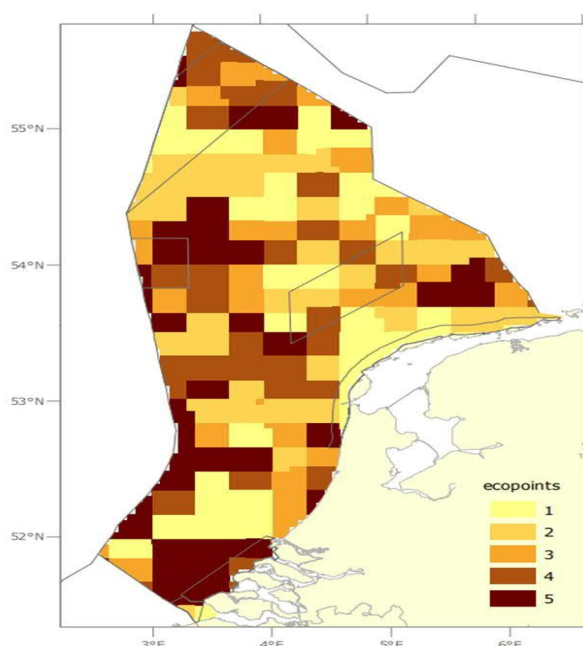
- 9.5.40 Met de boomkor zijn 64 soorten epifauna (soorten die op de zeebodem leven) gevonden langs het Nederlandse deel van de kabelroute. In aantallen domineerden de soorten Kleine slangster (*Ophiura albida*), Penhoren (*Turritella communis*), Gewone slangster (*Ophiura ophiura*), Kamster (*Astropecten irregularis*), Zeeklit (*Echinocardium cordatum*), Gewone zwemkrab (*Liocarcinus holsatus*), Groefstaart-garnaal (*Crangon allmani*) en de Gewone zeester (*Asterias rubens*). De biomassa werd gedomineerd door de Gewone zeester, Zeeklit, Kleine slangster, Gewone zwemkrab en Kamster.
- 9.5.41 Er zijn in totaal 118 soorten infauna gevonden langs het Nederlandse deel van de kabelroute. De groep van borstelwormen heeft de hoogste diversiteit aan soorten. In aantallen domineerden de soorten Draadarmige slangster (*Ampfiura filiformis*), de borstelworm *Lumbrineris gracilis*, Korfschelp (*Corbula gibba*), de borstelworm *Scalibregma inflatum*, en de borstelworm *Spiophanes bombyx*. De biomassa werd gedomineerd door de soorten Zeeklit, Draadarmige slangster en Harige molkreeft (*Upogebia deltaura*), en op een bemonsteringspunt (ook het enige punt waar deze soort werd aangetroffen) door de Gedoornde hartschelp (*Acanthocardia echinata*).

Beschermingsregimes van benthos

- 9.5.42 Bij het benthosonderzoek langs het Nederlandse deel van de kabelroute zijn er geen individuen van de Noordkromp (*Arctica islandica*) aangetroffen, die op de OSPAR lijst staat van Bedreigde en/of Afnemende Soorten & Habitats. Van de aangewezen habitats zijn er geen oesterbanken aangetroffen tijdens de bemonstering. Wel zijn er individuen van *Sabellaria spinulosa* aangetroffen (met OSPAR bescherming & behoudsdoel), die met een aantal andere soorten een subgroep van epifauna domineerde in aantallen. Het habitat 'Zeeveer (*Pennatulacea*) & gravende megafauna communities' (met OSPAR bescherming en hersteldoel), is niet aangetroffen. Wel zijn de gravende kreeftjes Moddergarnaal (*Callianassa subterranea*), en Harige molkreeft (*Upogebia deltaura*) in de bemonstering langs het Nederlandse deel van de kabelroute aangetroffen. De zeven aangewezen indicator-soorten van de KRM zijn allemaal, behalve de borstelworm *Netphtys incisa*, in meerdere of mindere mate aangetroffen in de bemonstering (Orbicon, 2019a).

Vissen

- 9.5.43 De Noordzee is van origine rijk aan vis (Heessen *et al.*, 2015). De verschillende soorten vis kunnen worden onderverdeeld in pelagische soorten, vissen van het open water, waarvan de haring het meest talrijk is. Demersale soorten leven op of nabij de bodem en zijn onder te verdelen in rondvissen (zoals kabeljauwachtigen) en platvissen. Daarnaast zijn er trekvisser, die een deel van hun levenscyclus in de Noordzee leven, bijvoorbeeld als adult, en rivieren opzoeken om zich voort te planten (anadroom), of juist vanuit het zoete water de zee op trekken om te paaien (katadroom). Door verlies van paaigebieden, verontreiniging van rivieren en overbevissing zijn deze diadrome soorten zeldzaam geworden of verdwenen. Het herstel wordt o.a. beperkt door de barrièrewerking van dijken en kunstwerken, al worden er ook herintroductieprogramma's opgezet om bepaalde soorten te helpen (Mariene Strategie voor het Nederlandse deel van de Noordzee 2012).



Figuur 9-10: Hotspots voor vissen op het NCP (uit: Bos *et al.*, 2011)

- 9.5.44 In Tabel 9-5 zijn de vissoorten weergegeven die op de OSPAR lijst staan voor bescherming en behoud of herstel en mogelijk langs de kabelroute voorkomen. De Houting en de Steur zijn tevens beschermd volgens artikel 3.5 van de Wnb. Verspreidingskaarten van individuele soorten zijn weergegeven in Heessen *et al.* (2015). Voor wat betreft hotspots geldt voor Noordzee vissen dat er duidelijke patronen te zien zijn qua verspreiding in ruimte en tijd, met over het algemeen het hoogste aantal soorten in het zuid(west)elijk deel en in het noordelijk deel van de Noordzee (zie Figuur 9-10; Bos *et al.*, 2011).
- 9.5.45 De meeste soorten van de OSPAR lijst zijn in lage aantallen in de Noordzee waargenomen. Onder meer overbevissing (in het verleden) is een van de oorzaken. Vanuit OSPAR is het streven deze daling te stoppen, en te zorgen dat vissen ook in gebieden zonder (bodemberoerende) visserij kunnen opgroeien. Naast de soorten van de OSPAR lijst zijn er uiteraard vele andere vissoorten die veel voorkomen in de Noordzee en kunnen worden aangetroffen in of nabij het tracé.

Tabel 9-5: Vissoorten die op de OSPAR lijst staat voor bescherming en behoud of herstel, en tevens verwacht worden mogelijk langs het kabeltracé voor te komen (anadroom = soort trekt vanuit zee de rivieren op om te paaien. katadroom = soort trekt vanuit het zoete water naar zee om te paaien)

Soort	Leefwijze	Voedsel	Voorkomen / trend
Steur (<i>Acipenser sturio</i>)	Anadroom, pelagisch (maar zoekt voedsel op de bodem)	Benthische dieren	Afwezig (enkel in Gironde, Frankrijk, populatie), herintroductieprogramma opgezet
Elft (<i>Alosa alosa</i>)	Anadroom, pelagisch (scholen vormend)	Plankton	Zeldzaam
Paling (<i>Anguilla anguilla</i>)	Katadroom, demersaal	Macrofauna en vissen	Relatief kleine populatie, met neergaande trend, voorkomen in kustwateren
Houting (<i>Coregonus oxyrinchus</i>)	Anadroom, pelagisch (maar zoekt voedsel op de bodem)	Kreeftachtigen, schelpdieren, kleine vis	Zeldzaam, herintroductie
Vleet (<i>Dipturus batis</i>)	Demersaal	Kreeftachtigen, vissen, wormen, inktvis	Afwezig

Gevlekte rog (Raja montagui)	Demersaal	Kreeftachtigen, vissen, wormen	Relatief kleine populatie, toenemende trend, ruimtelijk verspreid over centrale Noordzee
Kabeljauw (Gadus morhua)	Demersaal	Allerlei soorten vis, zwemkrabben en ander dierlijk bodemleven	Relatief kleine populatie
Langsnuitzeepaardje (Hippocampus guttulatus)	Demersaal	(larven van) kreeftachtigen, (larven van) vissen	Lage aantallen
Kortsnuitzeepaardje (Hippocampus hippocampus)	Demersaal	Kleine kreeftachtigen, kleine visjes	Lage aantallen
Zeeprik (Petromyzon marinus)	Anadroom, pelagisch	Adult: meereizend als parasiet op o.a. kabeljauw, zalm.	Lage aantallen
Stekelrog (Raja clavata)	Demersaal	Kreeftachtigen, wormen, slakken	Lage aantallen
Zalm (Salmo salar)	Anadroom	Adult: Kreeftachtigen, krabben, vis	Herintroductie, lage aantallen
Doornhaai (Squalus acanthias)	Pelagisch	Zandspiering, Inktvis, Haring	Relatief kleine populatie, met neergaande trend.

Referenties: Vis & de Bruijn (2012), synbiosys.alterra.nl (profielendocumenten), Bos *et al.* (2012), soortenbank.nl, Stichting Anemoon; Heessen *et al.* (2015).

Vleermuizen

- 9.5.46 Over het algemeen is de kennis over vleermuizen op zee heel beperkt (Rijkswaterstaat, 2019). Bekend is dat vleermuizen gebruik maken van de Noordzee als doortrekgebied (Boonman, 2018). Er zijn drie migrerende soorten vleermuizen, die lange afstanden kunnen afleggen en op de Noordzee kunnen voorkomen: de Ruige Dwergvleermuis (*Pipistrellus nathusii*), de Rosse Vleermuis (*Nyctalus noctula*) en de Tweekleurige Vleermuis (*Vespertilio murinus*) (Janssen *et al.*, 2016). De Ruige Dwergvleermuis is de soort die het vaakst op de Noordzee wordt aangetroffen (Boshamer & Bekker, 2008), waarbij het gaat om trek naar het Verenigd Koninkrijk om daar te overwinteren of te baltzen.
- 9.5.47 De meeste waarnemingen op zee worden tijdens de trekperiodes waargenomen, vanaf eind maart-eind juni en vanaf eind augustus-eind september. Belangrijkste aantallen zijn tijdens de najaarstrek aan te treffen (Lagerveld *et al.*, 2017). Op een hoogte van 3-20 m hoogte vliegen vleermuizen boven het water (Boshamer & Bekker, 2008). De hoogste vleermuisactiviteit op zee is vastgesteld in windstille en relatief warme nachten (Boonman, 2018; Lagerveld *et al.*, 2017).

Zeezoogdieren

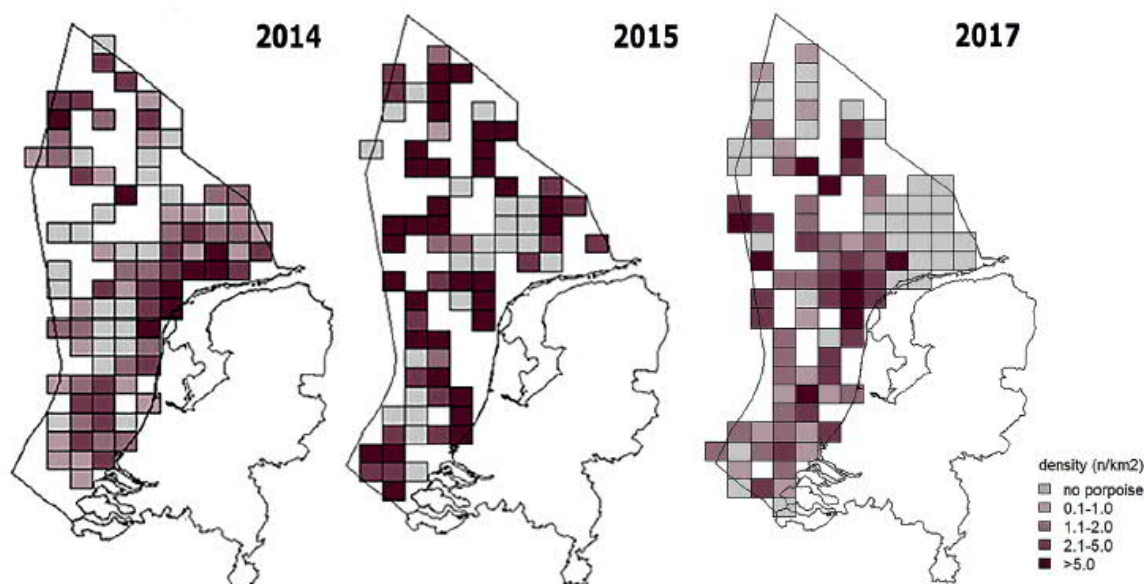
- 9.5.48 De Bruinvis, de Gewone zeehond en de Grijze zeehond zijn de meest voorkomende zeezoogdieren op het NCP (Bos *et al.*, 2011), en hieronder wordt kort het voorkomen toegelicht. Van de andere walvisachtigen komt de Witsnuitdolfijn het meest frequent in Nederlandse wateren voor (Lindeboom *et al.*, 2005, 2008). Alle deze soorten zijn opgenomen in bijlage II van de Habitatrichtlijn en dus beschermd volgens artikel 3.5 Wnb.

Bruinvis

- 9.5.49 De Bruinvis (*Phocoena phocoena*) is de meest voorkomende walvisachtige in de Noordzee (Reid *et al.*, 2003; Hammond *et al.*, 2013, 2017; Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality, 2020). De meest recente gegevens uit SCANS II en III, een meerjarig boot- en vliegtuigonderzoek naar de populatieomvang en verspreiding van bruinvissen, dolfijnen en walvissen, laten zien dat de centrale en zuidelijke delen van de Europese Noordzee belangrijke gebieden voor de Bruinvis zijn (Hammond *et al.*, 2013, 2017). Het hele NCP valt binnen de zuidelijke Noordzee. In 2017 werd de Bruinvis populatie hier op ongeveer 47.000 dieren geschat, in de zomer van 2019 op ongeveer 39.000 dieren (Geelhoed *et al.*, 2018, 2020). Beide aantallen vallen binnen het bereik van eerder gemaakte schattingen sinds 2010 met een minimum van circa 26.000 dieren in 2010 en een maximum van bijna 77.000 dieren in 2014. De aantallen bruinvissen in Nederlandse

wateren nemen sinds de laatste decennia significant toe (Camphuysen & Siemensma, 2011). De reden hiervoor lijkt echter een verandering in de verspreiding dan een toename van de populatie te zijn (Camphuysen, 2004).

- 9.5.50 Voor de Bruinvis zijn tot nu toe geen duidelijke hotspots gedefinieerd en is aan te nemen dat de Bruinvis evenredig op het NCP verspreid is (Bos *et al.*, 2011; Camphuysen & Siemensma, 2011). Wel kunnen er grote lokale, seizoensgebonden en jaarlijkse verschillen in aantallen en dichtheden zijn (Bos & Paijmans, 2012; Geelhoed & Scheidat, 2018; Gilles *et al.*, 2016).
- 9.5.51 Volgens Scheidat *et al.* (2012) komen de hoogste dichtheden in Nederlandse wateren voor in de winter en vroege lente (februari en maart), laagste dichtheden in de zomer. Geelhoed & Scheidat (2018) laten echter zien, dat dit veranderd is en de dichtheden in de lente en zomer tussen 2012 - 2017 marginaal verschillen. Het gaat dan om jaarlijkse dichtheden op het NCP tussen 1,07-1,12 dieren/km² in de lente en 0,7 – 1,29 dieren/km² in de zomer. Hogere dichtheden in de zomer gaan samen met hogere percentages moeder-kalf paren en suggereren een groeiend belang van het NCP voor de reproductie van de Bruinvis. De geboorteperiode loopt van mei tot augustus. In zowel de lente als in de zomer is er een band van hogere dichtheden van het zuidelijke deel van het NCP naar het gebied ten noorden van de westelijke Waddeneilanden te zien (Figuur 9-11; Geelhoed & Scheidat, 2018).
- 9.5.52 In het Duitse deel van de Borkumse Stenen worden relatief hoge dichtheden bruinvissen in het voorjaar aangetroffen (Gilles *et al.*, 2009). Ondanks hoge fluctuaties in de abundantie lijken de aantallen bruinvissen hier in het afgelopen decennium te stijgen (Nachtsheim *et al.*, 2021). Dergelijk verhoogde dichtheden konden echter niet in het Nederlandse deel van de Borkumse Stenen worden vastgesteld (Bos *et al.*, 2011; Bos & Paijmans, 2012). De Borkumse Stenen lijken wel bij een brede band langs de Nederlandse Waddenzee en kust te horen, waar bruinvissen in het voorjaar doortrekken en foerageren en in hogere dichtheden voorkomen (Bos & Paijmans, 2012). Bruinvissen worden ook in en rond het Friese Front aangetroffen, maar er zijn geen aanwijzingen dat dit gebied van specifiek belang is voor de soort (Camphuysen & Siemensma, 2011). Op de Bruine Bank werden in september en december 2011 hogere dichtheden bruinvissen met relatief hoge percentages moeder-kalf paren aangetroffen (Bos & Bemmelen, 2012). Het wordt aangenomen dat de Bruine Bank bij een ruimer gebied hoort dat voor de Bruinvis van belang binnen het NCP is.



Figuur 9-11: Verspreiding van de dichtheden van bruinvissen (dieren/km²) per 1/9 ICES grid cell, zomer 2014, 2015 en 2017. Bron: Geelhoed & Scheidat, 2018

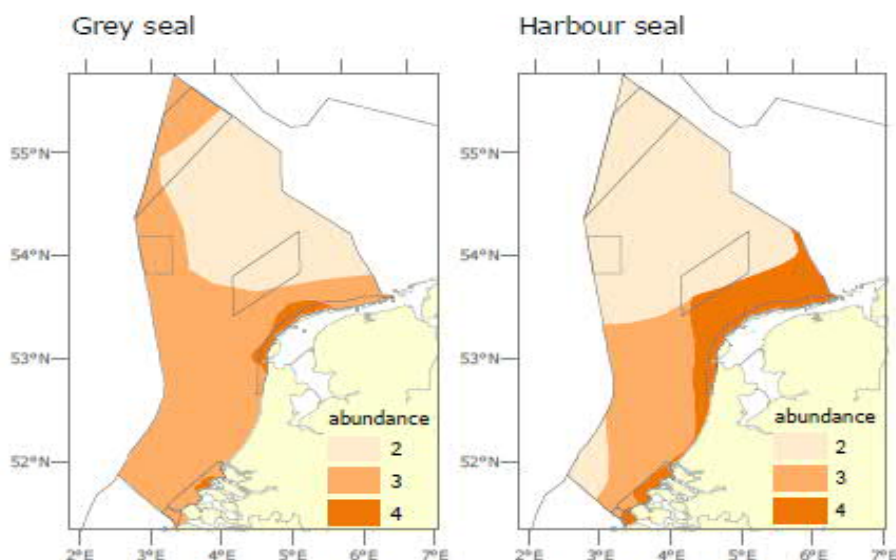
Andere walvisachtigen

- 9.5.53 Naast de Bruinvis worden volgens Geelhoed & Polanen Petel (2011) ook de Dwergvinvis (*Balaenoptera acutorostrata*), de Tuimelaar (*Tursiops truncatus*) en de Witsnuitdolfijn (*Lagenorhynchus albirostris*) als inheemse soorten beschouwd.

- 9.5.54 De Dwergvinvis heeft een wereldwijde verspreiding en komt voornamelijk in relatief ondiep water (< 200 m) voor. Op het NCP is het voorkomen van deze soort beperkt tot het noordwesten, maar de verspreiding lijkt zuidwaarts te verschuiven. De meeste waarnemingen worden in het late voorjaar en in de vroege zomer (mei-juli) gedaan (Geelhoed & Polanen Petel, 2011). Voor de Tuimelaar ligt de Noordzee aan de noordgrens van het verspreidingsgebied. Onregelmatig wordt deze soort in lage aantallen waargenomen (Geelhoed & Polanen Petel, 2011). De Witsnuitdolfijn komt voornamelijk in de noordwestelijke Noordzee voor en dringt waarschijnlijk ter hoogte van de Doggersbank en Klaverbank in Nederlandse wateren (Lindeboom *et al.*, 2005, 2008). In 2017 werden tijdens twee surveys in januari 16 witsnuitdolfijnen op de Bruine Bank waargenomen (Geelhoed *et al.*, 2018). Volgens Lindeboom *et al.* (2005) komt de Witsnuitdolfijn echter onregelmatig verspreid op het NCP voor en zijn geen speciale, beschermingswaardige gebieden aan te wijzen voor deze soort.
- 9.5.55 Andere walvisachtigen, zoals de Bultrug, kunnen ook incidenteel op het NCP voorkomen, maar het zwaartepunt van de verspreiding ligt buiten Nederlandse wateren (Lindeboom *et al.*, 2008).

Zeehonden

- 9.5.56 Op het NCP komen twee soorten zeehonden voor, de Grijze zeehond (*Halichoerus grypus*) en de Gewone zeehond (*Phoca vitulina*). De Gewone zeehond is talrijker dan de Grijze zeehond (Aarts *et al.*, 2016). Beide soorten leven en foerageren op zee, maar komen regelmatig naar ligplaatsen op wad- en zandplaten in de Waddenzee en de Delta. In de voortplantingstijd en tijdens de verharingsperiode worden de grootste aantallen zeehonden op land aangetroffen. Bij gewone zeehonden is dit de periode juni tot september, bij grijze zeehonden van december-januari en maart-april (Cremer *et al.*, 2017). Volgens Aarts *et al.* (2016) besteden gewone zeehonden in de wintermaanden meer tijd op zee, leggen grotere afstanden vanuit de ligplaatsen af en gebruiken ligplaatsen die dicht bij de Noordzee gelegen zijn. In het algemeen blijken de dichtheden ver uit de kust lager te zijn. Van de Grijze zeehond is bekend dat de soort langere tochten maakt dan de Gewone zeehond (Figuur 9-12). Grijze zeehonden bewegen veel tussen de Waddeneilanden en het Verenigd Koninkrijk en in mindere mate andere aangrenzende gebieden (Deltagebied en Frankrijk) (Cremer *et al.*, 2017). Daarbij is er sprake van grote individuele verschillen tussen dieren (Brasseur *et al.*, 2017).

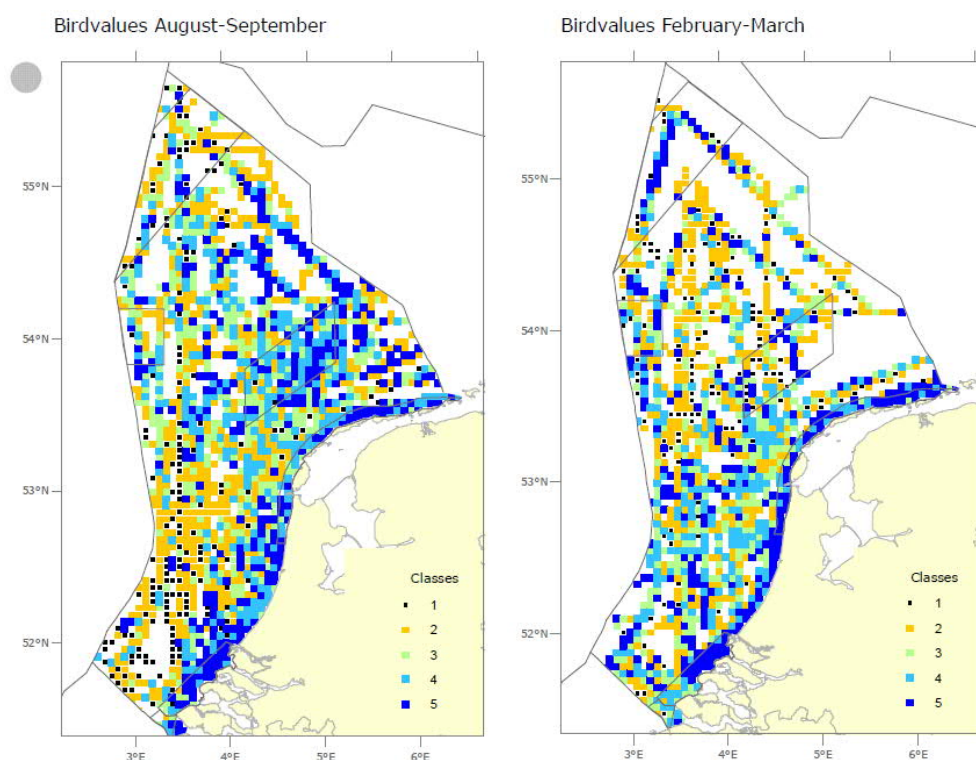


Figuur 9-12: Jaarlijkse gemiddelde verspreiding van de Grijze zeehond (links) en de Gewone zeehond (rechts) op het NCP.Bron: Bos *et al.*, 2014

- 9.5.57 Beide soorten zullen dus langs de aanlegroute voorkomen. Uit onderzoek op het Friese Front en de Bruine Bank zijn waarnemingen van beide soorten bekend (Geelhoed & Leopold, 2017). Het gebied Borkumse Stenen wordt intensief door de Gewone zeehond gebruikt als leefgebied en als uiterst waardevol voor deze soort beschouwd. Ook de Grijze zeehond gebruikt dit gebied om te foerageren en er doorheen te trekken (Bos & Pajmans, 2012).

Vogels

- 9.5.58 Alle in Nederland voorkomende vogelsoorten zijn opgenomen in bijlage I van de Vogelrichtlijn en dus beschermd volgens artikel 3.1 Wnb. In de Nederlandse Noordzee komen diverse vogels met een verschillende verspreiding in ruimte en tijd voor. De hoogste concentraties vogels bevinden zich langs de kust. Ver uit de kust valt vooral het Natura 2000-gebied Friese Front als gebied met hoge vogel-waarden in de zomer en herfst op (zie Figuur 9-13) (Bos *et al.*, 2014), voornamelijk voor zeekoeten.
- 9.5.59 In het algemeen kunnen de op het NCP voorkomende vogels in twee groepen worden ingedeeld: kustgebonden vogels en zeegebonden vogels (pelagische soorten). Kustgebonden zeevogels foerageren op zee, maar zijn minder goed aangepast aan het leven op zee en komen meestal dagelijks aan land (m.u.v. duikers). De zeegebonden soorten zijn goed aangepast aan het leven op zee en zijn alleen in het broedseizoen voor kortere of langere tijd aan land.
- 9.5.60 Kustgebonden vogels, die op het NCP voorkomen, zijn onder andere meeuwen en sterns, zoals Grote mantelmeeuw, Grote stern, Kleine mantelmeeuw, Stormmeeuw, Visdief en Zilvermeeuw. De talrijkste pelagische soorten op het NCP zijn Alk, Drieteenmeeuw, Jan-van-gent, Noordse stormvogel en Zeekoet (Fijn *et al.*, 2015). Tabel 9-6 geeft een overzicht van verschillende groepen vogels en de daarbij horende soorten, die op het NCP voorkomen.



Figuur 9-13: Vogelwaarden op het Nederlandse deel van de Noordzee, nazomer en winter. Bron: Bos *et al.*, 2014

Tabel 9-6: Groepen en soorten vogels, die mogelijk langs de kabelroute kunnen voorkomen

Groep	Kustgebonden soorten	Zeegebonden soorten
Visetende vogels	Aalscholver, Fuut, Grote zaagbek, Middelste zaagbek, Parelduiker, Roodkeelduiker	Alk, Grauwe/Grote/Kuhls/Noordse/Vale Pijlstormvogel, Jan-van-gent, Kleine alk, Kleine en Grote jager, Noordse stormvogel, Papegaaiduiker, Stormvogeltje, Vaal stormvogeltje, Zeekoet
Schelpdier etende vogels	Eider, Grote zee-eend, Topper, Zwarte zee-eend	
Meeuwen en sterns	Dwergmeeuw, Dwergstern, Grote mantelmeeuw, Grote stern, Kleine mantelmeeuw, Kokmeeuw,	Drieteenmeeuw, Zwarte stern

Noordse stern, Stormmeeuw, Visdief, Zilvermeeuw, Zwartkopmeeuw

- 9.5.61 In Tabel 9-7 is aangegeven in welke periode de hoogste aantallen van de betreffende soorten op het NCP voorkomen. Soorten, die in voor de populatie belangrijke aantallen op het NCP voorkomen zijn Dwergmeeuw, Eidereend, Kleine mantelmeeuw, Zwarte zee-eend, Zilvermeeuw, Grote jager en Roodkeelduiker.

Tabel 9-7: Overzicht van de soorten, die mogelijk langs de kabelroute kunnen voorkomen inclusief maximum aantal individuen op het NCP en de periode met de hoogste aantallen. Bron: Bos et al., 2014, Birdlife International 2019

Soort	Totale populatie-grootte (x1.000)	Maximum aantal op het NCP	Max %	Seizoen met maximum aantallen op het NCP
Aalscholver (<i>Phalacrocorax carbo</i>)	276-342	4.000	1,3	zomer
Dwergstern (<i>Sterna albifrons</i>)	31-32	500	1,6	lente
Dwergmeeuw (<i>Hydrocoloeus minutus</i>)	66-102	14.200	16,9	migratie
Eidereend (<i>Somateria mollissima</i>)	850-1.200	70.000	6,8	winter
Fuut (<i>Podiceps crustatus</i>)	370-580	21.100	4,4	winter
Grote mantelmeeuw (<i>Larus marinus</i>)	420-510	36.000	7,7	winter
Grote stern (<i>Thalasseus sand-vicensis</i>)	159-171	7.000	4,1	lente/zomer
Kleine mantelmeeuw (<i>Larus fuscus</i>)	525	82.900	15,8	lente/zomer
Kokmeeuwen (<i>Chroicocephalus ridibundus</i>)	5.600-7.300	24.900	0,4	winter
Noordse sterns (<i>Sterna paradisaea</i>)	1.320-2.280	1.000	0,1	zomer
Visdief (<i>Sterna hirundo</i>)	500-1.000	10.600	1,4	augustus - september
Stormmeeuw (<i>Larus canus</i>)	1.300-2.100	61.500	3,6	winter
Topper (<i>Aythya marila</i>)	310	5.000	1,6	winter
Zwarte zee-eend (<i>Melanitta nigra</i>)	1.600	110.000	6,9	winter
Zilvermeeuw (<i>Larus argentatus</i>)	1.090	139.200	12,8	winter
Alken (<i>Alca torda</i>)	2.400	24.215	1,0	winter
Drieteenmeeuw (<i>Rissa tridactyla</i>)	8.400	155.700	1,9	winter
Grote jager (<i>Stercorarius skua</i>)	27	1.500	5,5	augustus - september
Jan-van-gent (<i>Morus bassanus</i>)	892	25.600	2,9	herfst
Kleine jagers (<i>Stercorarius parasiticus</i>)	55	300	0,5	herfst
Noordse stormvogel (<i>Fulmarus glacialis</i>)	10.000	95.800	1,0	augustus - september
Papegaaiduiker (<i>Fratercula arctica grabae</i>)	12.000	820	0,0	winter
Parelduiker (<i>Gavia arctica</i>)	360-690	400	0,1	winter/migratie
Roodkeelduiker (<i>Gavia stellata</i>)	183-420	9.800	5,4 (19,6)	winter
Vale pijlstormvogel (<i>Puffinus mauretanicus</i>)	19	-	-	juli - oktober
Zeekoet (<i>Uria aalge</i>)	8.000	133.185	1,7	herfst

Rode Lijst soorten

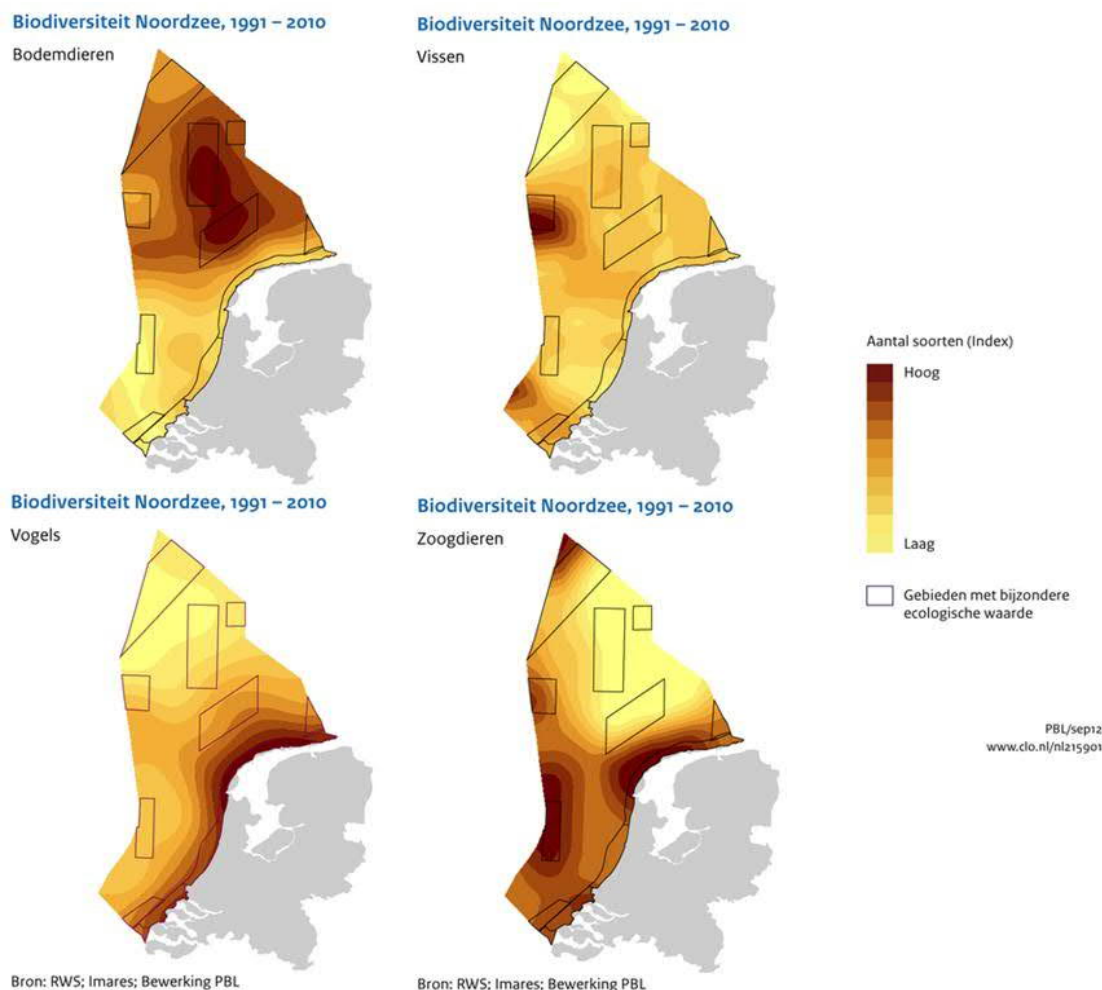
- 9.5.62 Een beschrijving van alle soorten die op de Rode Lijst staan (zie ook paragraaf 9.2) is te vinden op de website van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (<https://minez.-nederlandse-soorten.nl/content/rode-lijsten>). De Rode Lijst soorten worden in deze MER niet afzonderlijk behandeld, maar mee-genomen in de beoordeling van de andere kaders.

- 9.5.63 Voor het mariene milieu zijn de Rode lijsten van Vissen, Zoogdieren en Vogels van belang. Op de Rode lijst staan 19 soorten vissen die in de Noordzee voorkomen. De Vissen in de Noordzee kennen geen bescherming volgens de Wnb, er geldt wel een Zorgplicht. Van de zeezoogdieren staan Bruinvis (*kwetsbaar*), Gewone zeehond (*kwetsbaar*), Grijze zeehond (*gevoelig*), en Tuimelaar (*in het wild verdwenen uit Nederland*) op de Nederlandse Rode lijst, en daarnaast zijn de vleermuizen Rosse vleermuis (*kwetsbaar*) en Tweekleurige vleermuis (*gevoelig*) relevant. Op deze soorten zijn ook artikel 3.1, 3.5 of 3.10 van de Wnb van toepassing. Relevante Rode lijstsoorten onder vogels zijn Grote mantelmeeuw en Drieteenmeeuw. Voor de vogels geldt dat alle in Nederland voorkomende vogelsoorten beschermd zijn volgens artikel 3.1 van de Wnb, en daarom worden de soorten hier niet nog eens apart genoemd.

Kabeltracé en ecologische hotspots

- 9.5.64 Op basis van de voorgaande beschrijving kan aangegeven worden dat in het Noordzee ecosysteem verschillende beschermde en belangwekkende soorten voorkomen. Voor veel pelagische soorten geldt, dat er vrij homogene verspreiding is, maar ook komen er hotspots voor (zie Figuur 9-14). Dat geldt zeker ook voor benthische soorten. Op basis van de beschikbare informatie kan met betrekking tot het voorkeurstacé van NeuConnect het volgende worden aangegeven over ecologische hotspots:
- **Bodemdieren hotspots:** vooral op het noordelijk deel van het NCP is een hoge biodiversiteit aan benthos in de vorm van soortenrijkdom, soortendichtheid, totale biomassa en aantallen kwetsbare soorten te vinden. Dit betreft gebieden zoals het Friese Front en de Oestergronden;
 - **Vissen hotspots:** voor vissen geldt dat er duidelijke patronen te zien zijn qua verspreiding in ruimte en tijd, met over het algemeen het hoogste aantal soorten in het zuid(west)elijk deel van de Noordzee;
 - **Vogels hotspots:** diverse vogels komen met een verschillende verspreiding in ruimte en tijd voor op het NCP. De hoogste concentraties vogels bevinden zich langs de kust. Ver uit de kust valt vooral het Natura 2000-gebied Friese Front als gebied met hoge vogel-waarden in de zomer en herfst op, het gaat dan vooral om zeekoeten;

- **(Zee)zoogdieren hotspots:** voor de Bruinvis zijn voor zover bekend geen hotspots gedefinieerd, en het is aan te nemen dat de Bruinvis evenredig op het NCP verspreid is. Er kunnen wel lokale, seizoensgebonden en jaarlijkse verschillen in aantallen en dichtheden zijn. De Gewone en Grijze zeehond zijn vooral in de kustzone te vinden, maar er zijn ook waarnemingen vanuit het hele NCP bekend. Vleermuizen maken gebruik van de Noordzee als doortrekgebied naar het Verenigd Koninkrijk. De verschillende soorten (zee)zoogdieren kunnen langs de kabelroute voorkomen.

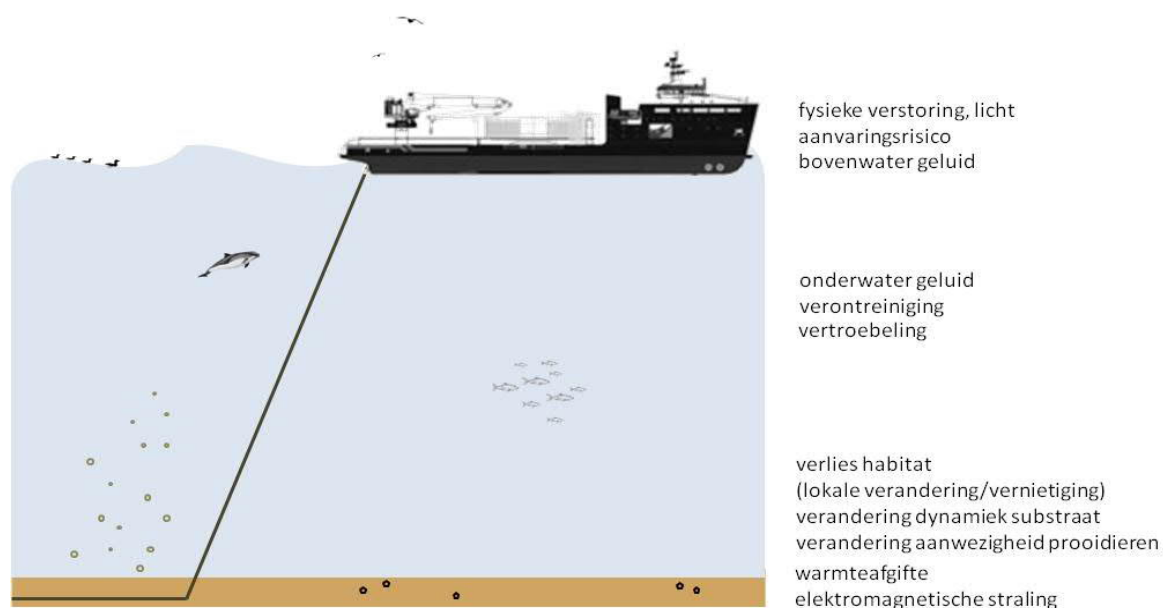


Figuur 9-14: Overzicht van biodiversiteit op de Noordzee (1991-2010) en gebieden met een bijzondere ecologische waarde. Linksboven: bodemdieren, rechtsboven: vissen; linksonder: vogels, rechtsonder zoogdieren (www.clo.nl/indicatoren/nl2159). Voor de achterliggende bronnen zie de tekst.

- 9.5.65 Ten aanzien van de meer verspreid voorkomende soorten geldt dat de gebieden waar sprake is van weinig beroerde bodems over het algemeen een hoge biodiversiteit hebben. Deze gebieden zijn over het algemeen als beschermde gebieden in de Noordzee aangewezen, hoewel er mogelijk op kleinere schaal nog meer bijzonderheden zijn. Voor deze ecologische beoordeling baseert Altenburg & Wymenga zich op de bestaande informatie, aangevuld met het gerichte onderzoek langs het tracé (Orbicon, 2019).

9.6 Analyse van ecologische effecten

- 9.6.1 In Hoofdstuk 5 van dit milieueffectrapport is de methodiek voor de beoordeling van milieueffecten beschreven. In paragraaf 9.3 is een overzicht gegeven van welke mogelijke milieueffecten kunnen doorwerken op de ecologie en de relevantie voor de verdere effectbepaling, boven water, in de waterkolom en op/in de zeebodem (Figuur 9-15):
- 9.6.2 In deze paragraaf worden mogelijke ecologische effecten nader beschreven per fase: (1) de aanlegfase en buitenbedrijfstelling en (2) de exploitatiefase.



Figuur 9-15: Vereenvoudigde visualisatie van potentiële effecten bij de kabelaanlegwerkzaamheden, op te delen in effecten boven water, in de waterkolom en op/in de zeebodem. Effecten ter plaatse tijdens de aanlegfase zijn tijdelijk; de schepen hebben naar verwachting een werksnelheid van 0,5 tot 3 km per dag

Effectbepaling in de aanlegfase en buitenbedrijfstelling

Verlies en directe verstoring van habitat/flora/fauna op de zeebodem

- 9.6.3 Direct verlies en/of verstoring van habitat/flora/fauna kan de volgende natuurwaarden betreffen: habitats en ongewervelden. Samenvattend voor deze natuurwaarden wordt hieronder op effectbepaling ingegaan.
- 9.6.4 Door de aanleg van de kabel zal de zeebodem langs het voorgestelde kabeltracé tijdelijk worden verstoord. De kabel zal op een diepte tussen 1,5 m en 2 m worden ingegraven. Daarom is te verwachten dat de organismen in de directe omgeving van de kabel ten minste zullen worden verplaatst of vernietigd. Het merendeel van de organismen zal worden beschadigd, ofwel door de graafwerkzaamheden of door een toegenomen kwetsbaarheid voor roofdieren. Ook kan het, afhankelijk van de methode waarmee de kabel wordt ingegraven en de stromings- en de getijdenenergie, enkele maanden duren voordat de gegraven sleuf volledig bijgevuld is. Dit effect beperkt zich echter tot de directe omgeving van de kabel. Als gevolg van de plaatsing van hard substraat op de zeebodem (voor erosiebescherming of bescherming van kruisingen met andere kabels) kan verlies van habitattypes optreden.
- 9.6.5 Zoals eerder beschreven hoort het merendeel van het tracé bij de minder diverse gebieden wat betreft soortenrijkdom, soortendichtheid, totale biomassa en aantallen kwetsbare soorten. Uit het benthosonderzoek blijkt, dat er geen bijzondere habitattypes (riffen, bepaalde gemeenschappen) zijn aangetroffen langs het Nederlandse deel van het kabeltracé (Orbicon, 2019a). Wel zijn op het tracétraject individuen van soorten aangetroffen die gevoelig zijn voor bodemberoering. Het gaat hier daarom om de soorten, die in principe deel uit kunnen maken van bepaalde habitattypes en/of bij de aangewezen indicatorsoorten van de KRM horen. De soort *Sabellaria spinulosa* is gevoelig voor mechanische schade (zoals bodem-beroerende visserij), zandwinningactiviteiten en verlies van substraat. Ook de aangetroffen modder-garnalen zijn gevoelig voor dergelijke bodemverstoring (omdat hun gangen, of de kreeftjes zelf dan beschadigen) (Fey-Hofstede & Witbaard, 2013; Narberhaus *et al.*, 2012). Er zijn voorts geen individuen van de Noordkromp (*Arctica islandica*) aangetroffen. Dit komt ook overeen met de verspreiding van deze soort. Het Friese Front vormt onderdeel van de zuidrand van het verspreidingsgebied van de Noordkromp. De soort wordt voornamelijk in de noordelijke helft van het Friese Front aangetroffen. Langs de zuidrand van het Friese Front zijn de dichtheden sterk afgenomen, hoogstwaarschijnlijk door de toegenomen boomkorvisserij (Lindeboom *et al.*, 2008). In combinatie met het benthosonderzoek waarbij de Noordkromp niet is aangetroffen is de kans zeer klein dat de Noordkromp alsnog in de omgeving van het kabeltracé voorkomt.

9.6.6 Slechts een klein deel van de zeebodem zal worden verstoord. Andruliewicz *et al.* (2003) stelden één jaar na de installatie van een zeekabel geen significante effecten op de diversiteit, abundantie of biomassa van macrofauna op de kabelroute of in de directe omgeving vast. Het herstelvermogen heeft met meerdere factoren te maken en volledig herstel van habitat/flora/fauna kan meerdere jaren duren (Taormina *et al.*, 2018). 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.

9.6.7 In vergelijking met de referentiesituatie is door de tijdelijke verstoring van habitat als gevolg van het project een klein negatief effect voor het zeebodemleven te verwachten. Het verlies aan habitat-typen als gevolg van plaatsing van hard substraat zal marginaal zijn en niet tot negatieve effecten op habitattypen leiden.

Visuele verstoring

9.6.8 Visuele verstoring door de fysieke aanwezigheid en verlichting van schepen kan in potentie effect hebben op vissen, vleermuizen, zeezoogdieren en vogels.

Vissen

9.6.9 Vaarbewegingen kunnen een versturende invloed hebben op vissen, maar de effecten van onder-waterge-luid worden als maatgevend boven die van visuele impulsen beschouwd (de Robertis & Handegard, 2013). Verstoring op vissen door visuele impulsen wordt hier daarom niet nader beschreven.

Zoogdieren - Vleermuizen

9.6.10 Op de zuidelijke Noordzee komen geregeld vleermuizen voor, vooral tijdens de migratieperiode in april en september-oktober. De dichtheden zijn wel lager dan op het land (Lagerveld, 2019). Op zee kunnen vleermuizen door de aanwezigheid van schepen incidenteel worden aangetrokken (Boshamer & Bekker, 2008, Leopold *et al.*, 2014). Bijvoorbeeld doordat ze 's nachts aangetrokken worden door het licht van de schepen. Duidelijk lichtgevoelige soorten zoals de Watervleermuis en de Meervleermuis worden niet offshore aangetroffen (Lagerveld *et al.*, 2017). De Ruige dwergvleermuis is verreweg de belangrijkste soort, blijkt uit onderzoek met batdetectoren (Lagerveld, 2019), en deze soort wordt ook het vaakst op schepen aangetroffen, waarschijnlijk om tijdens ongunstige weersomstandigheden te rusten (Boshamer & Bekker, 2008). De vlieg-hoogte van trekkende vleermuizen is over het algemeen hoog, veel hoger dan schepen. Of schepen een negatief versturend effect op vleermuizen kunnen hebben zoals offshore windparken, die de trekbanen van vleermuizen kunnen verstoren, is niet duidelijk (Rijkswaterstaat, 2019); aanvarings-slachtoffers zijn minder waarschijnlijk. Hoewel uit onderzoek gebleken is dat vleermuizen op zee meer voorkomen dan eerder werd aangenomen, schijnen de meeste vleermuizen de trek langs de kust te prefereren (Lagerveld *et al.*, 2017, Rijkswaterstaat, 2019). Als al sprake is van (tijdelijke) verstoring van vleermuizen door de werkschepen, dan zal het om individuen gaan en is geen sprake van doorwerking op populatieniveau. In het kader van de Zorgplicht dient echter 's nachts aan boord van schepen de minimaal benodigde verlichting (veilig werken) te worden toegepast.

9.6.11 Voor vleermuizen op de Noordzee geldt dat er geen negatieve effecten worden verwacht als gevolg van visuele verstoring door schepen bij de aanleg van de NeuConnect kabel. In het kader van de Zorgplicht dient 's nachts aan boord van schepen de minimaal benodigde verlichting worden toegepast.

Zoogdieren - zeezoogdieren

9.6.12 Vaarbewegingen kunnen een versturende invloed hebben op zeezoogdieren. Voor walvisachtigen zijn de effecten van onderwatergeluid echter zwaarderweger dan visuele impulsen. Verstoring op walvisachtigen door visuele impulsen wordt hier daarom niet nader beschouwd.

9.6.13 Bij zeehonden is vastgesteld dat langsvarende baggerschepen tot circa 700m een versturende werking kunnen hebben (Bouma *et al.*, 2010). Zeehonden zijn vooral gevoelig voor verstoring nabij ligplaatsen tijdens de kraam-periode en tijdens de verharingsperiode. Belangrijke ligplaatsen van zeehonden zijn de Razende bol, de wadplaten in het Eierlandse Gat, de weerszijden van de instroom van het Vlie (inclusief Richel), de platen onder Oost Terschelling aan het Borndiep en rondom Blauwe balg, Simonszand, Zuidoost Lauwers en Rottumeroog (Ens *et al.*, 2017). Gezien de grote afstand tussen het kabeltracé en de ligplaatsen zullen de zeehonden op de ligplaatsen geen effect ondervinden van de beoogde werkzaamheden.

- 9.6.14 Rekening houdend met de bovenstaande overwegingen kan worden geconcludeerd er geen negatieve effecten te verwachten zijn op zeezoogdieren als gevolg van visuele verstoring door schepen bij de kabelaanlegwerkzaamheden en buitenbedrijfstelling.

Vogels - algemeen

- 9.6.15 Voor effecten op vogels kan onderscheid worden gemaakt tussen de fysieke aanwezigheid van de schepen en verlichting. Hieronder wordt nader daarop ingegaan.

Fysieke aanwezigheid schepen

- 9.6.16 De aanwezigheid van schepen kan een versturende werking hebben op vogels en hun verspreidingspatronen beïnvloeden, hetgeen tijdelijk verlies van habitat betekent tijdens de periode van verstoring (Bellebaum *et al.*, 2006; Schwemmer *et al.*, 2011). Deze verstoring moet worden gezien in de context van bestaande bronnen van verstoring, zoals scheepvaart en visserij in het gebied. Het huidige bestaand gebruik is beschreven in paragraaf 9.4. Samengevat houdt het bestaand gebruik in dat er in het kabeltracé gebied veel wordt gevisd en dat er veel schepen varen omdat er scheepvaartroutes zijn. Ook liggen er in de omgeving van de kabel platforms voor olie- en/of gaswinning en is er een militair oefenterrein. De mate van verstoring van vogels is soortspecifiek en afhankelijk van onder andere de afstand, het seizoen en of de betreffende vogel in rui is (Klop, 2013). Volgens Jongbloed *et al.* (2010) hebben de meeste vogelsoorten op groot open water een verstoringafstand van 500 m, die voldoende zekerheid biedt tegen verstoring door varende objecten op het water. Ruiende watervogels zijn extra gevoelig en hebben een verstoringafstand tot circa 1.500m (Klop, 2013).
- 9.6.17 Zwarte zee-eenden zijn verstoringgevoelig; de gevoeligheid is onder andere afhankelijk van de groepsgrootte (Kaiser *et al.*, 2006; Schwemmer *et al.*, 2011). Met verstoringafstanden van 1.000 - 2.000 m zijn grote groepen gevoeliger dan kleine groepen met verstoringafstanden van < 1.000 m (Kaiser *et al.*, 2006). Schwemmer *et al.* (2011) hebben verstoringafstanden van zwarte zee-eenden van ongeveer 800 m gemeten. Tijdens metingen met de rangefinder aan de Zwarte zee-eend op de Noordzee (ten noorden van de Waddeneilanden) werden gemiddelde verstoringafstand van ongeveer 500 m gemeten, vanaf een langzaam varend schip op een kalme zee (pers. observatie M. Sikkema, A&W). Een recente studie naar de verstoring van zeevogels door scheepvaart heeft voor zwarte zee-eenden gemiddelde verstoringafstanden van 1.600m vastgesteld (Fliessbach *et al.*, 2019).
- 9.6.18 Bijzonder verstoringgevoelige zeevogels zijn duikers, die al op grotere afstand wegvlugten voor schepen. Uit Mendel *et al.* (2019) blijkt dat de dichtheden van duikers in een zone tot 5 km rond schepen significant afnemen. Fijn *et al.* (2015) geven aan dat naast soorten zoals duikers ook aalscholvers en jan-van-genten bijzonder verstoringgevoelig zijn bij vaartuigen. De verstoringgevoelige soorten Aalscholver en Jan-van-gent zijn alleen in lage aantallen langs het kabeltracé te verwachten. Duikers en zwarte zee-eenden kunnen in principe langs het kabeltracé voorkomen, maar omdat dit meer kustgebonden soorten zijn die alleen in de wintermaanden op het NCP voorkomen, zullen zich mogelijke effecten zich beperken tot individuen. Voor overige soorten, die gedurende het hele jaar in het plangebied kunnen voorkomen, is het mogelijk dat deze worden verstoord en moeten opschuiven naar ander geschikt foerageer- en rustgebied te vinden.
- 9.6.19 Voor de aanleg van de kabel varen er 3-6 schepen langs het tracé met een lage snelheid (20-125 m/uur). Indien het leggen van de kabels zonder gelijktijdige begraving plaatsvindt kan mogelijk een snelheid van circa 500 m/uur worden gehaald. Het gaat hier om een tijdelijk kleine toename van het scheepvaartverkeer vergeleken met de huidige situatie, waarin op het NCP gemiddeld 390 schepen per dag varen (Noordzeeloket, 2019). Een mogelijk effect zal tijdelijk en lokaal van aard zijn (zie Box 1 voor een toelichting van het oppervlakte-verlies door de aanwezigheid van werkschepen op het Friese Front). Ook kunnen mogelijk verstoorde vogels naar het gebied terugkeren wanneer de werkzaamheden klaar zijn, omdat het gebied na enkele tot een aantal uren weer beschikbaar is. Het aanbod van alternatief geschikt gebied in de directe omgeving is erg groot. Een mogelijk effect op populatieniveau is daarom niet te verwachten.
- 9.6.20 Voor zeevogels op de Noordzee in het algemeen geldt dus dat er geen negatieve effecten worden verwacht als gevolg van visuele verstoring door schepen bij de aanleg en buitenbedrijfstelling van de NeuConnect kabel. Voor de Zeekoet is een aparte Passende beoordeling uitgevoerd, en kan in de kwetsbare zomerperiode – en zonder mitigatie - wel sprake zijn van een negatief effect (zie Mielke *et al.*, 2021).

Verlichting

- 9.6.21 Vooral zeevogels zijn sterk visueel georiënteerd en kunnen worden aangetrokken door verlichting (Poot *et al.*, 2008; Rebke *et al.*, 2019). Ook kan kunstmatige verlichting in de nacht hun oriëntatie verstoren (Poot *et al.*, 2008). Naar verwachting zullen de werkschepen ook 's nachts verlichting voeren. Gezien de aantallen schepen die dagelijks op de Noordzee varen, ook in de zone van de kabelroute zal een mogelijk additioneel effect van verlichting vanuit de enkele schepen van Neuconnect minimaal zijn. In het kader van de Zorgplicht dient echter 's nachts aan boord van schepen de minimaal benodigde verlichting worden toegepast.
- 9.6.22 Rekening houdend met bovenstaande overwegingen kan worden geconcludeerd dat verlichting van de werkschepen geen effect heeft op de populatie zeevogels in het gebied van het kabeltracé. In het kader van de Zorgplicht dient 's nachts aan boord van schepen de minimaal benodigde verlichting worden toegepast.

Vogels - zeekoeten in het Friese Front

- 9.6.23 In het Friese Front is het in het bijzonder van belang of er verstoring kan optreden in de voor de zeekoeten meest kwetsbare periode, van 1 juli tot en met 30 september. In deze periode komen er rond het kabeltracé ruiende adulte vogels en niet-vliegvlugge jonge Zeekoeten voor, die extra kwetsbaar zijn omdat ze niet kunnen wegvliegen bij verstoring.
- 9.6.24 De gegevens uit Box 1 laten zien, dat de verstoringinvloed van maximaal zes werkschepen bij een verstoringssafstand van 500 m in totaal 0,16% van de oppervlakte beslaat, en bij 1.500 m 1,5%. Opgemerkt moet worden, dat niet alle zeevogels over die oppervlakten worden verstoord, maar dat een invloed van verstoring merkbaar is. De verstoring is gradueel en dichtbij de bron maximaal. Bij het bepalen van verstoring is het ook belang rekening te houden met bestaande verstoring als gevolg van bestaand gebruik.
- 9.6.25 Het is in principe mogelijk dat de kabelaanlegwerkzaamheden en de aanwezigheid van zeekoeten in ruimte en tijd overlappen. Gezien de lage vaarsnelheid van de werkschepen (20-125 m/uur) is de verwachting dat de zeekoeten en hun niet vliegvlugge jongen de werkschepen zullen ontwijken. Daarom zal er geen barrièrewerking ontstaan. Indien het leggen van de kabels zonder gelijktijdige begraving plaatsvindt kan mogelijk een snelheid van circa 500 m/uur worden gehaald. Een hogere werksnelheid kan ertoe leiden dat zeekoeten worden opgeschrikt wat negatieve energetische effecten kan hebben omdat de vogels moeten opschuiven om geschikt foerageer- en rustgebied te vinden. Deze effecten zijn tijdelijk en lokaal. De vogels kunnen naar het gebied terug wanneer de werkzaamheden klaar zijn (werksnelheid 0,5 tot 3 km per dag). Het aanbod van alternatief geschikt gebied in de directe omgeving is bovendien groot, wat ervoor zorgt dat een mogelijk effect beperkt is. Het deel van het Friese Front dat tijdelijk niet beschikbaar is wordt in Box 1 verder toegelicht.
- 9.6.26 Voor de zeekoeten is het relevant, dat ook rekening wordt gehouden met het oppervlak dat autonoom al wordt verstoord door aanwezige boorplatforms en varende schepen (scheepvaart en visserij). Op het Friese Front zijn 11 platforms aanwezig die bij een verstoringssafstand van 1.500 m leiden tot een verstoringsoppervlak van 77,7 km². Op basis van de actuele vaardata geregistreerd via Automatic Identification System (AIS) (www.marine-traffic.com) kan bepaald worden hoeveel schepen ongeveer in het Friese Front varen. Hierbij moet opgemerkt worden dat AIS alleen voor grotere schepen verplicht is (Hermannsen *et al.*, 2019). Echter, omdat het Friese Front ver uit de kust ligt zijn hier ook voornamelijk grote schepen met AIS te verwachten. Dat zijn gemiddeld over de waargenomen dagen (juni, juli 2019) circa 10-15. Bij 15 schepen en eenzelfde verstoringssafstand is dat een oppervlak van 106,5 km².
- 9.6.27 In de autonome situatie is op het Friese Front op enig moment bij aanwezigheid van 15 schepen en 11 platforms derhalve sprake van een oppervlak van 184 km² (bij een afstand van 1.500 m) waar sprake is van verstoringssinvloed; dat is op 6,4% van de oppervlakte. Bij aanleg van het kabeltracé is die oppervlakte tijdelijk 226 km², ofwel 8,0% van de oppervlakte (Tabel 9-8). In een worstcase situatie worden de scheepvaartroutes zo druk bevaren, dat de zeekoeten mogelijk niet kunnen terugkeren voor er weer een schip is. Dat is dan het geval op de meest intensief bevaren routes, in bruin te zien op de dichtheidskaart (Figuur 9-17). Deze zijn 7-8 km breed. In dat geval zouden alle bruine delen permanent onder invloed van verstoring staan. Samen met de platforms (77,8 km²) gaat dat om een oppervlakte van 677,8 km² ofwel 24,0% onder invloed van verstoring staan. Inclusief de werkschepen van NeuConnect is dat een oppervlak van 25,5%. Nogmaals moet benadrukt worden, dat deze oppervlakte niet geheel verstoord is, maar dat de invloed van verstoring merkbaar is. In de kwetsbare periode voor zeekoeten is derhalve nu al sprake van een relatief groot deel van het Friese Front waar sprake is van een verstoringssinvloed; de relatieve bijdrage daarin van

de aanleg van de kabel is beperkt. Dit additionele effect is evenwel goed te vermijden door de kabel niet aan te leggen in de kwetsbare periode.

- 9.6.28 Voor zeekoeten is specifiek de situatie in het Friese Front van belang in de kwetsbare periode. In het geval van een worstcase situatie (scheepvaartroutes continu verstoord) is in de autonome situatie sprake van een invloed van verstoring over bijna een kwart van het gebied. De tijdelijke extra bijdrage van het project beslaat 42,4 km² ofwel 1,5% van het Friese Front. Daarbij geldt evenwel, dat de kabel wordt aangelegd in een deel van het Friese Front waar de scheepvaartintensiteit minder hoog is. Hoewel sprake is van een geringe bijdrage aan de verstoring kan er daarmee wel een negatief effect vanuit gaan.

Tabel 9-8: Oppervlakte onder verstoringinvloed op het Friese Front door platforms (11), schepen (15 aangehouden op enig moment) of scheepvaartroutes en tijdelijke bijdrage daarin van het Neu-Connect-project

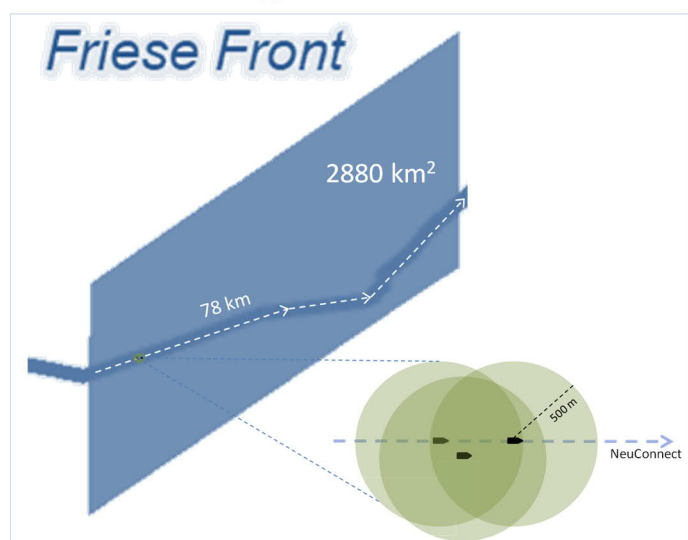
Situatie	Platforms 11 locaties	Scheepvaart Schepen / routes	Aanleg NeuConnect 6 schepen	Totaal
Winterhalfjaar 500 m	8,6 km ²	11,8 km ² 15 schepen	4,7 km ²	25,1 km ² 0,9% opp
Kwetsbare periode 1.500 m	77,8 km ² 11 locaties	106,0 km ² 15 schepen	42,4 km ²	226 km ² 8,0% opp
Worst case 1.500 m, scheepvaartroutes verstoord	77,8 km ²	600 km ² Continue verstoring scheepvaartroutes	42,4 km ²	720 km ² 25,5% opp

Box 1. Oppervlakteverlies door aanwezigheid werkschepen

Het Friese Front heeft een oppervlak van 2.880 km². De kabel zal over een lengte van 78 km door het gebied gaan. De verwachting is dat er maximaal zes werkschepen (aanleg- en onderhoudsschepen) tegelijkertijd in het gebied aanwezig zijn tijdens de aanlegfase, en dat deze zich met een snelheid van 20-125 m/uur langs het tracé verplaatsen (AECOM). Dit zou betekenen dat de schepen maximaal ongeveer 156 dagen in het gebied aan het werk zijn, en minimaal 26 dagen.

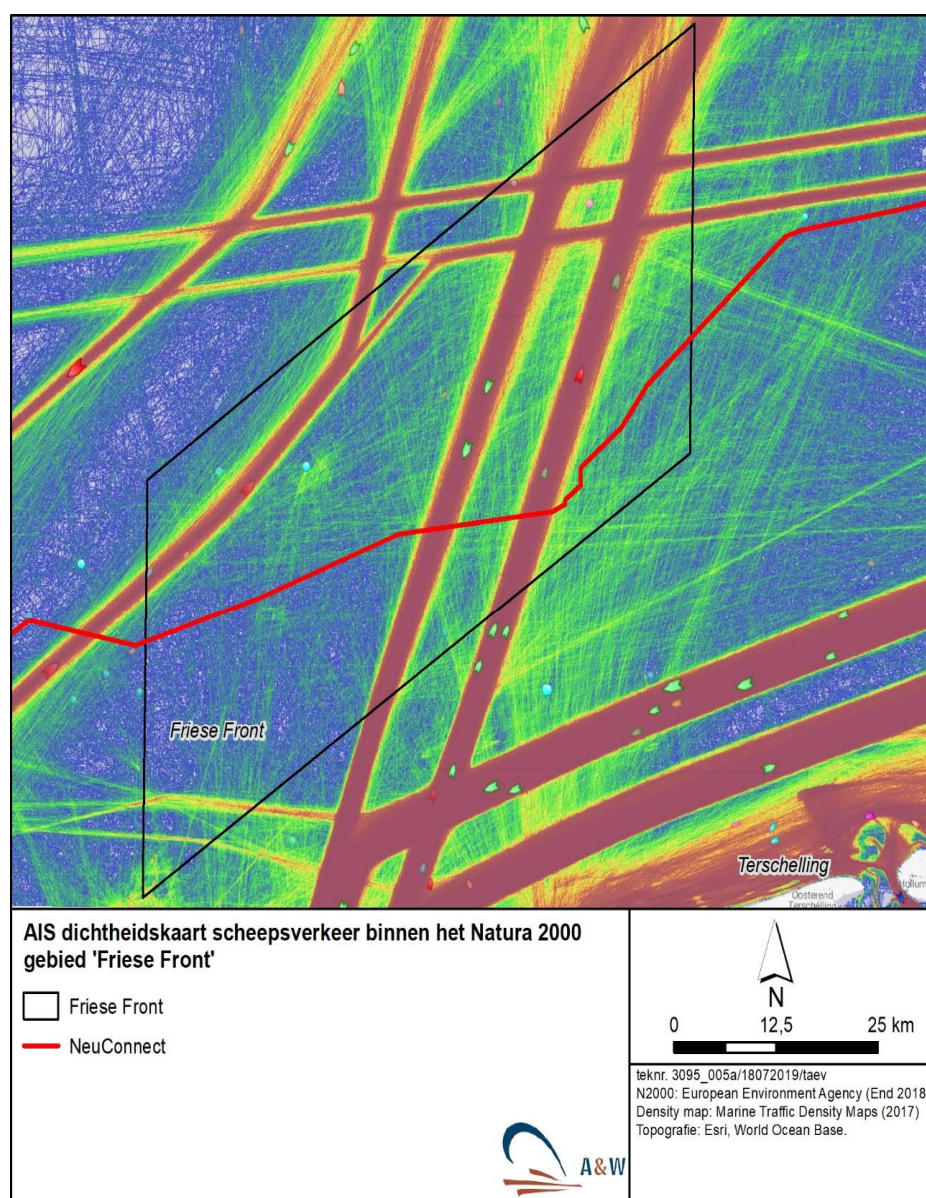
Wanneer er rekening wordt gehouden met een verstoringsafstand van schip tot Zeekoet van 500 m, is er sprake van een verstoord oppervlak van 0,79km² rondom een schip. Deze waarde maal zes schepen (van maximale verstoring uitgaande, waarbij de verstoringsbuffers niet over elkaar heen liggen) komt uit op 4,7 km². Dit is 0,16% van het totale oppervlak van het Friese Front. [In werkelijkheid zal dit percentage lager liggen, omdat de schepen dichterbij elkaar varen en de verstoringbuffers dan gedeeltelijk over elkaar heen liggen].

In de ruiperiode is de Zeekoet gevoeliger voor verstoring en wordt een verstoringsafstand van 1.500 m aangehouden. In dit geval is er rond een werkschip een verstoringsbuffer met een oppervlak van 7,1 km². Wanneer er zes schepen tegelijkertijd aanwezig zijn komt dit neer op 42,4 km² verstoord oppervlak. Dit is 1,5% van het totale oppervlak van het Friese Front.



Figuur 9-16: Impressie verstoringsbuffer rondom werkschepen. Weergegeven is het Friese Front, de Neu-Connect kabel en de aanname van max. 6 aanwezige werkschepen, met een uitsnede om de verstorings-buffer rondom de aanwezige werkschepen te illustreren (in dit geval is rekening gehouden met een verstoringsafstand van 500 m).

Samenvattend kan er worden gesteld dat er in het Friese Front minimaal 26 tot maximaal 165 dagen werkschepen aan de slag zijn, afhankelijk van de vaarsnelheid (die nu wordt geschat op 20-125 m/uur). Deze schepen verstoren een zone van 4,7 km², die opschuift langs het tracé (0,16% van het oppervlak van het Friese Front), bij een verstoringsafstand van 500 m. Er wordt een - zich langs het tracé verplaatsende- zone van 42,4 km² verstoord, (1,5% van het oppervlak van het Friese Front), bij een verstoringsafstand van 1.500 m.



Figuur 9-17: Kaartbeeld van scheepvaartbewegingen op 16 juli 2019 om 10.00 uur. De kleine bruine boten zijn vissersschepen, de grote boten horen tot de grotere scheepvaart (paars, groen, rood). Platforms zijn als blauwe cirkels weergegeven, maar niet alle platforms geven locaties door. Achtergrond: dichtheidskaart scheepvaartverkeer, met in roodbruin de meest intensief bevaren routes. Bron: www.marinetraffic.com

Aanvaringsrisico

- 9.6.29 Aanvaringsrisico kan zeezoogdieren betreffen. Op deze soortgroep wordt hieronder nader ingegaan.

Zeezoogdieren

- 9.6.30 Bij zeezoogdieren kan een toename aan scheepvaartverkeer in beginsel leiden tot een grotere kans op aanvaringen met vaartuigen (Van Waerebeek *et al.*, 2006). Over het algemeen is de kennis over het risico op aanvaringen met walvisachtigen beperkt. Incidenten van aanvaringen van schepen met zeehonden zijn bekend, maar vergeleken met walvisachtigen wordt het risico op aanvaringen met zeehonden lager ingeschat dan bij walvisachtigen (Jones *et al.*, 2017). Volgens Evans *et al.* (2011) hebben grote walvisachtigen een hoger risico op aanvaringen dan kleine walvisachtigen. In het gebied van het kabeltracé kunnen naast de Bruinvis voornamelijk kleine walvisachtigen zoals Tuimelaar en Witsnuit-dolfijn incidenteel voorkomen. Voor bruinvissen wordt het risico op aanvaringen over het algemeen als relatief laag ingeschat. Dit risico hangt voor een groot deel van de grootte en de snelheid van vaartuigen af (Camphyusen & Siemensma, 2011). Ook Crum *et al.* (2019) hebben recentelijk vastgesteld, dat de snelheid van vaartuigen een invloed op aanvaringsrisico heeft: hoe lager de snelheid, hoe lager de kans op aanvaring.

- 9.6.31 Voor de aanleg van de kabel gaat het om een kleine (zes schepen op >390 die er dagelijks op het NCP varen) en tijdelijke toename van het scheepvaartverkeer vergeleken met de huidige situatie in het gebied van het kabeltracé. De kabellegger en de hulpschepen zullen zich langs het tracé met een lage snelheid (20-125 m/uur) verplaatsen, waardoor het aanvaringsrisico naar verwachting laag is. Ook zal de werklocatie voortdurend langs het kabeltracé verschuiven. Gezien de kortdurende, lokale en voorbijgaande aard van de kabelaanlegwerkzaamheden en het grote verspreidingsgebied van zeezoogdieren zal het risico op aanvaringen naar verwachting minimaal zijn.
- 9.6.32 Rekening houdend met de bovenstaande overwegingen kan worden geconcludeerd dat er geen negatieve effecten zijn op zeezoogdieren als gevolg van een risico op aanvaringen door de aanleg van de kabel en tijdens de buitenbedrijfstelling.

Onderwatergeluid

- 9.6.33 Onderwatergeluid kan de volgende natuurwaarden betreffen: vissen, zeezoogdieren en vogels. Op deze soort-groepen wordt hieronder nader ingegaan.

Vissen

- 9.6.34 Onderwatergeluid kan ontstaan door geluid van schepen en apparatuur, geofysisch onderzoek of het opruimen van NGE. Voor effecten door onderwatergeluid worden voorzorgsmaatregelen ten aanzien van zeezoogdieren getroffen. Deze zijn in de vorige paragrafen nader beschreven. Omdat door een deel van deze maatregelen (Soft start) ook effecten op vissen worden voorkomen, wordt hier alleen ingegaan op geluid dat ontstaat door schepen en apparatuur. Vissen kunnen gebruik maken van geluid voor communicatie of oriëntatie (Taormina *et al.*, 2018). Er bestaat echter nog een grote kennisleemte over de gedragsrespons van verschillende vissoorten op geluid (Hawkings & Popper, 2014; Hawkings *et al.*, 2015). Taormina *et al.* (2018) stellen vast dat er geen duidelijke aanwijzingen zijn dat het geluid in verband met de aanleg van een kabel effecten op vissen heeft. Nedwell *et al.* (2003) hebben ook onderzoek gedaan naar het geluid dat ontstaat bij het leggen van zeekabels en de effecten op verschillende soorten vissen (zalm, schaar, kabeljauw). Daaruit blijkt dat bij een verondersteld transmissieverlies van 22 log (R) sprake is van een bronniveau van 178 dB re 1 µPa @ 1 meter. Geluidsmodellering wijzen vervolgens uit dat voor afstanden tot 5 km van de bron alle metingen lager zijn dan 70 dB, en daarmee onder het niveau blijven waarop gedragsveranderingen van vissen zouden worden verwacht.
- 9.6.35 Een vervolgonderzoek van Nedwell *et al.* (2012) naar geluidsniveaus en frequenties geproduceerd bij de installatie van elektriciteitskabels voor een windmolenpark geeft aan dat de invloedszone bij vissen kleiner is dan bij zeezoogdieren. Dit komt waarschijnlijk omdat zeezoogdieren gevoeliger voor onderwatergeluid zijn dan vissen. Omdat de studie ook vaststelt dat er effecten zijn maar dat de werkzaamheden niet zullen leiden tot gehoorschade bij mobiele zeezoogdieren, wordt dit ook niet bij vissen verwacht.
- 9.6.36 Het geluid dat bij de scheepvaart ontstaat kan een invloed hebben op het gedrag van vissen (Popper & Hastings, 2009). Gezien de kortdurende, lokale en voorbijgaande aard van de werkzaamheden en het grote verspreidingsgebied en de mobiliteit van betreffende vissoorten zal het versturende effect van onderwatergeluid naar verwachting minimaal zijn. Ook zullen vissen naar verwachting snel terugkeren naar het gebied en hun normale gedrag hervatten wanneer de activiteiten, die geluidsoverlast produceren, zijn opgehouden.
- 9.6.37 In vergelijking met de referentiesituatie wordt de kans daarom verwaarloosbaar klein geacht dat negatieve effecten als gevolg van onderwatergeluid door de aanleg van de kabel op vissen ontstaan.

Zeezoogdieren

- 9.6.38 Walvisachtigen zijn afhankelijk van echolocatie om zich te oriënteren en te foerageren (Tyack & Clark, 2000). Daarom zijn ze bijzonder gevoelig voor geluid (Richardson *et al.*, 1995). Naast bruinvissen kunnen mogelijk de Tuimelaar, de Witsnuitdolfijn en de Dergvinvis langs de kabelroute voorkomen. Het daadwerkelijk hoorbare frequentiebereik is soortspecifiek. Omdat de Bruinvis, de Gewone zeehond en de Grijs zeehond de meest voorkomende zeezoogdieren op het NCP zijn wordt hieronder voornamelijk op deze soorten ingegaan (Bos *et al.*, 2011). Voor de beoordeling van effecten op zeezoogdieren (walvisachtigen en zeehonden) door de aanleg van de kabel is het geluid dat ontstaat door schepen en apparatuur (1) en door geofysisch onderzoek (2) van belang. Daarnaast wordt op effecten door de opruiming van NGE ingegaan (3).

(1) Geluid van schepen en apparatuur

- 9.6.39 Volgens Dyndo *et al.* (2015) kunnen bruinvissen door het hoogfrequent geluid op laag niveau van schepen tot op meer dan een km afstand worden verstoord. Uit Wisniewska *et al.* (2018) blijkt ook dat hoog geluidsniveau bij bruinvissen tot een verminderd aantal pogingen om prooi te vangen leidt. Ook de overige walvisachtigen, die mogelijk langs de kabelroute kunnen voorkomen, zijn gevoelig voor geluid (Narberhaus *et al.*, 2012).
- 9.6.40 Uit onderzoek naar het geluid dat ontstaat bij het leggen van zeekabels en de effecten op verschillende soorten zeezoogdieren (Tuimelaar, bruinvis en zeehonden) blijkt dat bij een verondersteld transmissieverlies van 22 log (R) sprake is van een bronniveau van 178 dB re 1 μ Pa @ 1 meter. Op basis van de hoge variabiliteit in geluid geven Nedwell *et al.* (2003) aan dat deze waarden niet als betrouwbare inschatting voor transmissieverlies en bronniveau gebruikt kunnen worden. Wel geven deze metingen een goede indicatie. Geluidsmodellering wijzen vervolgens uit dat voor afstanden tot 5 km van de bron alle metingen lager zijn dan 70 dB (met één specifieke uitzondering), en daarmee onder het niveau blijven waarop gedragsveranderingen van zeezoogdieren zouden worden verwacht (Nedwell *et al.*, 2003).
- 9.6.41 Heinis *et al.* (2013) beschrijven dat bij een (theoretische) 24-uurs blootstelling aan geluid door baggerschepen een zeehond op een diepte van 16 m en op 90 m afstand van een baggerschip, mogelijk TTS (Temporary Threshold Shift) zal ondervinden. Bij een langdurige blootstelling is het mogelijk dat PTS (Permanent Threshold Shift) optreedt. De afstand waarbij gehoorschade kan optreden zal kleiner zijn bij dieren die dicht bij het wateroppervlak zwemmen en bij minder lange blootstelling (bijvoorbeeld doordat de dieren van de geluidsbron wegzwemmen).
- 9.6.42 Een vervolgonderzoek van Nedwell *et al.* (2012) naar geluidsniveaus en frequenties geproduceerd bij de installatie van elektriciteitskabels voor het Beatrice windmolenpark voor de kust van Schotland geeft aan dat er effecten zijn maar dat de werkzaamheden niet zullen leiden tot gehoorschade bij mobiele zeezoogdieren. Dit komt mede doordat deze over de mogelijkheid beschikken om het geluid te ontvluchten. Ook Taormina *et al.* (2018) stellen vast dat er geen duidelijke aanwijzingen zijn dat het geluid in verband met de aanleg van een kabel effecten op zeezoogdieren heeft.

(2) Geofysisch onderzoek

- 9.6.43 Voorafgaand aan de aanlegwerkzaamheden wordt de zeekabelcorridor in kaart gebracht met behulp van geofysisch onderzoek. Daarbij wordt gebruik gemaakt van Side-scan sonar, Multi Beam echosounder en Sub-bottom profiler.
- 9.6.44 Uit de recent door Heinis *et al.* (2019) gemaakte schatting van verstoringsafstanden voor verschillende type systemen geofysisch onderzoek blijkt dat effectafstanden door het gebruik van Side-scan sonar en Multi Beam echosounder (verwaarloosbaar) klein zijn. De reden hiervoor is dat deze systemen zeer hoge frequenties (tussen 170 kHz en 400 kHz) produceren en daarmee boven de gehoorgrens van de bruinvis liggen (Heinis *et al.*, 2019; Nehls, 2019).
- 9.6.45 Door het gebruik van de Sub-bottom profiler kunnen in potentie effectafstanden tussen 1 en 2 km optreden. De reden hiervoor zijn primaire frequenties van de bron op 100 kHz (Heinis *et al.*, 2019). Gezien de korte duur van geofysisch onderzoek worden de risico's over het algemeen als zeer lokaal ingeschat (JNCC, 2008). In 2019 zijn geluidsmetingen aan de sub-bottom profiler in de Waddenzee uitgevoerd. Uit deze veldproef blijkt dat de sterkte van de geluidspuls (van 238 dB) enkel in een scherp gebundelde puls wordt uitgezonden en weinig horizontale uitstraling heeft. De maximum geluidsdruk van 138 dB ligt op 10-15 m afstand van de geluidsbron, en wordt daarna snel lager dan de achtergrondwaarde van onderwatergeluid (op 300 m is 90 dB waarneembaar) (Brinkkemper, 2019). Het totale blootstellingsniveau voor een Bruinvis of een Zeehond is ook afhankelijk van de tijdsduur waarin het dier wordt blootgesteld aan deze geluidspieken. Een Bruinvis of Zeehond zal daarom enkel hinder ondervinden als hij precies onder de meetapparatuur en door de geluidspuls heen zwemt. De kans op een dergelijke confrontatie in de praktijk is erg klein, ook omdat bruinvissen en zeehonden een groot verspreidingsgebied hebben (lage dichtheid op volle zee).
- 9.6.46 Om de effecten van onderwatergeluid door geofysisch onderzoek voor de aanleg van de NeuConnect kabel op zeezoogdieren te kunnen kwantificeren is een separaat onderzoek uitgevoerd (Heinis, 2021; zie bijlage 1). Bij het onderzoek werd uitgegaan van de aanpak voor het Kader Ecologie en Cumulatie 3.0 waarbij bruinvisverstoringdagen als gevolg van de aanleg van offshore windparken worden berekend en worden

gebruikt als maat voor het berekende effect op de bruinvispopulatie (Heinis *et al.*, 2019). De conclusie van dit onderzoek was dat alleen de voor de pre-engineering survey gebruikte sub-bottom profiler geluid produceert dat tot verstoring van bruinvissen kan leiden. Gezien het sporadisch voorkomen van zeehonden en andere soorten zeezoogdieren langs het kabeltracé worden effecten op deze soorten op voorhand uitgesloten. Uit de worst case effectberekening voor effecten op bruinvissen bleek dat de berekende populatiereductie minder dan 1 bruinvis bedraagt. Bij een geschatte gemiddelde bruinvispopulatie op het NCP van 51.000 individuen zijn de effecten op bruinvissen verwaarloosbaar (Heinis, 2021; zie bijlage 1).

9.6.47 Omdat het geluid dat geproduceerd wordt door de sub-bottom profiler wel tot verstoring van bruinvissen kan leiden en er ten aanzien van de te verwachten geluidsdrukniveaus door schepen, apparatuur (1) en geofysisch onderzoek (2) nog leemte in kennis bestaat, dienen zekerheidshalve voorzorgsmaatregelen te worden getroffen. Het gaat dan om de volgende maatregelen, zie ook Box 2:

- toepassen van een Acoustic Deterrent Device (ADD)
- beginnen met geofysisch onderzoek met een soft start
- aanwezigheid van een Marine mammal observer (MMO) tijdens werkzaamheden

Box 2. Voorzorgsmaatregelen in verband met effecten door onderwatergeluid

In verband met een leemte in de kennis over de te verwachten geluidsdrukniveaus door schepen, apparatuur en geofysisch onderzoek is het nodig dat zekerheidshalve voorzorgsmaatregelen worden getroffen. Als borging worden deze maatregel in de tendervoorwaarden voor de aanbesteding opgenomen. Hieronder worden deze maatregelen beschreven.

Acoustic Deterrent Device (ADD)

Om gehoorbeschadiging van zeezoogdieren nabij de activiteiten (geofysisch onderzoek en/of de installatie van de kabels) te voorkomen worden zoals gebruikelijk bij dit type werkzaamheden maatregelen getroffen, waaronder de toepassing van een ADD vanaf een half uur voor de start vanaf de activiteiten. ADDs produceren onderwatergeluid met als doel zeezoogdieren uit het gebied te verdrijven voor aanvang van de activiteiten. Op basis van onderzoek wordt gekozen voor de inzet van de Sealscarer Lofitech (Brandt *et al.*, 2012, 2013).

Soft start

Het geofysisch onderzoek begint met een soft start. Dat betekent dat de energie van de geofysische meetapparaturen in 25% stappen gedurende 20 minuten wordt opgevoerd.

Marine mammal observer (MMO)

Tijdens de werkzaamheden (geofysisch onderzoek en/of de installatie van de kabels) dient een Marine mammal observer (MMO) aanwezig te zijn. Dit sluit aan bij de voorzorgsmaatregelen die ook in het Duitse deel worden getroffen (Nehls, 2019). De MMO dient de omgeving van de werkschepen in een radius van 100 m te monitoren naar de aanwezigheid van zeezoogdieren. De monitoring dient 30 minuten voor aanvang van de werkzaamheden te beginnen. Indien een zeezoogdier wordt waargenomen geldt het volgende:

- Indien een zeezoogdier tijdens de 30 minuten voor aanvang van de de werkzaamheden en binnen de radius van 100 m wordt waargenomen dienen de werkzaamheden te worden uitgesteld tot het dier de radius van 100 m verlaten heeft.
- Indien tijdens de werkzaamheden in een radius van 100 m een zeezoogdier waargenomen wordt dienen de werkzaamheden te worden gestopt. De werkzaamheden kunnen worden vervolgd indien voor een tijdvak van 30 minuten na de stop geen zeezoogdier wordt gezien.

(3) Niet-gesprongen explosieven (NGE)

9.6.48 Op het gehele NCP worden regelmatig NGE gevonden en tot ontploffing gebracht. Per jaar worden gemiddeld ongeveer 120 explosieven geruimd op het NCP (Von Benda-Beckmann *et al.*, 2015). Op basis van de risicobeoordeling (1st Line Defence Limited, 2018) zijn geen exacte locaties van explosieven vastgesteld. Hoewel in deze fase niet kan worden uitgesloten dat er NGE's langs het kabeltracé aanwezig zijn is het risico dat ontploffingen vereist zijn voornamelijk laag (AECOM, 2021). Volgens Geneis (2011) kan het laten

ontploffen van niet gesprongen explosieven geluidsniveaus opleveren van 272-287dB re 1µPa@1m (0-piek). Explosies genereren lage frequenties 2 -1.000Hz en hebben een zeer korte duur. Door de hoge geluidsdruk afkomstig van deze explosieven kunnen bruinvissen permanente gehoorschade oplopen of zelfs overlijden. De afstand vanaf het explosief waarop zeezoogdieren gehoorschade kunnen oplopen, is afhankelijk van de grootte van het explosief en kan variëren van één tot enkele kilometers en eventueel nog verder bij hele grote explosieven (Von Benda Beckman *et al.*, 2015). Het is niet duidelijk of en hoeveel zeehonden effecten ondervinden van het tot ontploffing brengen van deze explosieven.

9.6.49 In Nederland is het ruimen van munitie een taak van het ministerie van Defensie. Om schade bij zeezoogdieren, veroorzaakt door de hoge geluidsdruk afkomstig van explosieven, te vermijden, worden volgens het Ministerie van Defensie de volgende mitigerende maatregelen genomen:

- Bij het vernietigen van explosieven moeten mitigerende maatregelen worden genomen om het effect van onderwaterexplosies zoveel mogelijk te beperken.
- De volgende voorschriften dienen opgevolgd te worden bij het ruimen van munitie op de Noordzee: 'Gedragscode Springen van munitie op de Noordzee' (Koninklijke Marine, 2005) en de 'Bekendmaking 01/18 Groepsoudste KBW en Mijnendienst' (KBW en Mijnendienst, 2018). Deze voorschriften hebben ook betrekking op de bescherming van dieren.
- In het kader van de monitoring van onderwatergeluid worden door Rijkswaterstaat de ruimingens jaarlijks opgenomen in het (openbare) ICES Impulsive Noise Register.

Samenvattende conclusie

9.6.50 Ten aanzien van geluid dat ontstaat door schepen en apparatuur (1) en door geofysisch onderzoek (2) zullen effecten door onderwatergeluid naar verwachting niet leiden tot een wijziging van de referentiesituatie voor zeezoogdieren. De redenen hiervoor zijn de kortdurende, lokale en voorbijgaande aard van deze activiteiten, het grote verspreidingsgebied en de mobiliteit van de betrokken kwetsbare soorten. Dit blijkt ook uit een separaat onderzoek waarbij effecten door geofysisch onderzoek op de bruinvispopulatie werden berekend. Zekerheidshalve worden wel voorzorgsmaatregelen getroffen in de vorm van Acoustic Deterrent Devices, Soft Starts en het gebruik van Marina mamal observers (zie Box 2) Ten aanzien van effecten op zeezoogdieren door het opruimen van NGE (3) worden volgens het Ministerie van Defensie voorschriften gevolgd en mitigerende maatregelen genomen. Gelet op deze maatregelen wordt uitgegaan van de mogelijkheid van een klein negatief effect.

Vogels

9.6.51 Ook zeevogels kunnen worden verstoord door geluid. Hansen *et al.*, (2016) hebben recentelijk vastgesteld, dat aalscholvers onder water kunnen horen. Het wordt aangenomen dat aalscholvers, en ook andere soorten, hun gehoor gebruiken om onder water te kunnen foerageren en daarom gevoelig zijn voor onderwatergeluid. Onderwatergeluid kan ontstaan door geluid van schepen en apparatuur, geofysisch onderzoek of het opruimen van NGE.

9.6.52 Voor de zeekoeten in het Friese Front geldt dat volgens het Ministerie van Defensie het ruimen van explosieven zo mogelijk buiten Natura 2000-gebieden plaatsvindt. In dat geval is er geen direct effect op zeekoeten in het Friese Front. Indien het niet mogelijk is om een explosief te verplaatsen en het vanwege veiligheidsrisico's toch geruimd moet worden, zal dat zoveel mogelijk buiten de periode juli tot en met oktober geschieden. Daarnaast zal het Ministerie van Defensie (in overleg met de Kustwacht) met Rijkswaterstaat afstemmen of en op welke voorwaarden dat gebeurt.

9.6.53 Ten aanzien van overige vogelsoorten worden effecten door onderwatergeluid (geofysisch onderzoek en het opruimen van NGE) op duikende vogels voorkomen door de voorzorgsmaatregelen die voor zeezoogdieren worden getroffen. Deze zijn in de vorige paragraaf nader beschreven. Daarom wordt hier alleen ingegaan op geluid dat ontstaat door schepen.

9.6.54 Het is onwaarschijnlijk dat het geluid door schepen aan het zeeoppervlak zo sterk is dat het leidt tot fysiologische schade bij duikende vogels. Het geluid kan echter sterk genoeg zijn om verstoring in de buurt van het schip te veroorzaken. De mate van akoestische verstoring is afhankelijk van het type schepen dat wordt ingezet. Op dit moment is nog niet duidelijk welk type schepen wordt gebruikt. Omdat het hier gaat om een kleine en tijdelijke toename van het scheepvaartverkeer vergeleken met de huidige situatie zullen mogelijke effecten van onderwatergeluid op vogels naar verwachting minimaal zijn.

- 9.6.55 Rekening houdend met het bovenstaande worden door de effecten van onderwatergeluid geen negatieve effecten verwacht op vogels.

Vertroebeling

- 9.6.56 Vertroebeling kan de volgende natuurwaarden betreffen: habitats, ongewervelden, vissen, zeezoogdieren en vogels. Samenvattend voor alle natuurwaarden wordt hieronder nader op vertroebeling ingegaan.
- 9.6.57 Verandering in de dynamiek van de zeebodem kan als gevolg van activiteiten in de aanlegfase en buiten-bedrijfstelling optreden, voornamelijk bij mechanische activiteiten zoals graafwerkzaamheden. Ter plaatse wordt hierdoor de zeebodem verstoord, waarbij het water vertroebeld wordt. Dit leidt tot een tijdelijke, lokale stijging van de concentratie van zwevende deeltjes. Deze sedimentdeeltjes kunnen zich verspreiden onder de invloed van stroming. Door de relatief zwakke stromingen en getijdenenergie is de kans op veranderingen in sedimenttransportpatronen zeer klein.
- 9.6.58 In het kader van de Viking-kabel zijn modellen opgesteld om de beweging van verstoord sediment te voorspellen (Intertek, 2016b). Naar verwachting zijn deze resultaten ook toepasbaar op de aanleg van de Neu-Connect kabel. Uit voorzorg wordt een verspreidingsafstand van 0,7 km aangehouden voor zwevend sediment, dat naar verwachting grotendeels in de directe nabijheid van het kabeltracé zal neerslaan. Omdat in het projectgebied over het algemeen zandige habitats aangetroffen zijn (Orbicon, 2019a) en zand snel bezinkt is de verwachting dat mogelijke effecten lokaal en kortdurend van aard (gedurende het fysieke werk, en naar verwachting maximaal een aantal uren daarna) zullen zijn. Naar verwachting zullen effecten op bovenstaande soort(-groepen) door vertroebeling daarom minimaal zijn.
- 9.6.59 Vertroebeling kan een effect op ongewervelden en op habitats hebben. Vertroebeling kan o.a. zorgen voor vertraagde groei van individuen door vertraagde filtratiesnelheden en gereduceerde vestiging van larven (Narberhaus *et al.*, 2012) van ongewervelden. Het type habitat *Sabellaria spinulosa* is gevoelig voor bedekt / bedolven worden door sedimentatie (OSPAR, 2013). Op het tracé is dit habitat niet aangetroffen, maar wel individuen van *Sabellaria spinulosa* die met een aantal andere soorten een subgroep van epifauna domineerde in aantallen. Ook het gevoelige habitat 'Zeeveer (*Pennatulacea*) & gravende megafauna communities' is niet aangetroffen. Wel zijn de gravende kreeftjes Moddergarnaal en Harige molkreeft in de bemonstering langs het Nederlandse deel van de kabelroute aangetroffen. Moddergarnalen zijn enigszins bestand tegen troebel water en lage zuurstofgehalten, maar ook gevoelig wanneer 'troebelheidspluimen' ontstaan.
- 9.6.60 Doorwerking van kortdurende vertroebeling op de aanwezige populatie vogels en zeezoogdieren is niet te verwachten. Voor visetende vogels, die in het bovenste deel van de waterkolom foerageren kan vertroebeling leiden tot een afname van het vangstsucces (Leopold & Baptist, 2010), maar hier wordt gewerkt op een diepte van enkele tientallen meters. Voor zeehonden kan sprake zijn van een direct effect door een mogelijk tijdelijke vermindering van doorzicht in het water waardoor het foerageersucces kan worden beïnvloed. Hetzelfde geldt voor zichtjagende vissen. Dit is vooral lokaal en tijdelijk aan de orde. Naar verwachting is dit effect niet groter dan dat wat uitgaat van de fysieke aanwezigheid van de schepen en werkzaamheden. Voor walvisachtige is geluid maatgevend boven het visuele zintuig (Wahlberg *et al.*, 2017). Mogelijke effecten op walvisachtigen door vertroebeling worden daarom niet nader beschouwd.
- 9.6.61 In vergelijking met de referentiesituatie wordt de kans daarom klein geacht dat negatieve effecten door kortdurende vertroebeling ontstaan en worden geen negatieve effecten verwacht op primaire productie en de betreffende soortgroepen.

Veranderingen in aanwezigheid van prooidieren

- 9.6.62 Veranderingen in aanwezigheid van prooidieren kunnen een invloed op alle in of op de zee levende natuurwaarden hebben. Dit betreft: habitats, ongewervelden, vissen, zeezoogdieren en vogels. Samenvattend voor alle natuurwaarden wordt hieronder nader op veranderingen in de aanwezigheid van prooidieren ingegaan.
- 9.6.63 De gezamenlijke effecten van onderwatergeluid, verontreiniging, vertroebeling of directe verstoring kunnen leiden tot directe of indirecte veranderingen in de aanwezigheid van de vis-, schaal- en schelpdierpopulaties (Taormina *et al.*, 2018). Dit kan gevolgen hebben voor de voedselbeschikbaarheid van ongewervelden, vissen, zeezoogdieren en vogels en ook op de dynamiek van habitats. Op basis van de beoordeling betreffende

de bovengenoemde effecten en de kortdurende, lokale en voorbijgaande aard van de kabelaanlegwerkzaamheden zullen samenhangende effecten naar verwachting minimaal zijn.

- 9.6.64 Rekening houdend met het bovenstaande zou een eventuele, met veranderingen in de prooibesikbaarheid samenhangend effect op de natuurwaarden minimaal zijn. Negatieve effecten worden niet verwacht.

Verontreiniging

- 9.6.65 Verontreiniging betreft de onopzettelijke lekkage van verontreinigende stoffen (drijvende olie, vet/ chemicaliën) van vaartuigen tijdens aanleg- en buitenbedrijfstellingswerkzaamheden of graafwerkzaamheden die kunnen leiden tot het vrijkomen van eventueel aanwezige verontreinigingen in het sediment (zoals zware metalen en koolwaterstoffen). Verontreiniging kan een invloed op alle in/op de zee levende natuurwaarden hebben, namelijk vogels, zeezoogdieren, habitats, ongewervelden en vissen.
- 9.6.66 Over het algemeen zijn soorten in de top van de voedselpiramide, zoals vogels, zeezoogdieren of vissen, gevoelig als gevolg van accumulatie van verontreinigingen (Broekmeyer, 2006; Lahr *et al.*, 2007). Zeezoogdieren, vissen en filtervoeders kunnen deze stoffen opnemen en dit kan doorwerken in het systeem. Bij vogels kunnen verontreinigende stoffen van vaartuigen ook leiden tot aantasting van het verenkleed in de vorm van het verlies van isolatie, onderkoeling of immobiliteit (Profielendocument, N2000). Het betreft vooral zeevogels, die veel tijd zwemmend op zee doorbrengen. Hieronder wordt nader op de twee vormen van verontreiniging ingegaan.

Onopzettelijke lekkage van verontreinigende stoffen van vaartuigen

- 9.6.67 Het risico op verontreiniging wordt over het algemeen als laag ingeschat (Taormina *et al.*, 2018). De vaartuigen zijn slechts gedurende een korte periode langs de kabelroute aanwezig. Onopzettelijke lekkages zullen dan ook kleinschalig en lokaal van aard zijn. Daarnaast houden alle vaartuigen die betrokken zijn bij de aanlegwerkzaamheden zich aan de bepalingen van het Internationaal Verdrag ter voorkoming van verontreiniging door schepen (MARPOL). Deze zijn gericht op het voorkomen van verontreiniging als gevolg van ongevallen en routinewerkzaamheden. Daarnaast beschikken alle betrokken vaartuigen over een scheepsnoodplan voor olieverontreinigingen beschikken (Shipboard Oil Pollution Emergency Plan, SOPEP).

Vrijkomen van eventueel aanwezige verontreinigingen in de sediment

- 9.6.68 Hoge concentraties verontreinigingen in het sediment zijn niet langs de kabelroute te verwachten, ook blijkt uit het onderzoek door Orbicon (2019b) dat er geen grote verontreinigingen aanwezig zijn in het onderzoeksgebied.
- 9.6.69 In vergelijking met de referentiesituatie wordt de kans daarom verwaarloosbaar klein geacht dat negatieve effecten door verontreiniging ontstaan en worden geen negatieve effecten verwacht op de betreffende soortgroepen.

Effectbepaling in de exploitatiefase (inclusief beheer en onderhoud)

Onderwatergeluid

- 9.6.70 Bij onderwatergeluid in de exploitatiefase gaat het met name om trillingen van de kabel. De intensiteit van het geluid tijdens de exploitatiefase is naar verwachting veel lager dan tijdens de aanlegfase en buitenbedrijfstelling (voor een beschrijving van het effect van onderwatergeluid zie aanlegfase en buitenbedrijfstelling - onderwatergeluid). Ook zal naar verwachting een gewenning aan de permanentie van het geluid door een zeekabel plaatsvinden. Daarnaast kan geluid worden geproduceerd bij eventuele onderhoudswerkzaamheden. Dat is naar verwachting zeer laag. Effecten door onderwatergeluid tijdens de exploitatiefase op de betreffende soorten zijn daarom niet te verwachten.

Elektromagnetische velden

- 9.6.71 De aanwezigheid van elektromagnetische velden door een hoogspanningskabel in de zeebodem kan worden opgemerkt door organismen die hiervoor gevoelig zijn, zoals ongewervelde, vissen en zeezoogdieren. Wanneer de kabel in gebruik is verplaatst elektrische stroom zich door de kabels waardoor er elektrische

en magnetische velden (EMF) worden gegenereerd. Door de aanwezigheid van een metalen omhulsel zullen de kabels zelf geen elektrische velden creëren. Wel worden elektrische velden opgewekt door het zee-water dat door het aardmagnetische veld stroomt. Lokaal en in de achtergrond zal er een klein elektrisch veld aanwezig zijn (AECOM 2021).

- 9.6.72 Het magnetisch veld dat door de kabels wordt geproduceerd zal plaatselijk variëren omdat het afhankelijk is van de elektrische stroom die door de kabels gaat, de manier waarop de kabels gescheiden zijn en de afstand tussen de kabels. De NeuConnect kabels gebundeld. Door de wederzijdse opheffing van de positieve en negatieve polen en de zich in tegengestelde richting verplaatsende stromen zullen de magnetische velden zwak zijn. In geringere mate kan ook de gronddekking het effectbereik van EM-velden beperken. De voorgestelde ingraafdiepte van de NeuConnect kabel zal tussen 1,5 m tot 2 m liggen. Een mogelijke interferentie met andere elektromagnetische velden zal alleen bij kruisingen ontstaan. Hiermee wordt rekening gehouden in het ontwerp van de kruisingen (AECOM 2021). Elektromagnetische interferentie wordt daarom niet verwacht.
- 9.6.73 De voorgestelde diepte waarop de NeuConnect kabel zal worden ingegraven ligt tussen de 1,5 en 2 m. Het aanleggen van twee kabels in één sleuf en een ingraafdiepte van ten minste 1 m zorgt ervoor dat de veldsterktes beperkt blijven en dat de meeste soorten niet worden beïnvloed door de krachtigste velden direct aan de kabel (Gill *et al.*, 2005; Snoek *et al.*, 2016). Volgens modelleringen zwakken opgewekte magnetische velden binnen circa 10 m af tot een sterkte die minder bedraagt dan het aardmagnetisch veld (circa 49 μ T, zie tabel 4-4). De kennis over de effecten van elektromagnetische (EM-)velden op mariene dieren is heel beperkt. Er is bekend dat veranderingen in het aardmagnetische veld een effect kan hebben op o.a. het gedrag, de oriëntatie/navigatie of indirecte effecten op predator-prooi relaties (Taormina *et al.*, 2018). Hieronder wordt nader op het effect van elektromagnetische velden op de natuurwaarden zeezoogdieren, ongewervelden en vissen ingegaan.

Ongewervelden

- 9.6.74 Ten aanzien van ongewervelden hebben enkele studies kleine tot niet significante effecten gevonden wat betreft de invloed van elektromagnetische velden op deze soortgroep. Gebaseerd op verschillende studies zijn er ook geen aanwijzingen dat elektromagnetische velden van zee-kabels een barrièrewerking voor mariene dieren hebben (Snoek *et al.*, 2020). Dezelfde studie concludeert echter ook dat er nog een grote leemte in kennis is en dat negatieve effecten niet uit te sluiten zijn. Een onderzoek heeft laten zien dat de Amerikaanse zee-kreeft een subtiele gedragsverandering als reactie op elektromagnetische velden door een zee-kabel toont (Hutchison *et al.*, 2018, 2020). Ook Scott *et al.* (2018) heeft aangetoond dat elektromagnetische velden significante effecten op de Noordzee-kraak hebben in de vorm van veranderingen in gedrag en fysiologie. Een andere, recent uitgevoerde studie kon echter geen significante veranderingen in gedrag bij juveniele Amerikaanse zee-kreeften vaststellen (Taormina *et al.* 2020). Ten aanzien van de NeuConnect kabel verwachten we dat het effect door elektromagnetische velden op ongewervelden verwaarloosbaar klein zal zijn. De redenen daarvoor zijn de kleine omvang van de zone waarin elektromagnetische velden effect hebben en het feit dat de sterkte van de velden waaraan organismen worden blootgesteld beperkt zal blijven. Dit is tevens geconcludeerd in de milieueffectenanalyse voor het Britse en het Duitse deel van de NeuConnect kabel (AECOM 2019, Schütte 2020). Door de boven beschreven leemte in kennis over dit effect wordt echter uitgegaan van een klein negatief effect.
- 9.6.75 Rekening houdend met de bovenstaande overwegingen kan worden geconcludeerd dat met elektromagnetische straling samenhangende effecten op ongewervelden minimaal zullen zijn. Door de leemte in kennis wordt uitgegaan van een klein negatief effect.

Vissen

- 9.6.76 Vissen zijn gevoelig voor elektromagnetische velden. Elasmobranchen - vooral haaien en roggen – zijn electroreceptief en kunnen hele lage elektrische (tot 0,5 μ V/m) en elektromagnetische velden (20-75 μ T) waarnemen en in hun mobiliteit worden beïnvloed (Taormina *et al.*, 2018). De gedragsrespons kunnen soortspecifiek zijn of zelfs tussen individuen verschillen (Gill *et al.* 2009, Hutchison *et al.* 2018). Er is waargenomen dat Elasmobranchs door EMV op verschillende sterkten worden aangetrokken en afgeschrikt. Laboratoriumstudies hebben aangetoond dat de Gevlekte hondshaai aangetrokken wordt tot 10 μ V/m op 0,1 m van de bron, vergelijkbaar met die geproduceerd door hun prooi, terwijl ze vermijdingsgedrag vertonen bij constante DC elektrische velden van 1.000 μ V/m (Gill & Taylor 2001). Op basis van gepubliceerde drempels voor detectie, aantrekking en vermindering, is het waarschijnlijk dat demersale elasmobranchen in eerste

instantie aangetrokken kunnen worden door de onderzeese kabel, maar afgeschrikt worden vanuit het gebied in de directe (< 1m) omgeving (Gill & Taylor 2001, Peters et al., 2007, Kimber et al. 2008). Een recent uitgevoerde studie heeft laten zien dat kleine roggen significant meer verkennend en foeragerend gedrag tonen wanneer deze blootgesteld zijn aan elektromagnetische velden van HVDC kabels (Hutchison et al. 2020). Er zijn geen aanwijzingen dat verhoogde EMV's kunnen leiden tot fysiologische veranderingen in elasmobranchen. De mogelijkheid bestaat echter, dat elektrische velden die verband houden met het project het jachtgedrag kunnen verstoren, waarbij individuen meer tijd en energie moeten besteden aan het zoeken naar bio-elektrische velden die verband houden met hun prooi. Bovenstaande studies geven tevens aan dat er meer onderzoek moet worden verricht naar de effecten van EMV, dat betreft ook eventuele effecten op populatieniveau. Vanwege de kleine omvang van de zone waarin elektromagnetische velden effect hebben en de lage sterkten wordt verwacht dat effecten door electromagnetische straling verwaarloosbaar klein zullen zijn. Dit is tevens geconcludeerd in de milieueffectenanalyse voor het Britse en het Duitse deel van de NeuConnect kabel (AECOM 2019, Schütte 2020). Gezien de leemten in kennis gaan we wel uit van een klein negatief effect op vissen.

- 9.6.77 Rekening houdend met de bovenstaande overwegingen kan worden geconcludeerd dat met elektromagnetische straling samenhangende effecten op vissen minimaal zullen zijn. Door de leemte in kennis wordt uitgegaan van een klein negatief effect.

Zeezoogdieren

- 9.6.78 Er zijn momenteel geen aanwijzingen dat zeehonden direct worden beïnvloed door of gevoelig zijn voor magnetische velden of gebruikmaken van deze velden (Gill et al., 2005). Bij walvisachtigen kunnen magnetische velden leiden tot tijdelijke veranderingen in de zwemrichting of omwegen tijdens migraties (Gill et al., 2005). Arcadis (2015) geeft aan, dat een Bruinvis het veld van een 1 m diep in de zeebodem ingegraven hoogspanningskabel kan waarnemen tot op een afstand van ongeveer 15 m. Door de voorgestelde ingraafdiepte van de NeuConnect kabel van 1,5 m- 2 m zal de afstand waarop zeezoogdieren de kabel waar zullen nemen iets kleiner zal zijn. Het gebied waarop de elektromagnetische velden effect hebben zal klein zijn en de veldsterkte waaraan organismen worden blootgesteld beperkt blijven. Daarom is geconcludeerd dat verstoring veroorzaakt door elektromagnetische velden als gevolg van de aanwezige kabels niet zal leiden tot een wijziging van de referentiesituatie voor zeezoogdieren. Dit is tevens geconcludeerd in de milieueffectenanalyse voor het Britse en het Duitse deel van de NeuConnect kabel (AECOM 2019, Schütte 2020). Door de eerder beschreven leemte in kennis over dit effect wordt echter uitgegaan van een klein negatief effect.
- 9.6.79 Rekening houdend met de bovenstaande overwegingen kan worden geconcludeerd dat met elektromagnetische straling samenhangende effecten op zeezoogdieren minimaal zullen zijn. Door de leemte in kennis wordt uitgegaan van een klein negatief effect.

Warmteafgifte

- 9.6.80 Warmteafgifte kan de volgende natuurwaarden betreffen: habitats en ongewervelden. Samenvattend wordt hieronder nader op deze natuurwaarden ingegaan.
- 9.6.81 Als zeekabels worden begraven, kan het omringende sediment worden verwarmd. Gezien de kleine invloedzone (directe omgeving van de kabel) en de te verwachten geringe warmtestraling worden over het algemeen kleine effecten door warmteafgifte verwacht (Taormina et al., 2018). Het is niet waarschijnlijk dat opwarmingseffecten optreden van de waterkolom en het bovenste deel van de zeebodem gezien de ingraafdiepte tussen 1,5 m en 2 m en enorme warmtecapaciteit van het waterlichaam. Op demersale en epibenthische organismen zijn daarom geen effecten te verwachten. Alleen zich ingravende fauna lopen risico op dergelijke effecten, waarbij soorten die zich diep ingraven mogelijk blootstaan aan relatief grotere effecten. Dit betreft bijvoorbeeld de Harige molkreeft, die burchten tot een diepte van 68 cm graaft (Hall-Spencer et al., 1999). Deze soort is onder andere langs het kabel-tracé aangetroffen (Orbicon, 2019a).

9.6.82 Uit modelleringen van Meißner & Sordyl (2006) blijkt dat bij een ingraafdiepte van minimaal 1 m in de meeste gevallen aan het '2K criterium'¹ wordt voldaan, wat betekent dat de temperatuurstijging op een bodemdiepte van 0,2 m <2°C (2K) bij zal bedragen. Daarmee worden grote en directe temperatuur-effecten op benthische fauna voorkomen. De ingraafdiepte van de NeuConnect kabel ligt tussen 1,5 m en 2 m. Ook betreft een mogelijke verwarming slechts een kleine oppervlakte. Voor de Viking Link zijn modellen van de kabelverwarmingseffecten opgesteld, die mogelijk ook toepasbaar zijn op de aanleg van de NeuConnect kabel (Brakelman & Stammen, 2017). Daaruit 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 beperkt blijven tot een smalle zone boven de kabel. Een mogelijke verwarming van het sediment zal daarom naar verwachting verwaarloosbaar zijn.

9.6.83 Rekening houdend met de bovenstaande overwegingen kan worden geconcludeerd dat met warmteafgifte samenhangende effecten op habitats en ongewervelden minimaal zullen zijn. Negatieve effecten worden niet verwacht.

Verontreiniging

9.6.84 Verontreiniging kan ook tijdens de exploitatie optreden. Dit kan komen door het vrijkomen van vervuilende stoffen, zoals zware metalen, die zijn verwerkt in de kabel zelf (Meißner *et al.*, 2006). Het is aan te nemen dat dergelijke effecten alleen een invloed op de directe omgeving van de kabel hebben. Het risico op verontreiniging over het algemeen als laag ingeschat (Taormina *et al.*, 2018). Er is op dit moment nog niet duidelijk welke soort kabel gebruikt gaat worden. Beide soorten kabels zijn zodanig omhuld dat het risico op verontreiniging tijdens de exploitatiefase als laag wordt ingeschat.

9.6.85 In vergelijking met de referentiesituatie wordt de kans daarom verwaarloosbaar klein geacht dat negatieve effecten door verontreiniging ontstaan en worden geen negatieve effecten verwacht op de betreffende soortgroepen.

Tijdelijke onderhoudswerkzaamheden

9.6.86 De mogelijke effecten van onderhoudswerkzaamheden zijn vergelijkbaar met de effecten van aanlegwerkzaamheden, maar zullen waarschijnlijk lokaler optreden, korter duren en daarom beperkter van omvang zijn. Echt onderhoud met fysieke beroering van de zeebodem is alleen aan de orde wanneer kabels bloot komen te liggen of er andere bodemverstoringen zijn; het ligt in de rede dat dit heel weinig voorkomt (in het geval van een calamiteit). Rekening houdend met de bovenstaande overwegingen voor de aanlegfase kan worden geconcludeerd dat de effecten van tijdelijke onderhoudswerkzaamheden niet zullen leiden tot negatieve effecten op de betreffende soortgroepen en habitats.

9.6.87 In vergelijking met de referentiesituatie wordt de kans daarom verwaarloosbaar klein geacht dat negatieve effecten door tijdelijke onderhoudswerkzaamheden ontstaan en worden geen negatieve effecten verwacht op de betreffende soortgroepen.

Samenvattend overzicht van effecten

9.6.88 Op basis van de voorgaande effectbepaling volgt in Tabel 9-9 een samenvattend overzicht van de effecten en een vergelijking met de referentiesituatie, per projectfase. Er zijn vijf mogelijke uitkomsten. Een van het NeuConnect initiatief uitgaand effect kan sterk negatief (--), negatief (-), neutraal (0), licht positief (+) of sterk positief (++) zijn.

9.6.89 Grotendeels zal het NeuConnect initiatief tot neutrale (0) effecten leiden in vergelijking met de huidige situatie. Licht negatieve effecten zijn te verwachten door verlies en directe verstoring van habitat op en in de zeebodem op ongewervelden. Negatieve effecten zijn (mogelijk) te verwachten door visuele verstoring op vogels, in het bijzonder op de Zeekoet in de voor deze soort kwetsbare zomerperiode. Daarnaast is er een

¹ Het 2K-criterium heeft specifiek betrekking op nationale regelgeving in Duitsland, waar de eis bestaat om een begraafdiepte te ontwerpen die resulteert in een temperatuurstijging van niet meer dan 2 graden C (gelijk aan 2K) op een diepte van 0,2-0,3 m binnen de bovenliggende sedimenten. Het 2K-criterium is vastgesteld als voorzorgsmaatregel om het bodemleven te beschermen, maar wordt niet geacht te zijn gebaseerd op duidelijk wetenschappelijk bewijs. Er wordt verwezen naar het BFO-document (Bundesfachplan für die deutsche ausschliessliche Wirtschaftszone der Nordsee 2016/2017 und Umweltbericht).

(klein) negatief effect dat samenhangt met effecten door onderwatergeluid op zeezoogdieren en door elektromagnetische velden op ongewervelden, vissen en zeezoogdieren in de exploitatiefase, ook gezien de leemten in kennis op dat punt

Tabel 9-9: Samenvattend overzicht van de effecten, die kunnen optreden tijdens de aanlegfase, buitenbedrijfstelling en exploitatiefase van de NeuConnect kabel. Deze effectinschatting heeft betrekking op effecten zonder mitigerende maatregelen.

Effecten/ Natuurwaarden	Risico op optreden	Habitat	Ongewervelden	Vissen	Vleermuizen	Zeezoogdieren	Vogels
Aanlegfase en buitenbedrijfstelling							
Verlies en directe verstoring van habitat op en in de zeebodem	g/m	0	-				
Visuele verstoring (overige vogels/ Zeekoet)	m				0	0	0 / -
Aanvaringsrisico	zg					0	
Onderwatergeluid (installatie kabel/ geofysisch onderzoek)	m			0		0 / -	0
Vertroebeling	m	0	0	0		0	0
Veranderingen in aanwezigheid van prooidieren	m	0	0	0		0	0
Verontreiniging	g	0	0	0		0	0
Exploitatie							
Onderwatergeluid	m			0		0	0
Elektromagnetische velden	g		-	-		-	
Warmteafgifte	zg	0	0				
Verontreiniging	zg	0	0	0		0	0
Tijdelijke onderhoudswerkzaamheden	zg	0	0	0		0	0

9.7 Beoordeling van effecten

- 9.7.1 In deze paragraaf worden de effecten beoordeeld aan de hand van het beoordelingskader per beschermingsregime. Er wordt eerst ingegaan op de gebiedsbescherming respectievelijk soortbescherming vanuit de Wnb, en vervolgens op het NNN en de internationale beschermingsregimes OSPAR, ASCO-BANS en KRM.

Natura 2000 - gebiedsbescherming Wnb

- 9.7.2 Voor Natura 2000-gebieden gelden instandhoudingsdoelen. Beoordeeld moet worden of er al dan niet (significant) negatieve effecten kunnen optreden op deze instandhoudingsdoelen. Om dit toetsbaar te maken kent de Wnb voor projecten, en andere handelingen die gevolgen voor soorten en habitats van de betreffende gebieden zouden kunnen hebben, een vergunningplicht.

Conclusie Voortoets

- 9.7.3 In de Voortoets (Mielke *et al.*, 2021) worden de relevante Natura 2000-gebieden Friese Front en Bruine Bank beschreven en de mogelijke impact van de NeuConnect werkzaamheden op de kwalificerende natuurwaarden. Er is afgewogen of (significant) negatieve effecten al dan niet kunnen worden uitgesloten.

- Voor het Natura 2000-gebied Friese Front is de Zeekoet aangewezen als instandhoudings-doel. Het betreft een voor verstoring gevoelige zeevogel. Zonder het nemen van mitigerende maatregelen kan niet op voorhand worden uitgesloten dat er (significant) negatieve effecten optreden door de aanwezigheid van werkschepen in de kwetsbare periode voor de soort. Hiervoor is derhalve een Passende beoordeling nodig (zie samenvatting paragraaf 9.7.4);
- Voor het nog als Natura 2000-gebied aan te wijzen Bruine Bank zijn de Alk en Zeekoet kwalificerende soorten. Omdat het gebied 2,3 km bij de kabel vandaan ligt valt het buiten de invloedzone voor effecten als visuele en/of akoestische verstoring door vaartuigen. Het gebied valt wel binnen de invloedzone als het gaat om de dispersie van onopzettelijke lekkage van verontreinigende stoffen, maar de kans wordt heel klein geacht dat deze lekkage plaatsvindt, waarbij de schepen bovendien maar gedurende een korte periode en lokaal aanwezig zullen zijn. Er worden geen negatieve effecten verwacht op de kwalificerende soorten Alk en Zeekoet. De Bruine Bank wordt daarom niet verder beoordeeld.
- Een belangrijk aandachtspunt voor de Voortoets is verder, of door uitvoering van de plannen een toename in stikstofdepositie veroorzaakt wordt in Natura 2000-gebieden met voor stikstofdepositie gevoelige habitats. Voor de aanleg van de NeuConnect kabel zijn meerdere schepen nodig, die op- en afvaren gedurende het project. De stikstofdepositie wordt veroorzaakt door de NOx emissie die schepen emitteren. Stikstofdepositie kan schadelijk zijn voor Natura 2000-gebieden die zijn aangewezen ter bescherming van stikstofgevoelige habitattypen. De dichtstbijzijnde voor stikstofdepositie gevoelige habitattypen liggen in de Natura 2000-gebieden Waddenzee (circa 45km), Duinen Terschelling (circa 45km), Duinen Ameland (circa 55km), Duinen Vlieland (circa 55km) en Noordzeekustzone (circa 60km). In op de Noordzee aangewezen Natura 2000-gebieden liggen geen voor stikstofdepositie gevoelige habitats. De vraag is of de aanleg van NeuConnect leidt tot stikstofdepositie op genoemde natuurgebieden op het vasteland.

Ten aanzien van de mogelijke externe werking van de depositie van stikstof is geconstateerd op basis van een AERIUS berekening, dat er sprake is van aanvullende depositie van NOx als gevolg van NeuConnect op voor stikstofgevoelige habitats in Natura 2000-gebieden in Nederland. Op basis daarvan is een nadere beoordeling uitgevoerd van de stikstofeffecten van het project (Bijkerk *et al.*, 2021; Voets, 2021a&b). Voor de berekeningen is een onderscheid gemaakt tussen de aanlegfase en de exploitatiefase. Voor meer details, incl. ruimtelijke beelden van de depositie, verwijzen wij naar Bijkerk *et al.* (2021). De nadere analyse laat zien, dat de additionele depositie zowel absoluut als in vergelijking tot de jaarlijkse achtergronddepositie zo weinig is (eenmalig <0,1 mol/ha), dat ecologische effecten hiervan onmogelijk zijn te duiden. Wij concluderen op basis hiervan, dat geen vergunning nodig is. Hetzelfde geldt voor de exploitatiefase in de vorm van jaarlijkse controles, die niet leidt tot aanvullende depositie op stikstofgevoelige habitats.

Samenvatting Passende beoordeling Friese Front

- 9.7.4 In de Voortoets (uitgewerkt in Mielke *et al.*, 2021) is beschreven dat zonder het nemen van mitigerende maatregelen niet op voorhand kan worden uitgesloten dat er (significant) negatieve effecten optreden door de aanwezigheid van werkschepen in de kwetsbare periode voor de soort.
- 9.7.5 In de Passende beoordeling (Mielke *et al.*, 2021) zijn de mogelijke effecten op de kwetsbare periode nader uitgewerkt. Hieruit blijkt, dat in een worst case situatie (scheepvaartroutes continu verstoord) in die periode sprake is van versturende invloeden op een kwart van de oppervlakte van het gebied. Hoewel het tijdelijke effect van het project maar een zeer geringe toevoeging is (42,4 km² ofwel 1,5% van het Friese Front) vindt dat wel plaats in delen van het Friese Front, waar nu relatief weinig schepen varen. Om die reden is de conclusie dat er wel negatieve effecten kunnen optreden, ook al worden die niet groot verwacht. Deze negatieve effecten kunnen worden voorkomen door de werkzaamheden in het Friese Front uit te voeren buiten de kwetsbare ruiperiode van de Zeekoet. Deze periode loopt van 1 juli t/m 30 september.

Soortbescherming Wnb - artikel 3.1; 3.5 en 3.10 Wnb

- 9.7.6 In het kader van de soortbescherming in de Wnb zijn verbodsbepalingen van kracht om zodoende soorten te beschermen. Dit is met name van toepassing op vleermuizen, vogels en zeezoogdieren. Indien sprake is van een mogelijke overtreding, en dus conflict met de Wnb, dient een onthefing te worden aangevraagd.

Vleermuizen

- 9.7.7 Ten aanzien van de onder artikel 3.5 van de Wet natuurbescherming vallende vleermuizen geldt dat door effecten in verband met de aanleg, buitenbedrijfstelling en de exploitatie van de NeuConnect kabel geen van de verbodsbepaling overtreden zal worden. Wel dient in het kader van de Zorgplicht 's nachts aan boord van schepen alleen de minimaal benodigde verlichting worden toegepast.

Zeezoogdieren

- 9.7.8 Zoals in paragraaf 9.6 aangegeven wordt uitgegaan van een klein negatief effect op zeezoogdieren door elektromagnetische velden en door onderwatergeluid dat ontstaat door de installatie van kabels en geofysisch onderzoek. Op basis van een separaat onderzoek ten aanzien van onderwatergeluid door geofysisch onderzoek worden effecten op de bruinvispopulatie verwaarloosbaar geacht. Een overtreding van de verbodsbepalingen uit artikel 3.5 Wnb ten aanzien van bruinvissen is daarom niet te verwachten. Omdat bruinvissen in principe kunnen worden verstoord door het geluid van de subbottom profiler en er ten aanzien van onderwatergeluid nog leemte in kennis bestaat, worden zekerheidshalve voorzorgsmaatregelen getroffen in de vorm van Acoustic Deterrent Devices, Soft Starts en het gebruik van Marine mammal observers (Box 2). Door het nemen van deze maatregelen worden eventuele effecten door onderwatergeluid (installatie van kabels/ geofysisch onderzoek) verwaarloosbaar geacht. Onderwatergeluid als gevolg van het opruimen van NGE kan letsel bij zeezoogdieren veroorzaken. Daarmee worden in principe de verbodsbepalingen uit artikel 3.5 Wnb overtreden. Echter, doordat het Ministerie van Defensie voorschriften volgt en mitigerende maatregelen neemt worden effecten door het opruimen van NGE tot een aanvaardbaar niveau teruggebracht.
- 9.7.9 Gezien de kortdurende, lokale en voorbijgaande aard van de kabelaanlegwerkzaamheden en het grote verspreidingsgebied van zeezoogdieren geldt dat door overige effecten in verband met de aanleg, buitenbedrijfstelling en de exploitatie van de NeuConnect kabel de verbodsbepaling uit artikel 3.5 Wnb niet wordt overtreden.

Vogels

- 9.7.10 Volgens Artikel 3.1 is het verboden om vogelsoorten vermeld onder de Europese Vogelrichtlijn, met name gedurende de broedperiode, opzettelijk te storen. Dit verbod is niet van toepassing indien de storing niet van wezenlijke invloed is op de staat van instandhouding van de betreffende soort. Uit de effectbepaling blijkt dat er geen negatieve effecten worden verwacht als gevolg van visuele verstoring door schepen bij de aanleg en buitenbedrijfstelling van de NeuConnect kabel. De verbodsbepaling uit artikel 3.5 Wnb wordt daarom niet overtreden ten aanzien van vogels. Wel dient in het kader van de Zorgplicht 's nachts aan boord van schepen alleen de minimaal benodigde verlichting worden toegepast. Voor de Zeekoet is een Passende beoordeling uitgevoerd (zie samenvatting paragraaf 9.7.4).

NNN

- 9.7.11 Voor het NNN is het relevant voor de beoordeling of het initiatief, en de effecten die daarvan uitgaan, kunnen leiden tot aantasting van de wezenlijke waarden en kenmerken. Uit de effectanalyse komt naar voren dat – buiten het mogelijk tijdelijke effect op de Zeekoet in het Friese Front – het niet te verwachten is dat er belangrijke negatieve effecten op soorten en habitats zijn. Voor de mogelijk invloed – hoewel gering (hoofdstuk 5) – op de zeekoet vindt mitigatie plaats door niet in de kwetsbare periode werkzaamheden in het Friese Front uit te voeren. De conclusie is derhalve, dat de aanleg van de NeuConnect kabel, en de tijdelijke beperkte effecten die daarvan uitgaan, niet leiden tot een tot aantasting van de wezenlijke waarden en kenmerken op het NNN-gebied Noordzee.

Internationale beschermingsregimesOSPAR

- 9.7.12 In het kader van OSPAR zijn bepaalde soorten en habitats aangewezen. Bij de beoordeling gaat het erom of het initiatief en daarvan uitgaande effecten al dan niet een negatieve invloed op deze soorten/ habitats hebben.

Ongewervelden

- 9.7.13 De door OSPAR als kwetsbare soort met de aanbeveling 'Bescherming en herstel' aangewezen Noordkromp is niet langs het kabeltracé aangetroffen (Orbicon, 2019a). Negatieve effecten door de aanleg, buitenbedrijfstelling en de exploitatie van de NeuConnect kabel op deze soort worden daarom niet verwacht.

Habitats

- 9.7.14 De door OSPAR aangewezen habitattypes (Oesterbanken, *Sabellaria spinulosa* riffen, Zeeveer & gravende infauna communities) zijn niet langs het kabeltracé aangetroffen (Orbicon, 2019a). Negatieve effecten door de aanleg, buitenbedrijfstelling en de exploitatie van de NeuConnect kabel op habitat-types worden daarom niet verwacht, zie paragraaf 9.6 voor een uitgebreide beschrijving.

Vissen

- 9.7.15 Voor de dertien vissoorten, die door OSPAR aangewezen en relevant voor de voorliggende beoordeling zijn, geldt voor de Steur, de Paling en de Vleet de aanbeveling 'Bescherming en herstel'. Voor de overige soorten (Elft, Houting, Gevlekte rog, Kabeljauw, Langsnuitzeepaardje, Kortsnuitzeepaardje, Zeeprik, Stekelrog, Zalm, Doornhaai) geldt de aanbeveling 'Bescherming en behoud'. Zoals in paragraaf 9.6 aangegeven wordt uitgegaan van een klein negatief effect op vissen door elektromagnetische velden omdat hier nog een leemte in kennis bestaat. Overige negatieve effecten worden niet verwacht door de aanleg, buitenbedrijfstelling en de exploitatie van de NeuConnect kabel. Er kan daarom worden geconcludeerd dat het voorliggende initiatief niet de bescherming van bovengenoemde soorten in het kader van OSPAR in gevaar zal brengen.

Zeezoogdieren

- 9.7.16 Voor de door OSPAR als kwetsbare soort aangewezen Bruinvis geldt de aanbeveling 'Bescherming en herstel'. Zoals in paragraaf 9.6 aangegeven wordt uitgegaan van een klein negatief effect op zeezoogdieren door elektromagnetische velden en door onderwatergeluid (installatie van kabels/geofysisch onderzoek). Op basis van een separaat onderzoek ten aanzien van onderwatergeluid door geofysisch onderzoek worden effecten op de bruinvispopulatie verwaarloosbaar geacht. Omdat bruinvissen in principe kunnen worden verstoord door het geluid van de sub-bottom profiler en er ten aanzien van onderwatergeluid nog leemte in kennis bestaat, worden zekerheidshalve voorzorgsmaatregelen getroffen (Box 2). Eventuele effecten door onderwatergeluid (installatie van kabels/ geofysisch onderzoek) worden daarom verwaarloosbaar geacht. Onderwatergeluid als gevolg van het opruimen van NGE kan letsel bij zeezoogdieren veroorzaken en in principe de bescherming van de Bruinvis in het kader van OSPAR in gevaar brengen. Echter, met passende voorzorgsmaatregelen kunnen effecten door het opruimen van NGE tot een aanvaardbaar niveau worden teruggebracht.
- 9.7.17 Gezien de kortdurende, lokale en voorbijgaande aard van de kabelaanlegwerkzaamheden en het grote verspreidingsgebied van zeezoogdieren worden geen overige negatieve effecten in verband met de aanleg, buitenbedrijfstelling en de exploitatie van de NeuConnect kabel verwacht. Naar verwachting zal het voorliggende initiatief niet de bescherming van bovengenoemde soorten in het kader van OSPAR in gevaar brengen.

Vogels

- 9.7.18 Ten aanzien van de door OSPAR aangewezen vogelsoorten relevant voor de voorliggende beoordeling (Kleine mantelmeeuw, Vale pijlstormvogel en Drieteenmeeuw) geldt de aanbeveling 'Bescherming en behoud'. Zoals beschreven is er mogelijk sprake is van een geringe fysieke verstoring op vogels door de aanleg van de NeuConnect kabel. Deze geringe verstoring door de aanleg, buitenbedrijfstelling en de exploitatie van de NeuConnect kabel zal echter verwaarloosbaar zijn aangezien bovengenoemde vogelsoorten niet bijzonder verstoringgevoelig, een groot verspreidingsgebied hebben en de werkzaamheden van kortdurende, lokale en voorbijgaande aard zijn. Het voorliggende initiatief zal daarom niet de bescherming van bovengenoemde soorten in het kader van OSPAR in gevaar brengen.

ASCOBANS

- 9.7.19 Zoals in paragraaf 9.6 aangegeven wordt uitgegaan van een klein negatief effect op zeezoogdieren door elektromagnetische velden en door onderwatergeluid (installatie van kabels/ geofysisch onderzoek). Op basis van een separaat onderzoek ten aanzien van onderwatergeluid door geofysisch onderzoek worden effecten op de bruinvispopulatie verwaarloosbaar geacht. Omdat bruinvissen in principe kunnen worden verstoord door het geluid van de sub-bottom profiler en er ten aanzien van onderwatergeluid nog leemte in kennis bestaat, worden zekerheidshalve voorzorgsmaatregelen getroffen (Box 2). Eventuele effecten door onderwatergeluid (installatie van kabels/ geofysisch onderzoek) worden daarom verwaarloosbaar geacht. Onderwatergeluid als gevolg van het opruimen van NGE kan letsel bij zeezoogdieren veroorzaken. Daarmee kan in principe het interim doel van ASCOBANS voor Bruinvissen (houden van de populatie op minimaal 80% van de draagkracht) in gevaar worden gebracht. Echter, doordat het Ministerie van Defensie passende voorzorgsmaatregelen treft worden effecten door het opruimen van NGE tot een aanvaardbaar niveau worden teruggebracht.
- 9.7.20 Gezien de kortdurende, lokale en voorbijgaande aard van de kabelaanlegwerkzaamheden en het grote verspreidingsgebied van zeezoogdieren geldt dat door overige effecten in verband met de aanleg, buitenbedrijfstelling en de exploitatie van de NeuConnect kabel de verbodsbepaling uit artikel 3.5 Wnb niet wordt overtreden.

KRM

- 9.7.21 De KRM heeft (nog) geen beoordelingskader, maar er kan wel worden beschreven welke descriptorren door de NeuConnect kabel kunnen worden beïnvloed. Voor de KRM zijn, zoals in paragraaf 9.3 aangegeven, de descriptorren D1, D4, D6, D7, D8 en D11 van belang voor de beoordeling van effecten.
- 9.7.22 D1: Biodiversiteit: Door de aanleg van de kabel (i.e. graven sleuf) zal de zeebodem langs het voorgestelde tracé tijdelijk worden verstoord, waarbij er ook slib vrij in de waterkolom komt. De organismen in de directe omgeving van de kabel zullen worden verplaatst of vernietigd. Het gaat hier ook om de zeven indicatorsoorten van de KRM die als bodemsoorten voor het Friese Front zijn aangewezen (zie paragraaf 9.2). De achteruitgang van de habitat zal tijdelijk zijn: de sleuf wordt deels weer opgevuld en zal binnen een jaar na installatie weer opnieuw door zeebodemfauna worden gekoloniseerd (volledig herstel van de infauna in het projectgebied meerdere jaren duren); het opgeloste slib zal weer bezinken. Bovendien is het getroffen oppervlak verwaarloosbaar ten opzichte van het totale habitat dat in de Noordzee beschikbaar is. 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 referentie-situatie. Maar op de langere termijn is er geen risico dat de goede milieutoestand wordt aangetast
- 9.7.23 D4: Voedselweb: de mariene voedselketen kan worden aangetast omdat er tijdelijk minder prooidieren beschikbaar kunnen zijn door een gezamenlijk effect van onderwatergeluid, verontreiniging, vertroebeling, directe verstoring of elektromagnetische velden. Op basis van de beoordeling betreffende de genoemde effecten en de kortdurende, lokale en voorbijgaande aard van de kabelaanlegwerkzaamheden zullen samenhangende effecten naar verwachting minimaal zijn.
- 9.7.24 D6: Bodemintegriteit: Het graven van de sleuf heeft effect op de zeebodem en daarmee op de organismen die op en in de zeebodem leven. De integriteit van de zeebodem zal worden aangetast door de kabelbescherming die wordt aangebracht waar kabels elkaar kruisen. Maar vanwege het relatief kleine oppervlak en de tijdelijke aard van de werkzaamheden zullen de structuur en functies van de bodem en benthische ecosystemen niet negatief worden beïnvloed.
- 9.7.25 D7: Hydrografische eigenschappen: De hydrografische eigenschappen van de bodem zullen veranderen, omdat het waarschijnlijk een tijd duurt voordat de sleuf weer volledig is opgevuld met sediment. Effecten zullen alleen lokaal zijn. Ook zal de troebelheid toenemen als gevolg van het graven van de sleuf, waardoor hydrografische kenmerken zullen veranderen. Dit effect zal lokaal en tijdelijk zijn. Voor deze descriptor zal er daarom geen effect zijn op de goede milieutoestand.
- 9.7.26 D8: Gevaarlijke stoffen: Wanneer de werkzaamheden, die vereist zijn om de kabel te leggen, zorgvuldig en volgens internationale regels worden uitgevoerd, wordt verwacht dat er geen vervuilen/ gevaarlijke stoffen in de omgeving vrijkomen. De goede milieutoestand zal daarom niet worden beïnvloed door vrijkomende vervuilen/ gevaarlijke stoffen.

9.7.27 D11: Energietoever, o.m. onderwatergeluid:1. Elektromagnetische velden

Ten aanzien van het effect van elektromagnetische velden op ongewervelden, vissen, of zeezoogdieren langs het tracé (zie paragraaf 9.6 effectbepaling in de exploitatiefase) zijn er nog steeds leemten in kennis. Een recent uitgevoerd onderzoek heeft significante gedragsveranderingen bij de Amerikaanse zeekreeft en de Kleine rog door de blootstelling aan elektromagnetische velden vastgesteld (Hutchison et al 2020). Daarentegen hebben Taormina et al. (2020) geen significante gedragsveranderingen bij juveniele Amerikaanse zeekreeften vastgesteld. Andere studies tonen aan dat gedragsrespons soortspecifiek zijn of zelfs tussen individuen verschillen (Gill et al. 2009, Hutchison et al. 2018). In het kader van het Wind op Zee Ecologisch Programma (WOZEP) worden de effecten van elektromagnetische velden op dit moment onderzocht (Snoek *et al.*, 2016, 2020). Eerste resultaten geven aan dat zwakke elektromagnetische velden in sommige gevallen meer effecten kunnen hebben dan sterke velden, omdat ze meer lijken op biologische magnetische velden die van nature voorkomen. Ook geven deze onderzoeken aan, dat er nog veel onzekerheden over de effecten van elektromagnetische velden zijn maar dat effecten niet uit te sluiten zijn. In de komende periode wordt hierover meer informatie verzameld. Aangezien er nog steeds leemten in kennis zijn, worden de effecten als licht negatief beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie.

2. Impulsgeluid en voortdurend geluid onderwater

De goede milieutoestand kan tijdelijk worden verstoord door meer onderwatergeluid als gevolg van extra scheepsverkeer en het aanbrengen van kabelbescherming op kabelkruisingen. Daarnaast wordt geofysisch onderzoek uitgevoerd. Gezien de leemte in kennis over te verwachten geluidsdrumniveaus die ontstaan als gevolg van de installatie van kabels worden als voorzorg mitigerende maatregelen genomen (Box 2). Onderwatergeluid als gevolg van het opruimen van NGE kan letsel bij zeezoogdieren veroorzaken. Met passende voorzorgsmaatregelen worden effecten door het opruimen van NGEs tot een aanvaardbaar niveau worden teruggebracht. Vanwege de tijdelijke aard van het werk worden de werkzaamheden vanuit de KRM niet als schadelijk gezien. Door extra onderwatergeluid worden daarnaast ook descriptoren 1 (behoud van biodiversiteit) en 4 (voedselketens) aangetast, omdat sommige soorten het gebied tijdelijk zullen mijden (zie ook 9.6). 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.

- 9.7.28 Concluderend voor wat betreft de effectbeoordeling KRM geldt dat op bovengenoemde descriptoren beperkte en tijdelijke effecten worden verwacht. Er zijn geen effecten op de overige descriptoren. Mogelijke effecten van elektromagnetische velden zijn nog veelal onduidelijk, omdat empirische effectstudies - naar de gevolgen van elektromagnetische velden in de Noordzee- ontbreken.

10. Archeologie

10.1 Inleiding

- 10.1.1 Dit hoofdstuk geeft een overzicht van de mogelijke interactie met de maritieme archeologie en het cultureel erfgoed ter plaatse van de voorgestelde NeuConnect kabel. Het technische rapport 'Marine Archaeology and Cultural Heritage (Maritieme Archeologie en Cultureel Erfgoed)' (zie Bijlage 7) en dit hoofdstuk zijn opgesteld door het archeologisch adviesbureau Wessex Archaeology, met Stephanie Said als Senior KNA Onderwaterarcheoloog, ondersteund door gespecialiseerde geofysici (KNA Specialist Geofysica). Het hoofdstuk is opgesteld in overeenstemming met de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (2004) en andere relevante maritieme richtlijnen (zie paragraaf 10.4).
- 10.1.2 In deze beoordeling worden de mogelijke effecten tijdens de aanleg, exploitatie en buitenbedrijfstelling van de kabel beschreven en beoordeeld. Indien nodig worden in dit hoofdstuk tevens mitigerende maatregelen om vastgestelde schadelijke effecten te vermijden of te beperken of compenserende maatregelen vastgesteld.
- 10.1.3 In dit hoofdstuk is in paragraaf 10.2 de toelichting op het beoordelingskader gegeven, gevolgd door een beschrijving van het specifieke wettelijk en beleidskader in paragraaf 10.3 als aanvulling op hoofdstuk 2. In paragraaf 10.4 wordt de werkwijze en de randvoorwaarden beschreven. In paragraaf 10.5 wordt de bekende en potentiële archeologische referentiesituatie binnen het studiegebied samengevat gevolgd door de beoordeling van de mogelijke effecten in paragraaf 10.6 en tenslotte de mitigerende maatregelen in paragraaf 10.7.
- 10.1.4 De doelstellingen van de beoordeling zijn als volgt:
- het verstrekken van informatie over relevante wetgeving, nationaal en lokaal beleid en 'best practice' richtlijnen;
 - het schetsen van de bekende en potentiële maritieme archeologische bronnen op basis van een studie van de bestaande informatie binnen de route;
 - het beoordelen van de geofysische onderzoeksgegevens, bestaande uit topografische en bathymetrische gegevens, side scan sonargegevens en magnetometergegevens, met als doel al het materiaal van archeologisch en cultureel erfgoed dat binnen het onderzoeksgebied aanwezig is, te identificeren;
 - de geotechnische logs (boringen) onderzoeken om sedimenten van mogelijk archeologisch belang te identificeren en deze samen met de gegevens van de sub-bottom profiler te beoordelen;
 - de geofysische en geotechnische interpretatie te vergelijken met bureaustudies, historische gegevens, bekende archeologische vindplaatsen en eerder onderzoek in de omgeving van het onderzoeksgebied;
 - de significantie van de bekende en potentiële maritieme archeologische bronnen te beoordelen door middel van een evenwichtige afweging van hun gewaardeerde componenten, en;
 - eventuele benodigde mitigerende maatregelen te identificeren voor alle potentiële archeologische elementen of cultuur erfgoed die recentelijk binnen het onderzoeksgebied zijn geïdentificeerd, inclusief het invoeren van eventuele nieuwe archeologische uitsluitingszones daar waar nodig binnen het onderzoeksgebied.

10.2 Toelichting beoordelingskader

- 10.2.1 Om de mogelijke milieueffecten te beoordelen is in hoofdstuk 5 van dit MER een beoordelingskader opgesteld voor de kabelroute. De maritieme thema's die relevant zijn voor de maritieme archeologische beoordeling zijn weergegeven in Tabel 10-1 hieronder.

Tabel 10-1: Beoordelingskader voor archeologische aspecten

Aspect/Milieu-thema	Criterium	Criterium/Mogelijke effecten	Onderzoeksmethode
Maritieme Archeologie & Cultureel Erfgoed	Directe fysieke effecten op archeologische waarden.	Schade aan en verstoring van de prehistorie van de zeebodem;	Uitgevoerd onderzoek naar de referentiesituatie die bekende en potentiële archeologische waarden identificeert en beschrijft.
		Schade aan en verstoring van archeologisch erfgoed op of in de zeebodem.	Archeologische beoordeling van geofysische en geotechnische onderzoeksgegevens om gebieden die mogelijk archeologisch waardevol zijn in kaart te brengen, om zo potentiële effecten en passende mitigatiemaatregelen te identificeren.
	Indirecte fysieke effecten op archeologische waarden	Blootstelling van archeologische kenmerken (veroorzaakt door veranderingen in de hydrodynamische en sedimentaire regimes).	Advies inwinnen bij de Rijksdienst Cultureel Erfgoed (RCE) over potentiële archeologische gevoeligheden, om het bewustzijn van de archeologie te waarborgen en om eventuele problemen adequaat aan te pakken. Indien noodzakelijk kan nader onderzoek uitgevoerd worden, zoals duiker of ROV-onderzoek of archeologische observaties.

- 10.2.2 Om de potentiële effecten van de voorgestelde ontwikkeling op het maritieme milieu te beoordelen, wordt in een MER doorgaans de conceptuele benadering gebruikt die bekend staat als het 'source-pathway-receptor'-model. Deze benadering is gebaseerd op de identificatie van de bron (de oorsprong van een potentiële impact), het pad (de manier waarop het effect van de activiteit een 'receptor' (archeologisch waardevolle locatie of voorwerp) zou kunnen beïnvloeden) en de 'receptor' die de impact zou kunnen beïnvloeden (bekende/potentiële archeologische waarden). Bij de effectenbeoordeling wordt de mate van impact bepaald aan de hand van diverse parameters waaronder de omvang van het effect, de kans dat het optreedt en de gevoeligheid van de betreffende archeologische waarde(n). Meer informatie over de wijze waarop de gevoeligheid van het maritieme erfgoed wordt vastgesteld, is te vinden in paragraaf 3.5 'Milieubeoordelingsmethode' (Environmental Appraisal Methodology) van het technisch rapport opgesteld door Wessex Archaeology (Bijlage 7).
- 10.2.3 In deze MER worden de potentiële effecten van de bouw, exploitatie en buitenbedrijfstelling bepaald op basis van een kwalitatieve beschrijving volgens de vijf puntsschaal (--, -, 0, +, ++). Deze beoordelingsmethode is in hoofdstuk 5 nader toegelicht. In het technische rapport van Wessex Archaeology is de SASMAP Guideline van Manders & Gregory (2015b) gehanteerd op basis waarvan de effectbeoordeling langs 'High Medium Low value criteria' is uitgevoerd. Dit is vervolgens vertaald naar de vijf puntsschaal die in het MER wordt gehanteerd.

10.3 Wettelijk en beleidskader

- 10.3.1 De Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE), onderdeel van het Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap (OCW), voert de wet- en regelgeving en erfgoedbeleid uit en is verantwoordelijk voor de zorg van het erfgoed binnen de Nederlandse territoriale wateren (tot de grens van 12 nm) en de aansluitende zone (tot de grens van 24 nm). Tevens geeft de RCE advies over diverse soorten erfgoed en ontwikkelen ze kennis door middel van diverse programma's en projecten.
- 10.3.2 In Nederland is de regelgeving met betrekking tot cultureel erfgoed geïntegreerd in de Erfgoedwet 2016. De Erfgoedwet voorziet in de bescherming van het cultureel erfgoed in de territoriale wateren en de aansluitende zone, waaronder scheepswrakken, vliegtuigwrakken en zogenoemde paleolandschappen. In de EEZ worden deze belangen onder de Waterwet beschermd, gelet op de vangnetfunctie die de Waterwet vervult. Met de inwerkingtreding van de Erfgoedwet is ook het certificeringsstelsel ingevoerd. Dit houdt in dat een bedrijf verplicht is een certificaat te hebben alvorens handelingen verricht mogen worden met betrekking tot het opsporen, onderzoeken of verwerven van (delen van) cultureel erfgoed die leiden tot verstoring van de bodem of verstoring, verplaatsing of verwijdering van een archeologische waarde of cultureel erfgoed onder water (paragraaf 5.1 van de Erfgoedwet). De RCE is namens de minister van OCW verantwoordelijk voor het aanwijzen van de certificerende instellingen.
- 10.3.3 Iedere houder van een dergelijk certificaat moet:
- ervoor zorgen dat bij het verrichten van een opgraving de verrichte handelingen en de aangetroffen archeologische vondsten worden gedocumenteerd, de vondsten worden geconserveerd en een rapport wordt opgemaakt waarin de resultaten van genoemde handelingen worden samengevat;

- de opgraving en de andere handelingen zoals in alinea 10.3.2. beschreven op professionele wijze uit te voeren.
- 10.3.4 De Erfgoedwet is in overeenstemming met het Verdrag van Valletta van 1992 (ook wel het Verdrag van Malta genoemd; Europees Verdrag tot bescherming van het Archeologisch Erfgoed (herzien)), waarin het behoud en de verbetering van het archeologisch erfgoed wordt aangewezen als één van de doelstellingen van de autoriteiten voor ruimtelijke ordening.
- 10.3.5 De Erfgoedwet heeft de AMZ-cyclus (Archeologische MonumentenZorg) vastgesteld, een standaardprocedure met een gedefinieerde reeks stappen en beslissingen waarmee archeologische werken, mitigatie en onderzoek binnen Nederland uitgevoerd dient te worden. De procedure is ingebed in de Kwaliteitsnorm voor Archeologie (KNA Waterbodems 4.1) als verplichte werkwijze voor archeologen. Deze beoordeling vormt de eerste stap in dit proces.

Nederlandse richtlijnen

- 10.3.6 Deze beoordeling is uitgevoerd in overeenstemming is met de nationale richtlijnen:
- Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer (SIKB) Protocol 4002 Bureauonderzoek (Desk Research) (Versie 4.1 2018);
 - Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer (SIKB) Bijlage IV Waarderen van Vindplaatsen (Valuation of Locations) (Versie 4.0 2016); en
 - Herkennen van archeologische vondsten uit waterbodems en hoe daar mee om te gaan (Caspers en Houkes, 2013).

10.4 Werkwijze en randvoorwaarden

- 10.4.1 Het bureauonderzoek omvat 2 stappen die hieronder nader toegelicht zijn:

Bureauonderzoek (Stap 1, Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie)

- 10.4.2 Het onderzoeksgebied voor de bureaustudie wordt gedefinieerd door de voorgestelde route, met een buffer van ongeveer 500 m breed. Het hier beoordeelde deel van de onderzeese kabelcorridor ligt binnen de Nederlandse EEZ vanaf de mediaanlijn tussen de Britse en Nederlandse wateren in het westen tot de mediaanlijn tussen de Nederlandse en Duitse wateren in het oosten en heeft een lengte van ongeveer 265 km.
- 10.4.3 Voor deze beoordeling zijn de volgende gegevensbronnen geraadpleegd:
- De gegevens van onder andere het Britse Hydrografic Office (UKHO) voor de in kaart gebrachte wrakken en obstructies in de Nederlandse sector;
 - Eerdere onderzoeken van het studiegebied (Wessex Archaeology 2019);
 - De database van het Nationaal Contactnummer Nederland (NCN), dat door Rijkswaterstaat Zee en Delta wordt bijgehouden en waar de gegevens over terrestrische en maritieme archeologische vindplaatsen worden bewaard;
 - Vindplaatsen en archeologische gebeurtenissen die in de volgende bronnen zijn gevonden:
 - database van het Nederlandse Continentaal Plat en het Westerschelde-wrakregister van de Dienst der Hydrografie van de Koninklijke Marine;
 - database van Rijkswaterstaat van de 'SonarReg92' objecten (kenmerken die zijn geïdentificeerd in geofysische onderzoeksgegevens);
 - ARCHIS III database (officiële archeologische database van RCE);
 - Admiraliteitskaarten (zeekaarten die worden uitgegeven door de UKHO);
 - Relevante primaire en secundaire documentatie en grijze literatuur (niet gepubliceerd onderzoek) van Wessex Archaeology en die beschikbaar zijn via de Archeologische Dienst en andere websites;
 - Gepubliceerde en ongepubliceerde archeologische rapporten waarin opgravingen en observaties in de omgeving van het studiegebied worden besproken.

- 10.4.4 In dit hoofdstuk wordt ook verwezen naar de resultaten van een eerdere bureaustudie opgesteld door Periplus Archeomare (2018), voor een eerdere routevariant waarin een groter studiegebied met een buffer van 10 nm rond het kabeltracé werd bekeken.
- 10.4.5 Het bureauonderzoek sluit tevens aan bij de Nederlandse Onderzoeksagenda Archeologie 2.0 (NOaA 2.0). Binnen de context van NOaA 2.0 kunnen de resultaten en verder onderzoek bijdragen aan een aantal belangrijke onderzoeksvragen. Dit wordt verder toegelicht in paragrafen 4.3 en 5.5 van Bijlage 7.

Archeologisch Inventariserend Veldonderzoek (Stap 2, Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie)

- 10.4.6 De gegevens van geofysisch onderzoek op zee vormden ook een belangrijk bestanddeel van de gegevens. De volgende onderzoeksgegevens werden geraadpleegd:
- Geofysische onderzoek datasets (MultiBeam echosensor (MBES), eerder uitgevoerde Side-scan sonar (SSS), magnetometer en sub-bottom profiler verkregen via MMT;
 - Geregistreerde wrak- en obstructiegegevens verkregen via de UKHO en NCN;
 - Door opdrachtgever aangeleverde onderzoeksrapporten, inclusief doelenlijsten (target lists), geofysische resultaten en geotechnische logboeken (MMT 2019a; 2019b).
- 10.4.7 Voor het geofysisch onderzoek is net als voor het bureauonderzoek het onderzoeksgebied gebruikt zoals in alinea 10.4.2 beschreven. De corridor is gebaseerd op de voorgestelde route en de dekking van de geofysische gegevens. Alle geofysische data binnen deze corridor van 500 m zijn in het kader van deze beoordeling bekeken. Geofysische anomalieën die buiten het gedefinieerde onderzoeksgebied zijn vastgesteld, vallen buiten de scope van dit onderzoek en zijn niet opgenomen in de resultaten of de lijst van anomalieën.
- 10.4.8 De SSS-, magnetometer- en MBES-gegevens zijn beoordeeld op mogelijke kenmerken van de zeebodem die van archeologisch belang kunnen zijn. De gegevens van de sub-bottom profiler zijn beoordeeld op mogelijke kenmerken van paleomilieukundig belang vast te stellen.
- 10.4.9 Meer informatie over de technische specificatie van de geofysische gegevens is te vinden in paragraaf 3.3 van het technisch rapport door Wessex Archaeology (Bijlage 7).

10.5 Overleg met RCE

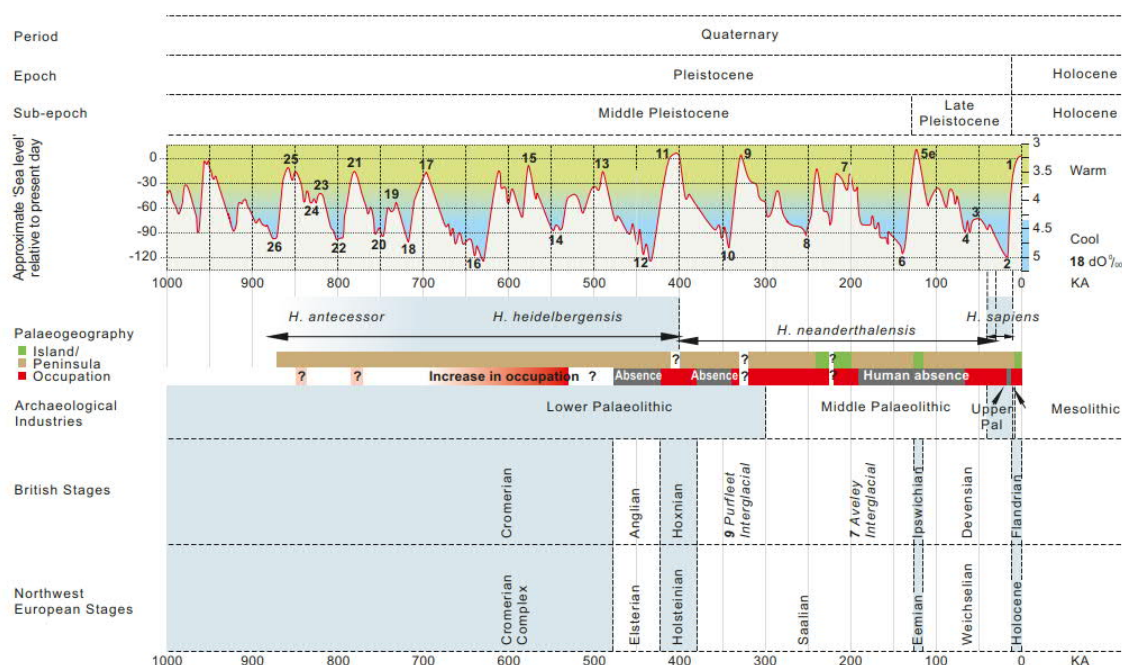
- 10.5.1 Er heeft overleg plaatsgevonden tussen het archeologisch adviesbureau Wessex Archaeology en de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE). RCE is eerder in het vooroverleg benaderd om een concept (95% versie) van dit hoofdstuk (hoofdstuk 10 Archeologie) te beoordelen en advies te geven over de inhoud.
- 10.5.2 De op- en aanmerkingen volgend uit de raadpleging met betrekking tot maritieme archeologie en cultureel erfgoed zijn in dit hoofdstuk en in het technische rapport (Bijlage 7) verwerkt.
- 10.5.3 De methodiek en reikwijdte voor de beoordeling van de effecten op maritieme archeologie en cultureel erfgoed die in dit hoofdstuk worden beschreven, zijn gebaseerd op de informatie die tijdens dit raadplagingsproces is verkregen en op erkende best-practice.

10.6 Referentiesituatie

- 10.6.1 De gebruikte methode bij deze beoordeling is in overeenstemming met de eisen vermeld in m.e.r.-richtlijn. Dit gebeurt op basis van de 'Best practice' richtlijnen van de Chartered Institute for Archaeologists (CIfA), normen en richtlijnen voor bureauonderzoek van historische milieueffectenbeoordeling (2020) en door de KNA protocollen (BRL SIKB 4000 Archeologie versie 4.1). Voor het bureauonderzoek is het bijbehorende protocol 4002 gevolgd en dit voldoet aan de in dit protocol beschreven specificaties LS01, LS02, LS03, LS04 en LS05. Dit rapport is opgesteld conform specificatie LS06.
- 10.6.2 De referentiesituatie op het gebied van maritieme archeologie is beoordeeld aan de hand van de volgende relevante thema's:
- De prehistorie van de zeebodem/paleolandschappen;
 - Scheepswrakken en vliegtuigwrakken op de zeebodem.

De prehistorie van de zeebodem/paleolandschappen

- 10.6.3 De referentiesituatie van de paleolandschappen is gebaseerd op secundaire bronnen, waaronder wetenschappelijke artikelen, geologische informatie (bv. BGS kartering), eerder werk van Wessex Archaeology en Periplus Archaeomare (2018) en de beoordeling van de gegevens van de sub-bottom profiler. In paragraaf 4.1 van het technische rapport (Bijlage 7) wordt de referentiesituatie in meer detail toegelicht.
- 10.6.4 Het studiegebied doorkruist de zuidelijke Noordzee. De recente geologische geschiedenis van de zuidelijke Noordzee houdt rechtstreeks verband met de glaciale/interglaciale cycli die het gebied tijdens het Pleistoceen (2,5 miljoen tot 10.000 jaar geleden) heeft doorgemaakt, wat ertoe heeft geleid dat grote delen van de zuidelijke Noordzee periodiek een terrestrische omgeving zijn geweest. Dit wordt duidelijk uit de geologische geschiedenis, waarin duidelijke landschappelijke kenmerken van het land, afgewisseld met afzettingen van mariene en glaciale sedimenten teruggevonden worden. Door deze fluctuaties van de ijstijden, de overeenkomstige stijgingen en dalingen van het zeeniveau en de grote veranderingen in het landschap gedurende de laatste miljoenen jaren, zijn er hiaten in het archeologisch archief (zie Figuur 10-1). Deze veranderingen in de relatieve zeespiegel worden geregistreerd als 'Marine Isotope Stages (MIS)', ook wel de oceaanastrategie genoemd.



Figuur 10-1: Zeeniveau en chronologie van de zuidelijke Noordzee

- 10.6.5 De geologie van het onderzoeksgebied bestaat voornamelijk uit Pleistocene afzettingen, namelijk de Eem-, Bruine Bank- en Buxtelformaties (Periplus Archaeomare, 2018), die door Holocene afzettingen bedekt worden.
- 10.6.6 Aangezien de Eemformatie een mariene afzetting is, wordt het archeologisch potentieel van deze formatie als relatief laag beschouwd. Deze formatie bedekt en beschermt wel de vroegere landoppervlakken. Het archeologisch potentieel van de Bruine Bank-formatie wordt als hoger beschouwd, met de mogelijkheid van afgeleide en in situ objecten en onaangetaste organische materialen van paleo-ecologisch belang. Het potentieel van de Buxtel-formatie wordt eveneens als relatief hoog beschouwd, echter kan deze formatie door erosie onderhevig zijn geweest op de plaatsen waar de formatie niet beschermd is door bovenliggende veengronden. Derhalve is het mogelijk dat er alleen afgeleide objecten aanwezig zijn (Periplus Archaeomare, 2018).
- 10.6.7 De vroeg-Holocene afzettingen die afgezet zijn voorafgaand aan de laatste transgressie, hebben een hoog archeologisch potentieel. Deze afzettingen kunnen fluviale, estuariëne en terrestrische (inclusief turf) afzettingen betreffen. Verwacht wordt dat er in het hele studiegebied turfgebieden aanwezig zullen zijn (Periplus Archaeomare, 2018), waarschijnlijk gelegen onder de recentere mariene holocene afzettingen.

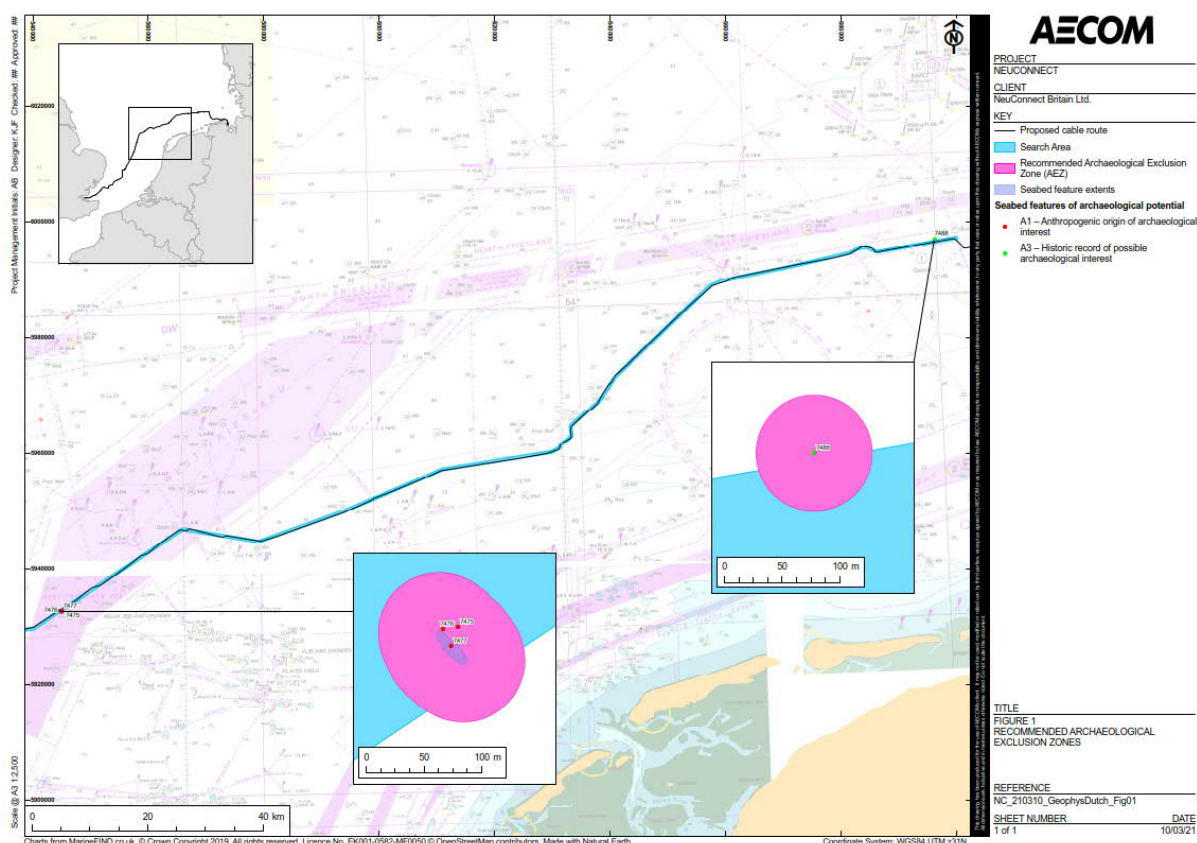
- 10.6.8 De aanwezigheid van fluviale kenmerken en veenafzettingen kan wijzen op een voormalig terrestrisch landschap. Derhalve worden de sedimenten die met deze kenmerken geassocieerd worden, geacht een hoog archeologisch potentieel te hebben, aangezien zij zowel antropogene objecten als geconserveerd paleo-ecologisch materiaal kunnen bevatten.
- 10.6.9 Binnen het onderzoeksgebied zijn 8 paleogeografische kenmerken (eenheden) met archeologisch potentieel geïdentificeerd. Deze worden volledig beschreven in het technisch rapport over maritieme archeologie en cultureel erfgoed (Bijlage 7). Sommige van deze eenheden hebben het potentieel om in situ archeologisch en paleo-ecologisch materiaal te bevatten en om onderliggende oppervlakken te beschermen, zoals de eenheden 4 - 6 (lagere Bruine Bank/Eem Formatie - Holocene Sedimenten).

Scheepswakken en vliegtuigwrakken

- 10.6.10 Uit de beoordeling van de geofysische gegevens binnen het studiegebied zijn in totaal 119 anomalieën (magnetische onregelmatigheden in de data, bijvoorbeeld een wrak of een rots) geïdentificeerd die mogelijk van archeologisch belang zijn. Met betrekking tot de anomalieën wordt een grenswaarde gehanteerd van 5 nT, alles met grotere respons wordt als potentieel doelwit aangemerkt. Van de anomalieën die binnen het studiegebied geïdentificeerd zijn, hebben er:
- drie een A1 archeologische beoordeling (reeds bekende archeologische kenmerken) gekregen;
 - 111 een A2 archeologische beoordeling (kenmerk van onduidelijke oorsprong van mogelijk archeologisch belang) gekregen; en;
 - vijf een A3 archeologische beoordeling (betreft een potentieel kenmerk aangezien het gedocumenteerde archeologische kenmerken betreft, echter is in de geofysische beoordeling geen overeenkomstige geofysische anomalie aangetoond) toegekend gekregen.
- 10.6.11 De belangrijkste anomalieën (A1 en A3 anomalieën) staan weergegeven in Tabel 10-2. Een volledig overzicht van alle anomalieën is te vinden in bijlage 4 van het technische rapport (Bijlage 7). De locaties van de A1 en A3 anomalieën zijn weergegeven in Figuur 10-2 (in Bijlage 7, paragraaf 5.2 zijn figuren te vinden waarop de locaties van de anomalieën in meer detail staan).

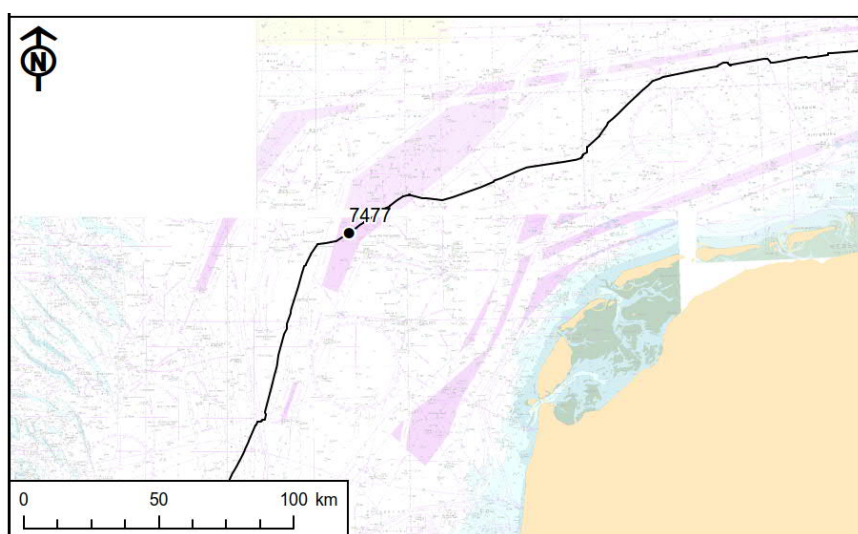
Tabel 10-2: Belangrijkste archeologische anomalieën ter plaatse van de kabel

ID	Interpretatie	X-coördinaat	Y-coördinaat	Beoordeling	Externe referentie
7475	Mogelijk brokstuk van ID 7477 (op circa 275 m ten zuiden van de kabel)	545032	5932618	A1	28296 (UKHO)
7476	Mogelijk brokstuk van ID 7477 (op circa 275 m ten zuiden van de kabel)	545019	5932616	A1	28296 (UKHO)
7477	Wrak van vissersvaartuig (op circa 275 m ten zuiden van de kabel)	545026	5932601	A1	RCE 2238 / 28296 (UKHO)
7487	Geregistreerde wrakpositie van de RCE database (geen resten in het onderzoeksgebied)	546829	5934151	A3	RWS_RCE 942
7488	Geregistreerde wrakpositie van Sparkling Wave (geen resten in het onderzoeksgebied, wrak ligt buiten het onderzoeksgebied)	696144	5996878	A3	29890 (UKHO)
7489	Geregistreerde wrakpositie (geen resten in het onderzoeksgebied; wrak is mogelijk geborgen)	621305	5958935	A3	67311 (UKHO)
7591	Geregistreerde wrakpositie (geen resten in het onderzoeksgebied; in UKHO database als geregistreerd als gesneuveld)	644401	5976415	A3	28768 (UKHO); RWS_RCE_666

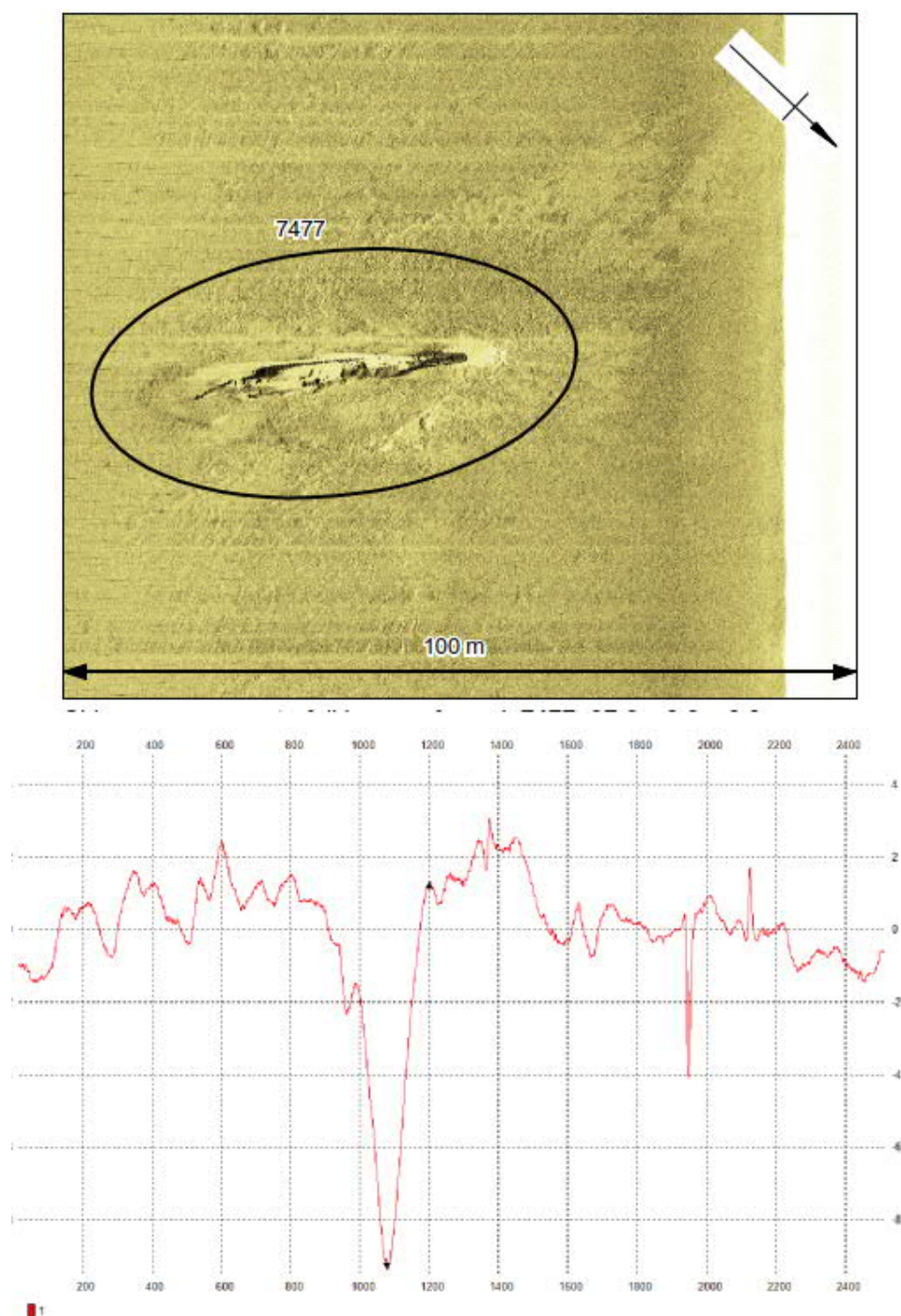


Figuur 10-2: Archeologische anomalieën langs de NeuConnect kabel in de Nederlandse EEZ

- 10.6.12 In het onderzoeksgebied is één wrak geïdentificeerd (zie Figuur 10-3 voor de locatie van het wrak), waaraan een archeologische beoordeling van A1 is toegekend. Het wrak met ID 7477 ligt van noordwest/zuidoost gericht op de zeebodem en is in de UKHO-database geregistreerd als een onbekend vissersvaartuig (UKHO 28296). In de SSS-gegevens van MMT is dit zichtbaar als een groot wrak dat relatief intact lijkt te zijn en waarschijnlijk rechtop op de zeebodem ligt. De afmetingen zijn 37,0 x 9,9 x 0,9 m (l x b x h). Eén rand van de romp lijkt gedeeltelijk aangetast of begraven te zijn door sediment, terwijl de andere rand compleet lijkt (zie Figuur 10-4). Het wrak ligt in een dal, op een zanderig en kenmerkloos deel van de zeebodem.

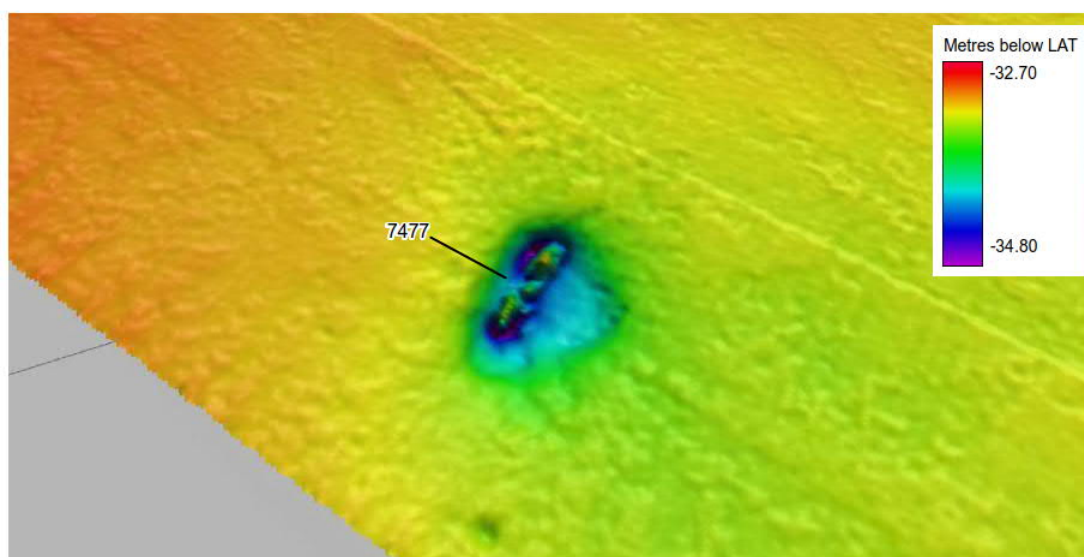


Figuur 10-3: Locatie wrak met ID 7477



Figuur 10-4: Magnetisch profiel wrak met ID 7477

- 10.6.13 Er is een kleine magnetische anomalie van 11 nT gemeten dat in verband met dit wrak wordt gebracht en die wijst op de aanwezigheid van ijzerhoudend materiaal. Aangezien de dichtstbijzijnde magnetometerlijn zich echter op 40,0 m van het wrak bevindt, is het waarschijnlijk dat de werkelijke amplitude groter zou zijn indien het wrak direct zou worden gemeten (en dus direct onder de meetlijn lag). In de MBES-gegevens is dit zichtbaar als een duidelijke heuvel, georiënteerd van noordwest naar zuidoost en met afmetingen van 30,5 x 8,8 x 1,7 m (zie Figuur 10-5). Krassporen tot 0,5 m diep zijn zichtbaar rond het wrak en strekken zich tot ongeveer 22,0 m naar het noordoosten uit. Het wrak lijkt in de MBES-gegevens uit drie hoofdsegmenten te bestaan, wat erop wijst dat er enige kwalitatieve achteruitgang in het midden van het wrak is opgetreden.



Figuur 10-5: MBES afbeelding van wrak met ID 7477

- 10.6.14 Vijf geregistreerde wrakken (met ID-nummers 7474, 7487, 7488, 7489 en 7591) zijn geclassificeerd als A3. Vier van deze wrakposities (7474, 7487, 7489 en 7591) vallen binnen het onderzoeksgebied waarvoor het geofysische onderzoek is uitgevoerd, echter werden in de geofysische data op geen van de locaties resten geïdentificeerd door Wessex Archeologie. Op basis van de gegevens van het UKHO is het mogelijk dat het wrak met ID 7489 is geborgen, hoewel dit niet met zekerheid kan worden gezegd. De positie van het wrak met ID 7488 werd slechts gedeeltelijk gedekt door de data van het geofysische onderzoek en daarom kan momenteel niet worden bevestigd of het wrak nog op de zeebodem aanwezig is. Voor de wrakken die wel door de geofysische gegevens zijn gedekt geldt dat de mogelijkheid bestaat dat deze elementen, of bijbehorende brokstukken, begraven liggen onder beweeglijke sedimenten. Echter is er geen bewijs dat deze wrakken daadwerkelijk op de zeebodem liggen. De kenmerken zijn daarom beoordeeld als A3-kenmerken en hun posities zijn als voorzorgsmaatregel gehandhaafd.
- 10.6.15 In het studiegebied zijn geen bekende vliegtuigneerstortingslocaties geregistreerd, maar er is kans op de ontdekking van voorheen onbekend luchtvaartmateriaal.
- 10.6.16 Er is kans op de aanwezigheid van luchtvaartmateriaal dat dateert van het begin van de 20e eeuw tot recentere tijden, met een massaconcentratie daterend uit WOII. Ontdekkingen kunnen overal in het studiegebied plaatsvinden, met een hogere kans van vondsten dicht bij de kust.

10.7 Beoordeling van effecten

- 10.7.1 In deze paragraaf worden de mogelijke effecten van de aanleg, exploitatie en buitenbedrijfstelling van de voorgestelde ontwikkeling op de maritieme archeologie beschreven. In deze beoordeling wordt de beoordelingsmethode zoals in hoofdstuk 5 beschreven, in beschouwing genomen. Een van het NeuConnect initiatief uitgaand effect kan sterk negatief (--), negatief (-), neutraal (0), licht positief (+) of sterk positief (++) zijn. In Tabel 10-3 zijn de mogelijke effecten op archeologische kenmerken samengevat. De toegekende score betreft de beoordeling na toepassing van de mitigerende maatregelen.
- 10.7.2 Uit de effectenbeoordeling kan worden geconcludeerd dat de voorgestelde ontwikkeling over het algemeen geen significante wijzigingen van de referentiesituatie zal veroorzaken. Ook wordt ervan uitgegaan dat er geen significante cumulatieve effecten van nabijgelegen ontwikkelingen zullen optreden.

Tabel 10-3: Samenvatting van beoordeling van archeologische kenmerken

Milieuthema	Mogelijke effecten	
Aanleg en buitenbedrijfstelling	Schade aan bekende en onbekende voorwerpen en/of locaties als gevolg van directe effecten	0
	Schade aan bekende en onbekende voorwerpen en/of locaties als gevolg van indirecte effecten	0
Exploitatie	Schade aan bekende en onbekende voorwerpen en/of locaties als gevolg van directe effecten	0
	Schade aan bekende en onbekende voorwerpen en/of locaties als gevolg van indirecte effecten	0

Aanleg en buitenbedrijfstelling: Schade aan bekende en onbekende voorwerpen en/of locaties als gevolg van directe effecten

- 10.7.3 Tijdens de aanlegfase (voorbereiding van de zeebodem en ingraven van de kabel (zie hoofdstuk 4) kunnen voorwerpen die op de zeebodem liggen en/of begraven zijn in de sedimentlaag worden beschadigd of vernield als ze rechtstreeks worden getroffen bij de ploeg-, jetting- en/of mechanical trenching methoden die de aannemer toepast (bij prepareren van de zeebodem of tijdens bouwactiviteiten). Alle schade aan archeologische vindplaatsen, materiaal of paleolandschappen zijn permanent en het herstel blijft beperkt tot stabilisatie of herbegraving, met als doel verdere schade te voorkomen. Als de zeebodem wordt aangetast door een directe fysieke impact, is er geen kans op herstel van deze waarden. Als zodanig moeten alle scheepsen vliegtuigwrakken, het bijbehorende materiaal en puin en de paleolandschappen als zeer gevoelig voor directe fysieke effecten worden beschouwd.
- 10.7.4 Directe fysieke effecten op de maritieme archeologie zullen zich voornamelijk voordoen tijdens de aanlegfase van de voorgestelde ontwikkeling en hebben vooral impact op de archeologische waarden binnen de onderzeese kabelcorridor. De negatieve effecten op de archeologische waarden in het kader van de aanlegwerkzaamheden betreffen de gevolgen van contact met de zeebodem en/of de verwijdering van zeebodemsedimenten. Maritieme archeologische voorwerpen die boven de zeebodem uit komen, zoals scheepswrakken, kunnen ook beïnvloed worden door activiteiten die in de waterkolom plaatsvinden. De volgende activiteiten kunnen bij de aanleg van de kabel leiden tot directe fysieke effecten:
- Routevoorbereiding voorafgaand aan het leggen van kabels, met inbegrip van het vrijmaken van obstakels en/of elementen van de zeebodem, en de aanleg van kruisende constructies over reeds aanwezige kabels/leidingen;
 - 'Pre-sweeping' baggeren (vlak maken van de zeebodem) dat noodzakelijk is in gebieden met zandgolven;
 - Het gebruik van een zogenaamde 'pre-lay grapnel run' waarbij een zware grijper met een reeks speciaal ontworpen haken (grijpers) langs de hartlijn van de route wordt gesleept, om te bevestigen dat de installatieplaats vrij is van obstakels;
 - Het leggen van zeekabels door middel van ploegen, inspuiten en/of mechanisch sleuven graven (afhankelijk van het type zeebodem);
 - Het opvullen van de sleuf en het stabiliseren van kabels;
 - Plaatsing van kabelbescherming bij kabelkruisingen; en,
 - Het eventuele gebruik van ankers of hefpoten door vaartuigen bij de aanlegwerkzaamheden, het onderhoud en de buitengebruikstellingsfase van het project.
- 10.7.5 Ook tijdens de exploitatie en buitenbedrijfstellingsfase kunnen sommige van de hierboven genoemde activiteiten worden uitgevoerd die kunnen leiden tot directe fysieke effecten.

- 10.7.6 Eventuele negatieve effecten op maritieme archeologische waarden zouden permanent en onomkeerbaar zijn. Als zodanig zou de omvang van directe effecten op bekende en potentiële waarden op de zeebodem als onderdeel van aanlegactiviteiten, indien deze zich zouden voordoen, groot zijn.
- 10.7.7 De mogelijke archeologische vindplaatsen worden als zeer gevoelige archeologische waarden beschouwd voor alle A1-geclassificeerde anomalieën en de momenteel nog onontdekte voorwerpen of kenmerken. Er dienen passende mitigerende maatregelen te worden genomen, anders zouden zowel de gevoeligheid als de omvang van de directe effecten op dergelijke waarden, resulteren in belangrijke effecten die als 'negatief' worden beschouwd.
- 10.7.8 Na toepassing van passende mitigerende maatregelen, zoals beschreven in paragraaf 10.8, kunnen de effecten voor alle A1-geclassificeerde-anomalieën tot een minimum worden beperkt en voor onbekende archeologische vindplaatsen en -waarden verwaarloosbaar en dus niet significant zijn.
- 10.7.9 Ook alle A2-geclassificeerde anomalieën moeten als potentieel archeologische waardevol worden beschouwd en worden overeenkomstig het voorzorgsbeginsel (en in m.e.r.-termen) beschouwd als van hoge waarde. Hiervoor zijn derhalve eveneens mitigerende maatregelen vereist. Na toepassing van de passende mitigerende maatregelen worden eventuele effecten van de voorgestelde ontwikkeling echter als verwaarloosbaar en niet-significant beschouwd en beoordeeld als 'neutraal'.
- 10.7.10 Zonder mitigatie kunnen de effecten op bekende potentiële (prehistorische) archeologische waarden van de zeebodem aanzienlijke negatieve gevolgen hebben. Mitigerende maatregelen in de vorm van nader onderzoek naar en inzicht in het archeologische potentieel van de geotechnische datareeksen zal echter een aanzienlijk positief effect hebben doordat dit zal bijdragen tot de kennisbasis van de pre-historische archeologische waarden van de zeebodem.

Aanleg en buitenbedrijfstelling: Schade aan bekende en onbekende voorwerpen en/of locaties als gevolg van indirecte effecten

- 10.7.11 Als indirecte effecten op de bekende en potentiële maritieme archeologische voorwerpen en locaties, worden effecten bedoeld die zich voordoen als gevolg van veranderingen in de hydrodynamische en sedimenttransportregimes. Deze effecten kunnen zich voordoen als gevolg van activiteiten die verband houden met de aanlegactiviteiten. Deze indirecte effecten kunnen bijvoorbeeld het gevolg zijn van het vrijmaken van de corridor van zandgolven tijdens de voorbereiding van de route, maar kunnen ook het gevolg zijn van sedimentafzetting of het plaatsen van kabelbescherming op de zeebodem. Tot de activiteiten die tijdens de aanleg indirecte fysieke effecten kunnen hebben, behoren:
- Baggeren in gebieden waar zandgolven aanwezig zijn;
 - Krassporen/scheuren die verband houden met de verstoring door aanlegactiviteiten.
- 10.7.12 Indirecte effecten kunnen van invloed zijn aangezien archeologische vindplaatsen en voorwerpen die zijn blootgesteld aan maritieme processen, over het algemeen sneller zullen worden aangetast (o.a. door erosie) dan als zij begraven liggen in het zeebodemsediment. Anderzijds kan een toename van de concentratie zwevende deeltjes en de daaropvolgende afzetting leiden tot een dikkere sedimentlaag over de archeologische locaties en voorwerpen die extra bescherming bieden.

Exploitatiefase: Schade aan bekende en onbekende voorwerpen en/of locaties als gevolg van directe en indirecte effecten

- 10.7.13 De effecten tijdens de exploitatiefase zullen beperkt blijven tot de effecten die het gevolg zijn van beheerwerkzaamheden. Hierbij is ook rekening gehouden met eventuele effecten ten gevolge van calamiteiten. Potentiële effecten op archeologische voorwerpen en/of locaties tijdens de exploitatiefase van de kabel/in het geval van calamiteiten, kunnen onder meer zijn:
- directe effecten zoals het opnieuw ingraven van kabels;
 - reparatie/vervanging van kabels;
 - het plaatsen van extra kabelbescherming;

- het gebruik van ankers of jack-ups voor onderhoudsactiviteiten (hoewel deze waarschijnlijk minimaal zullen zijn); en
 - indirecte effecten zoals veranderingen in lokale schuur- en sedimentatie patronen.
- 10.7.14 De archeologische waarden die het meeste risico lopen op directe effecten zijn de voorwerpen/locaties die het dichtst bij het uiteindelijke kabeltraject liggen.
- 10.7.15 Alle werkzaamheden tijdens de exploitatiefase zullen een relatief kleine en afgebakende voetafdruk hebben, waardoor de effecten worden beoordeeld als 'neutraal'/negatief. Door de toepassing van de in paragraaf 10.8 te beschrijven mitigerende maatregelen zal de significantie van directe of indirecte effecten op de maritieme archeologie aanzienlijk worden vermindert en zal het effect naar verwachting gering en niet significant zijn.
- 10.7.16 Mogelijk worden gebieden met rivier-, estuariëne en terrestrische Quartaire afzettingen die van potentieel archeologisch belang zijn voor de paleolandschappen doorkruist. Echter is de graafdiepte van de kabel circa 1,5 à 2 m diep, waardoor de sedimenten waar zich paleolandschappen onder water kunnen bevinden niet bereikt worden. Om de interpretatie van de geofysische data te onderbouwen zijn de vibrocore logs (Geotechnical route survey, MMT, 2019) gebruikt die over de hele lengte van de kabelroute genomen zijn. Bovendien zal de voetafdruk van een lineaire installatie zoals de voorgestelde ontwikkeling op deze uitgestrekte landschapkenmerken bij een eventuele impact op deze afzettingen minimaal zijn, zodat het effect beoordeeld wordt als 'neutraal' en niet significant.
- 10.7.17 Daarnaast zal de implementatie van de mitigerende maatregelen de impact van mogelijke directe effecten verder verminderen (zie paragraaf 10.8).

Effecten tijdens de buitengebruikstellingsfase

- 10.7.18 Net als bij aanlegactiviteiten kunnen buitengebruikstellingsactiviteiten directe of indirecte effecten hebben op archeologische voorwerpen en/of locaties. In deze fase van het project is het nog niet bekend of en welke infrastructuur buitengebruik gesteld zal worden en welke methode daarvoor gebruikt zal worden. De details van de buitengebruikstelling zullen te zijner tijd worden bevestigd in overeenstemming met de geldende industriënormen en wettelijke vereisten. In dit stadium wordt ervan uitgegaan dat de kabels zullen worden teruggewonnen en voor recycling naar de wal zullen worden gebracht. Dit zal echter vóór het begin van de buitengebruikstellingswerkzaamheden worden overeengekomen.
- 10.7.19 Indien de kabel begraven blijft, zullen belangrijke effecten van de buitengebruikstelling worden vermeden. Indien de kabels bij de buitengebruikstelling moeten worden verwijderd, wordt er bij deze beoordeling van uitgegaan dat de effecten van de buitengebruikstellingsactiviteiten van vergelijkbare of geringere omvang en aard zijn als de effecten van de activiteiten tijdens de exploitatiefase, en dus waarschijnlijk niet significant zullen zijn.

10.8 Mitigerende en compenserende maatregelen

Vermijden

- 10.8.1 De primaire mitigerende maatregel voor de bescherming van bekende archeologische vondsten is het vermijden van schade. Dit kan worden bereikt door de toepassing en monitoring van Archeologische Uitsluitingszones (AEZ's). Deze AEZ's worden voorgedragen voor vastgestelde hoogwaardige antropogene kenmerken van de zeebodem (d.w.z. geofysische anomalieën met classificatie A1). In Voor het A3-geclassificeerde kenmerk dat slechts gedeeltelijk door de geofysische onderzoeksdata wordt gedekt, wordt als voorzorgmaatregel een AEZ van 50 m aangeraden. Het project komt op die basis tot de volgende voorgestelde AEZ's binnen het onderzoeksgebied:
- 10.8.2 Tabel 10-4 staan de AEZ's samengevat.
- 10.8.3 Ter uitvoering van de mitigatiestrategie zal in overleg met de Archeologische Curator (Rijkswaterstaat) en RCE een passende omvang van de AEZ's rond voorwerpen/locaties met een hoog archeologisch potentieel worden vastgesteld.

- 10.8.4 Deze AEZ-gebieden zijn niet toegankelijk voor de aanlegactiviteiten en verankering. Het monitoren van eventuele AEZ's om ervoor te zorgen dat ze niet worden gehinderd, zal deel uitmaken van de mitigerende maatregelen.
- 10.8.5 De beoordeling van de geofysische gegevens binnen het onderzoeksgebied resulteerde in een totaal van de 119 anomalieën die van mogelijk archeologisch belang werden geacht.
- 10.8.6 Vanwege kenmerken met een hoog archeologisch potentieel wordt aanbevolen om AEZ's te hanteren rond de drie A1-geclassificeerde anomalieën (7477, 7475, 7476).
- 10.8.7 Voor het wrak (7477) raadt Wessex Archaeology op basis van een nauwkeurige studie van de onderliggende data en hun expert judgment een AEZ van 50 m rondom het wrak aan. Voor de twee brokstukken (7475 en 7476) wordt een kleinere AEZ van 25 m geadviseerd. Gezien hun nabijheid tot wrak 7477 zullen deze elementen echter onder de aanbevolen AEZ van 50 m voor wrak 7477 vallen.
- 10.8.8 Voor de 4 kenmerken waaraan een archeologische A3-classificering is toegekend (7474, 7487, 7489, 7591), en die worden gedekt in de geofysische onderzoeksdata, worden op basis van hun informatie in de UKHO en RCE registraties, geen AEZ aangeraden. Echter wordt opgemerkt dat de mogelijkheid bestaat dat deze kenmerken, of daarmee verbandhoudend puin, wel aanwezig zijn, maar begraven liggen onder een sedimentlaag. Daarom wordt aanbevolen een vermijdingsstrategie toe te passen voor deze 4 kenmerken.
- 10.8.9 Voor het A3-geclassificeerde kenmerk dat slechts gedeeltelijk door de geofysische onderzoeksdata wordt gedekt, wordt als voorzorgmaatregel een AEZ van 50 m aangeraden. Het project komt op die basis tot de volgende voorgestelde AEZ's binnen het onderzoeksgebied:

Tabel 10-4: Aangeraden AEZ's binnen het onderzoeksgebied

ID-nummer	Indeling	X-coördinaat	Y-coördinaat	Uitsluitingszone
7477	Wrakpositie	545026	5932601	50 m
7475	Brokstukken	545032	5932618	25 m
7476	Brokstukken	545019	5932616	25 m
7488	Geregistreerde wrakpositie	696144	5996878	50 m

- 10.8.10 Voor kenmerken met een A2 archeologische classificering worden op dit moment geen AEZ's aanbevolen. Indien de voorgestelde ontwikkeling in de toekomst directe invloed zal uitoefenen op deze kenmerken, is het echter wel aan te bevelen om de kenmerken te vermijden door verdere mitigatie (bijvoorbeeld door het uitvoeren van geofysisch onderzoek met hoge resolutie of visuele inspectie (duikers of ROV)).
- 10.8.11 Aanbevolen wordt om, indien er tijdens de werkzaamheden voorwerpen van mogelijk archeologische waarde worden gevonden, deze vondst aan de archeologische aannemer te melden via een overeengekomen protocol voor archeologische vondsten dat vóór de aanvang van de werkzaamheden van kracht moet zijn. Zo zal worden vastgesteld of voorwerpen daadwerkelijk van archeologische waarde zijn en kunnen passende maatregelen worden aanbevolen. Het personeel dat de werkzaamheden uitvoert, zal door middel van toolboxmeetings (werkbijeenkomsten) worden geïnformeerd over het archeologische materiaal dat kan worden aangetroffen, wat moet worden gerapporteerd en hoe moet worden gehandeld in het geval van een onverwachte ontdekking. Deze toolboxmeetings kunnen op afstand of aan boord van het vaartuig worden gehouden.

Vermindering

- 10.8.12 Een vermindering van de effecten kan worden bereikt door passende mitigatie door middel van het uitzoeken van de mogelijkheden voor nader onderzoek van de assets (bijvoorbeeld tijdens NGE-onderzoeken en opruimingswerkzaamheden).
- 10.8.13 Via nader onderzoek kan mogelijk de archeologische waarde van anomalieën worden ontkracht (als ze van niet-antropogene aard of recent blijken te zijn) dan wel bevestigd. Indien hun waarde wordt bevestigd, kunnen mitigerende maatregelen door vermijding (door de implementatie van een AEZ), hetzij door maatregelen voor het herstel of compensatie die in een Archeologisch Projectontwerp worden geïdentificeerd en worden uitgevoerd door een gekwalificeerde archeoloog.

Herstel en compensatie maatregelen

- 10.8.14 In gevallen waarin vermijding ongewenst of onmogelijk is, dient de schade aan archeologisch waardevolle voorwerpen worden gecompenseerd. Wanneer er sprake is van paleolandschappen kan kunnen herstel- en compensatiemaatregelen worden bereikt door een paleo-milieubeoordeling uit te voeren van de afzettingen met een hoog geoarcheologisch potentieel. Dit betreffen voornamelijk veenafzettingen en andere sedimentaire afzettingen van paleomorologisch potentieel. De beoordeling van pollen en macrofossielen, ondersteund door radiokoolstofdatering zal informatie opleveren over de ouderdom en vegetatiegeschiedenis van het onderzeese terrestrische milieu. Hiermee wordt een landschappelijke onderbouwing gecreëerd voor elke prehistorische activiteit in het gebied. De laatste mitigerende maatregel betreft het bergen van voorwerpen en/of andere archeologisch waardevolle objecten. Dit wordt pas gedaan wanneer alle andere mitigerende maatregelen niet voldoende zijn gebleken. Elk herstel moet worden voltooid onder toezicht van een gekwalificeerde archeologische aannemer (begeleider). In het kader van het ontwerp van het archeologisch project zullen herstelmethoden worden vastgesteld, met specifieke methodologische verklaringen over deze specifieke activiteiten, die in overleg met de archeologische curator zullen worden goedgekeurd.

10.9 Leemten in kennis

- 10.9.1 De archeologische referentiesituatie wordt onderbouwd door een volledige archeologische beoordeling van maritieme geofysische en geotechnische datasets, in combinatie met een beoordeling van bronnen op basis van documenten. Dit proces ondersteunt de identificatie van bekende en potentiële maritieme culturele erfgoedreceptoren die in het kader van dit m.e.r.-proces zijn beoordeeld. Hoewel het nooit mogelijk is om alle potentiële waarden te identificeren, zijn er geen leemten in de kennis die is gebruikt om deze beoordeling van de effecten te ontwikkelen.

11. Scheepvaartveiligheid

11.1 Inleiding

- 11.1.1 In dit hoofdstuk worden de mogelijke effecten beschreven en beoordeeld van de NeuConnect kabel op de scheepvaart in de omgeving van de voorgestelde route. Het betreft de mogelijke effecten van de aanleg, exploitatie en buitenbedrijfstelling van de kabel. De vaktechnische inhoud van het hoofdstuk is opgesteld door specialisten van het bedrijf 4C Offshore.

11.2 Beoordelingskader

- 11.2.1 Om de potentiële impact van de NeuConnect kabel te beoordelen, is het beoordelingskader gebruikt zoals beschreven in Hoofdstuk 5. Tabel 11-1 geeft een overzicht van de onderdelen relevant voor de scheepvaartveiligheid en navigatie.

Tabel 11-1: Beoordelingskader voor scheepvaartveiligheid en navigatie

Milieuthema	Aspect	Criterium	Mogelijke effecten
Scheepvaart en navigatie	Driften	Effecten van driften	Verstoring van de scheepvaart-routes en verhoging van de kans op aanvaringen met de schepen die aan de kabel werken.
	Positienauwkeurigheid	Kompasafwijking	
	Aanvaring	Effecten van aanvaring	
	Verankering	Effecten van ankerhaken op kabel	

- 11.2.2 De mogelijke effecten van de aanleg- en buitenbedrijfstellingsfase, worden afzonderlijk van de exploitatie-fase bekeken. Hierbij wordt opgemerkt dat voor de effecten van driften en aanvaring, die ook mogelijk relevant zijn voor de exploitatiefase wordt verwezen naar de aanleg-, en buitenbedrijfsstellingsfase.
- 11.2.3 De effecten op de scheepvaart zijn weergegeven aan de hand van een kwalitatieve omschrijving, gevolgd door een evaluatie op basis van een kwalitatieve vijfpuntsschaal (-, -, 0, +, ++; zie Hoofdstuk 5 voor meer details).
- 11.2.4 De mate van impact (ongeacht of deze negatief, neutraal of positief is) wordt bepaald op basis van verschillende parameters, waaronder de gevoeligheid van de specifieke waard(en), de omvang, duur, frequentie en omkeerbaarheid van het effect. Zie Hoofdstuk 5 voor een nadere toelichting.

11.3 Wettelijk en beleidskader

- 11.3.1 Omdat Nederland lid is van de Internationale Maritieme Organisatie (IMO) zijn alle algemeen aanvaarde mariene conventies en codes in de Nederlandse EEZ volledig van kracht. De basiswetgeving is weergegeven in Tabel 11-2.

Tabel 11-2: Wettelijk en beleidskader voor de scheepvaartveiligheid

Document	Ratificatiedatum	Omschrijving
Scheepvaartverkeerswet (Svw)	7 Juli 1988	De basis van alle verkeersregels voor de scheepvaart wordt gevormd door de Scheepvaartverkeerswet (Svw). De Svw regelt onder meer de veiligheid en doorstroming van het scheepvaartverkeer en het voorkomen of beperken van verontreiniging door scheepvaart.
De Nederlandse Maritieme Strategie 2015-2025	19 Januari 2015	In de Nederlandse Maritieme Strategie 2015-2025 wordt een integraal kader voor het rijksbrede beleid voor de maritieme cluster gegeven. In de strategie wordt onder meer aangegeven dat veiligheid en milieu belangrijke voorwaarden zijn voor de economische groeimogelijkheden van de maritieme cluster.
Verdrag van de Verenigde Naties inzake het recht van de zee (UNCLOS)	1994	Het verdrag definieert de rechten en verantwoordelijkheden van landen met betrekking tot het gebruik van zeeën en stelt richtlijnen vast voor bedrijven, het milieu en het beheer van natuurlijke rijkdommen van de zee.
The Convention on the International Regulations for Preventing Collisions at Sea (COLREG's)	1972/78	Deze verordening van IMO bevat navigatieregels voor schepen en andere vaartuigen op zee om aanvaringen te voorkomen.
Scheepvaartreglement territoriale zee (Artikel 7. Bijzonder transport en werkzaamheden)	27 februari 1996	Een bijzonder transport dan wel een schip door middel waarvan werkzaamheden worden verricht, vaart niet dan met toestemming van de bevoegde autoriteit. In afwijking van het eerste lid vaart een bijzonder transport dan wel een schip door middel waarvan werkzaamheden worden verricht, dat zich zowel in een

Document	Ratificatiedatum	Omschrijving
		aanloopgebied als in de territoriale zee begeeft, niet dan met toestemming van de bevoegde autoriteit voor de territoriale zee, behoudens de aanloopgebieden. Het verlenen of onthouden van toestemming als bedoeld in het tweede lid geschiedt in overeenstemming met de bevoegde autoriteit van het aanloopgebied waarin het bijzonder transport dan wel het schip door middel waarvan de werkzaamheden worden verricht vaart.

11.4 Werkwijze en randvoorwaarden

- 11.4.1 De voorgestelde onderzeese hoogspanningskabel loopt van KP 263,6 tot KP 525,3. In deze beoordeling is de scheepsdichtheid weergegeven voor de wateren waarin deze KP's liggen. Hierbij is een corridor aangehouden van 6 km breed gecentreerd op de voorgestelde route. Voor deze beoordeling wordt deze corridor als het meest relevant geacht. In Tabel 11-3 zijn de gegevensbronnen vermeld die voor deze analyse zijn geraadpleegd.

Tabel 11-3: Gegevensbronnen

Data Type	Bron	Beschrijving
Dichtheid van de schepen	EMODnet Vessel density – Human Activities (http://www.emodnet-human-activities.eu/view-data.php)	EMODnet (European Marine Observation and Data Net-work) heeft in maart 2019 gegevens over de scheepsdichtheid vrijgegeven. De AIS-dataset (Automatic identification system) die door EMODnet wordt gebruikt om de scheepsdichtheidskaart op te stellen, is gebaseerd op AIS-gegevens van 2017. EMOD-net geeft de dichtheid weer (in uren per km ² /maand en uitgesplitst per scheepstype). De door EMOD-net geïdentificeerde vaartuigtypes zijn: - Vrachtvervoer - Baggeren of onderwater operaties - Hogesnelheidsvaartuigen - Visserij - Militaire en wetshandhaving - Passagier - Pleziervaartuigen - Zeilen - Diensten - Tanker - Sleepboten - Andere / Onbekend
Grafieken	Charts from MarineFIND.co.uk © Crown Copyright 2018. All rights reserved. Licence No. EK001-1003-REM2356. Niet te gebruiken voor navigatie.	Licentie voor de meest recente grafieken van 2018 - 2019
WMS	https://www.rijkswaterstaat.nl/zakelijk/open-data	Verkeersscheidingsstelsel (TSS) Militaire gebieden

11.4.2 De volgende risico's zijn geïdentificeerd met betrekking tot de veiligheid op zee gedurende de looptijd van het project:

- Vergroot risico op driften van schepen;
- Vergroot risico op verlies van positie nauwkeurigheid;
- Vergroot risico op aanvaring tussen schepen;
- Risico op anker of vistuig dat over een kabel sleept.

11.4.3 De beoordeling van de mogelijke effecten voor de scheepvaart uitgevoerd door 4C Offshore en gebaseerd op het oordeel van deskundigen en de kennis die bij soortgelijke projecten is opgedaan.

'Best practice'-Maatregelen

11.4.4 De effectbeoordeling is gebaseerd op de volgende geplande 'beste practice'-activiteiten en uitgangspunten:

- Zoals aangegeven door het Nautical Management Office van de Nederlandse Kustwacht (e-mail-correspondentie van 11 december 2019 met 4C Offshore) wordt het North Sea Activity (NSA) aanvraagformulier ingediend bij de Nederlandse Kustwacht enige tijd voor aanvang van de werkzaamheden (zowel in de aanleg- als exploitatiefase). De Kustwacht zal vervolgens de nautische voorschriften kenbaar maken waaronder de werkzaamheden uitgevoerd moeten worden. In het algemeen zullen deze in lijn liggen met het Verdrag van de Verenigde Naties inzake het recht van de zee (UNCLOS, artikel 39), The Convention on the International Regulations for Preventing Collisions at Sea (COLREG's), en de Regeling organisatie Kustwacht Nederland.
- De installatie van de kabels loopt 24 uur per dag door, zodat de overlast voor andere zeegebruikers tot een minimum wordt beperkt. De installatie wordt zoveel mogelijk gepland bij gunstige weersomstandigheden, ook om de impact tot een minimum te beperken en de offshore-activiteiten zo efficiënt mogelijk uit te voeren;
- Meldingen worden overeenkomstig de toepasselijke wettelijke procedures verzonden om een optimale operationele en maritieme veiligheid te waarborgen. De meldingen moeten voldoende details en de beperkingen van de activiteiten op zee bevatten en omvatten Berichten aan zeevarenden ('Notices to Mariners') en VHF (Very High Frequency)-radiocommunicatie. Indien nodig: wachtschepen begeleiden de kabellegger en beheren de communicatie en interactie met derden om naderende vaartuigen te onderscheppen. Het is gebruikelijk om rond de installatieactiviteiten een niet-vaarzone van 500m ten opzichte van het werkschip in acht te nemen;
- Er zullen doeltreffende communicatiekanalen in stand worden gehouden tussen de installateur en andere gebruikers en belanghebbenden op zee;
- Alle vaartuigen die worden ingezet als voor de aanleg-, exploitatie- en buitenbedrijfstellingsfase beschikken over bewezen en geschikte maritieme procedures als onderdeel van hun ISM (International Safety Management)-systemen aan boord. Hieronder vallen procedures voor de planning van passages, verkeersmonitorsystemen (zoals radar, AIS en visuele ondersteuning) en noodplannen voor het geval van naderende schepen op aanvaringskoers;
- Alle schepen handelen in overeenstemming met de IMO-voorschriften, met name wat betreft:
 - o COLREGS (Convention on the International Regulations for Preventing Collisions at Sea, 1972);
 - o SOPEP (The Shipboard Oil Pollution Emergency Plan);
 - o SOLAS (International Convention for the Safety of Life at Sea, 1974);
- Alle belanghebbenden zullen tijdig op de hoogte worden gesteld van de aanvang en afronding van de werkzaamheden;

- Na afronding van de volledige werkzaamheden wordt het definitieve kabeltraject op nautische kaarten aangegeven en wordt alle relevante informatie als zodanig aan de bevoegde autoriteiten doorgegeven.

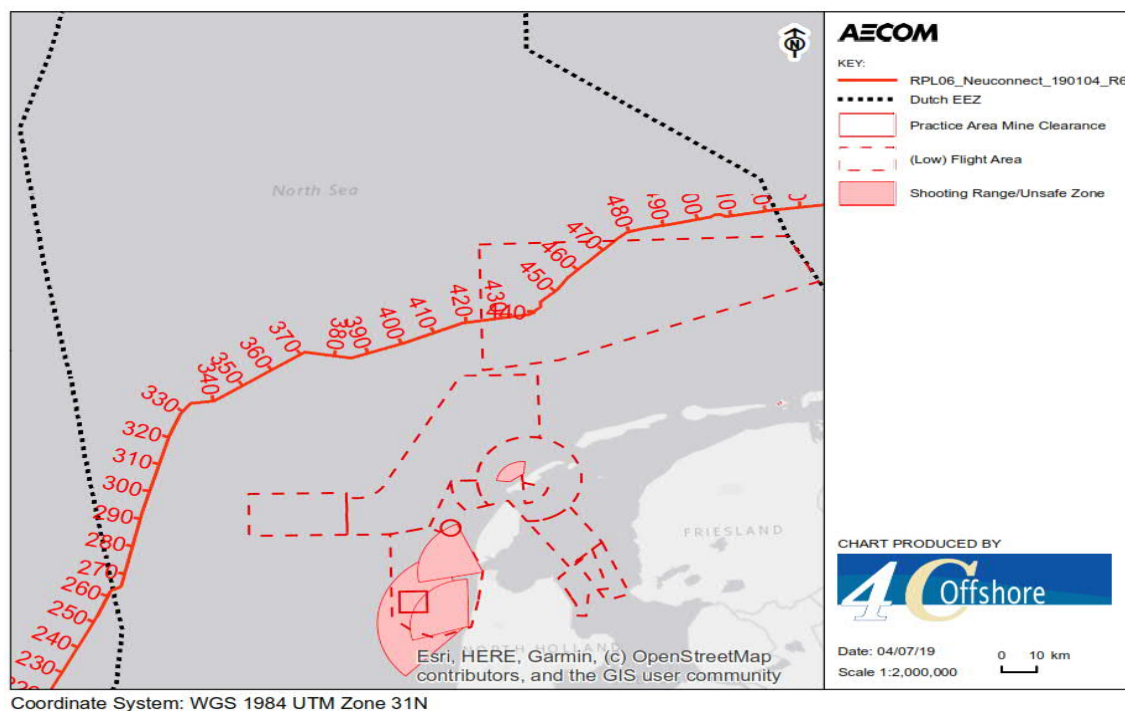
11.5 Referentiesituatie

- 11.5.1 In deze paragraaf wordt de referentiesituatie voor de scheepvaart beschreven. De mogelijke effecten worden geëvalueerd en vergeleken met de referentiesituatie. Deze omvat de volgende aspecten: havens en scheepvaartroutes, militaire oefenterreinen, ankergebieden, baggergebieden, voorzorgs-gebieden en navigatiehulpmiddelen.
- 11.5.2 De voorgestelde onderzeese kabelroute loopt in west-oostelijke richting door de Nederlandse EEZ, de dichtstbijzijnde benadering van de Nederlandse kust is 45 km. De belangrijkste havens in de omgeving van de route zijn (aangegeven in nautical miles (nm)):
- De havens van Rotterdam, Amsterdam en IJmuiden ongeveer 110nm ten zuidoosten van de route;
 - Haven van Den Helder ongeveer 90nm ten oosten van de route; en
 - Haven van Eemshaven ongeveer 65nm ten zuiden van de route.
- 11.5.3 Verkeersscheidingssstelsels (TSS) zijn een door de Internationale Maritieme Organisatie (IMO) beheerd verkeersmanagementsysteem. Ze worden in gebieden met een druk scheepvaartverkeer ingesteld om het scheepvaartverkeer in tegengestelde richting te scheiden. De TSS'en die relevant zijn voor de NeuConnect-kabelroute zijn opgenomen in Tabel 11-4.

Tabel 11-4: Verkeersscheidingssstelsels (TSS) in de Nederlandse EEZ

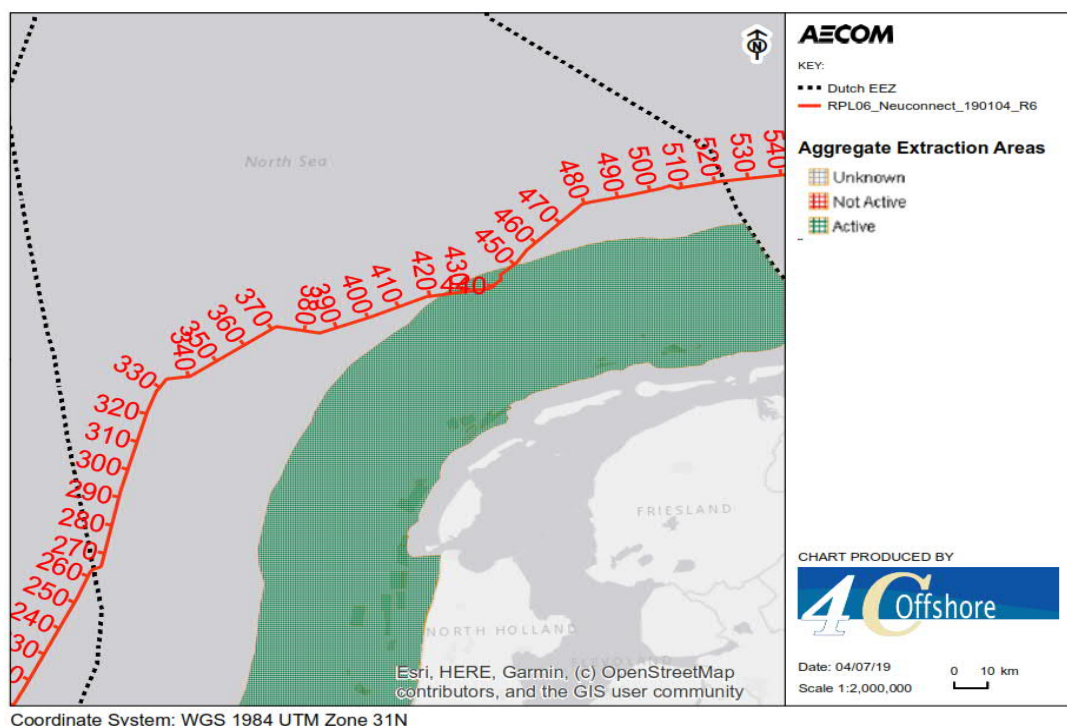
Naam	Locatie	Opmerking
TSS Off Brown Ridge (gebied 1 in fig.11-1)	TSS loopt bijna parallel aan de kabel ongeveer 1 tot 3nm naar het oosten van KP 266 tot KP 282	
DW via TSS West Friesland (gebied 2 in fig.11-1)	TSS loopt ongeveer 3 tot 4nm naar het oosten van KP 282 tot KP 320	Dit maakt deel uit van het verplichte scheeps-routeringssysteem – DW = Diepwaterroute voor schepen met diepgang.
TSS West Friesland (gebied 3 in fig.11-1)	TSS loopt bijna parallel aan de kabel ongeveer 3 tot 1,5nm naar het oosten van KP 320 tot KP 333,5. De kabelroute kruist dan de TSS diagonaal, zodat de hoofdverkeersstroken met hoeken die zo dicht mogelijk bij 90 graden liggen, worden gekruist.	
TSS Noord Friesland en TSS Vlieland Noord (gebied 4 en 5 in fig.11-1)	De route loopt tussen TSS Noord Friesland (ca. 24nm ten noorden van de route) en TSS Vlieland Noord (ca. 16nm ten zuiden van de route). De voorgestelde route kruist bijna loodrecht de twee stroken die deze TSS verbindt (KP 421 tot KP 427 uur en KP 433 tot KP 439 uur).	
TSS Oost Friesland (gebied 6 in fig.11-1)	Bijna parallel aan de kabel, ongeveer 1 tot 3nm ten noorden van KP 480 tot de grens met de Duitse wateren.	

- 11.5.4 De kabelroute kruist de noordwestelijke hoek van een militair oefenterrein aangeduid als (laag) vlieggebied (KP 424,4 tot KP 474,4) (Figuur 11-1). Voor de effecten op militair oefengebied wordt verwezen naar Hoofdstuk 13 Overige zeegebruikers.



Figuur 11-1: Militaire oefengebieden in de Nederlandse wateren

- 11.5.5 Het kabeltraject kruist de noordgrens van een winningsgebied (KP 423,68 tot KP 499,5) zoals aangegeven in Figuur 11-2). Dit is een gebied dat is gereserveerd voor schelpenwinning. In principe mag binnen de hele groene zone naar schelpen worden gevist. Schelpenwinners moeten rekening houden met bestaande kabels en leidingen en daar voldoende afstand tot bewaren. Vanwege het grote beschikbare oppervlakte waar naar schelpen gevist kan worden is het beoogde kabeltracé niet onderscheidend.

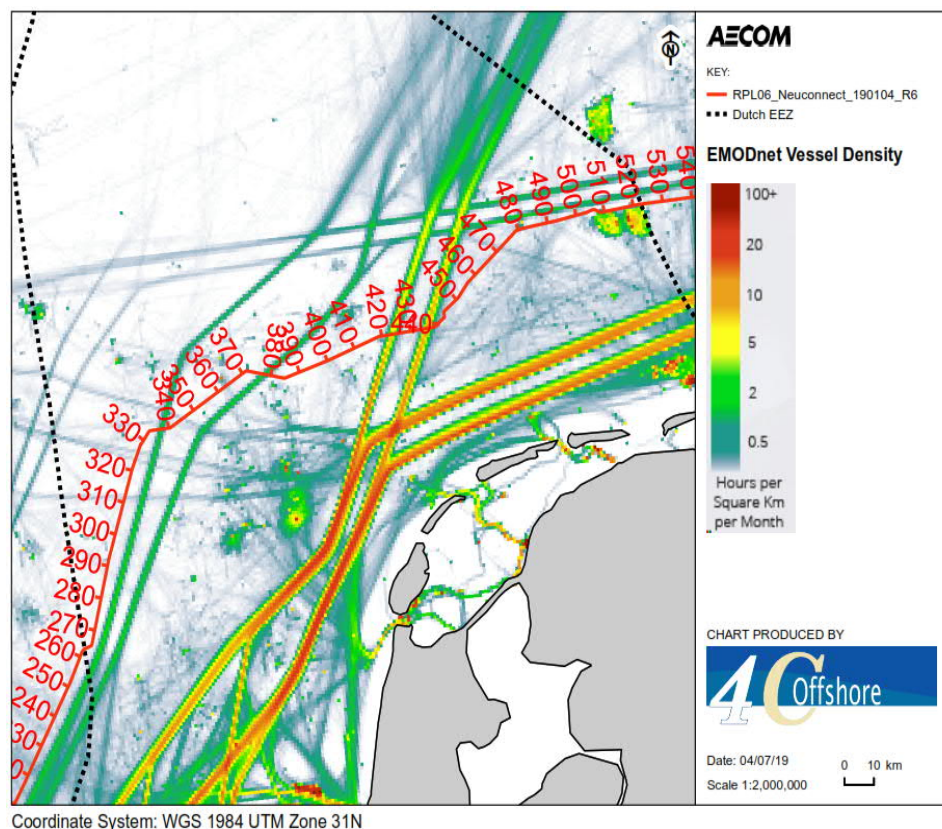


Figuur 11-2: Geaggregeerd winningsgebied in de Nederlandse wateren (bron: EMODnet - Data-bank Menselijke Activiteiten - EMODnet)

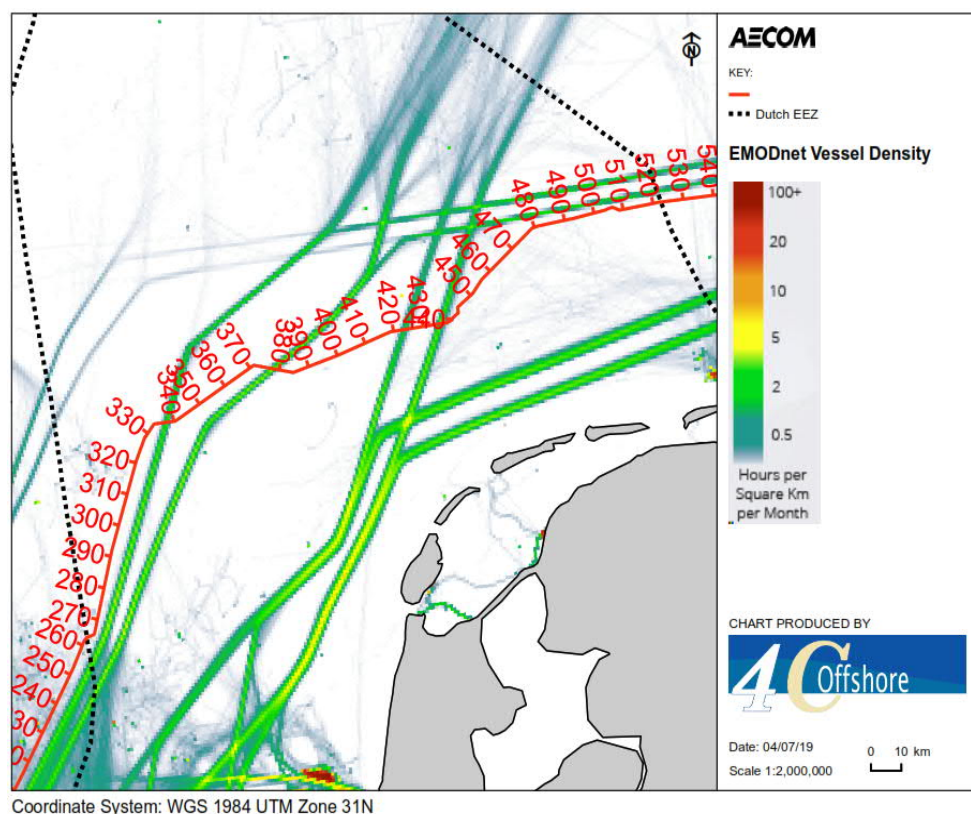
- 11.5.6 In de onmiddellijke nabijheid (binnen een 6km lange corridor langs de voorgestelde route) zijn geen anker-gebieden, baggergebieden, voorzorgsgebieden of navigatiehulpmiddelen aangewezen. De route loopt wel langs enkele scheidszones zoals opgenomen in Tabel 11-4. Daarnaast loopt de route langs enkele windparken, waaronder het Gemini windpark, en langs enkele olie- en gaswinningslocaties.

Scheepvaart op basis van scheepsdichtheid

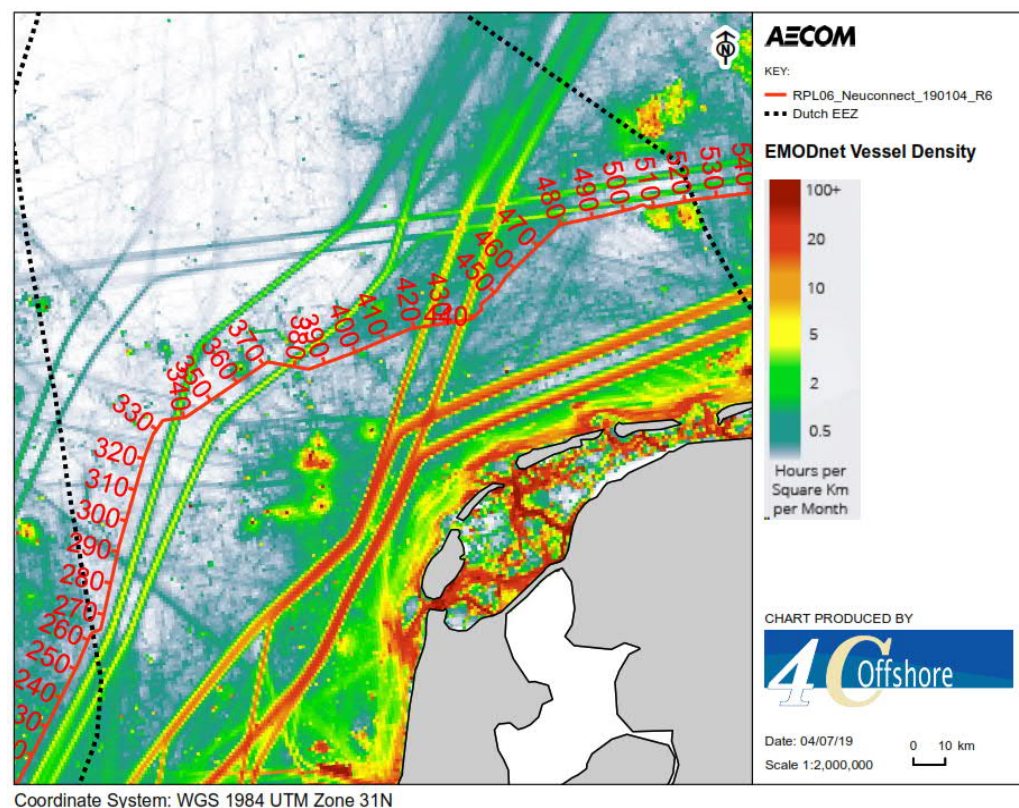
- 11.5.7 Uit de EMODnet informatie over scheepsdichtheid blijkt dat de scheepsactiviteiten over het algemeen het hele jaar door stabiel zijn, met een lichte daling tussen september en december. Zoals verwacht laat de scheepsdichtheidskaart een hoge scheepsdichtheid zien langs de belangrijkste verkeerswegen die onderdeel zijn van het Verkeersscheidingsstelsel (TSS). De stroken van TSS West-Friesland zijn minder druk (2 tot 5 uur per km² per maand - gemiddeld alle scheepstypes) dan de stroken die TSS Vlieland Noord en TSS Noord-Friesland verbinden (5 tot 10 uur per km² per maand - gemiddeld alle scheepstypes). Het gebied dat mogelijk wordt beïnvloed door de kabelroute, wordt gedomineerd door vrachtschepen, gevolgd door tankers en vissersschepen
- 11.5.8 Figuur 11-4 geeft een overzicht van het jaarlijkse gemiddelde scheepvaartverkeer voor alle scheepstypen en Figuur 11-3, Figuur 11-4 en Figuur 11-6 geven de scheepsdichtheid voor vrachtschepen, tankers en vissersvaartuigen. Als kanttekening moet hierbij worden vermeld dat de intensiteit in de diepwaterroute en de DW route mogelijk hoger is dan afgebeeld ten gevolge van een lagere AIS-dekking
- 11.5.9 De voorgestelde route is zo ontworpen dat de hoge scheepsdichtheid en de belangrijkste verkeersaders zoveel mogelijk worden vermeden. Over het algemeen wordt binnen 40 en 20 km van de Nederlandse kust een hogere scheepsdichtheid waargenomen.
- 11.5.10 Vanaf KP 506 naar KP 524 is er langs de voorgestelde route een hogere scheepsdichtheid te zien (zie Figuur 11-5). Dit hangt vermoedelijk samen met de windparken ZeeEnergie (Gemini) en Buitengaats (Gemini). In het gebied dat wordt beïnvloed door de onderzeese kabelcorridor worden voor andere typen schepen geen of zeer weinig activiteiten geregistreerd.



Figuur 11-3: Jaarlijkse gemiddelde vrachtschipsdichtheid - NeuConnect-route in de Nederlandse wateren
Bron: EMODnet scheepsdichtheidsgegevens vrijgegeven in maart 2019 - op basis van 12 maanden AIS-gegevens voor 2017

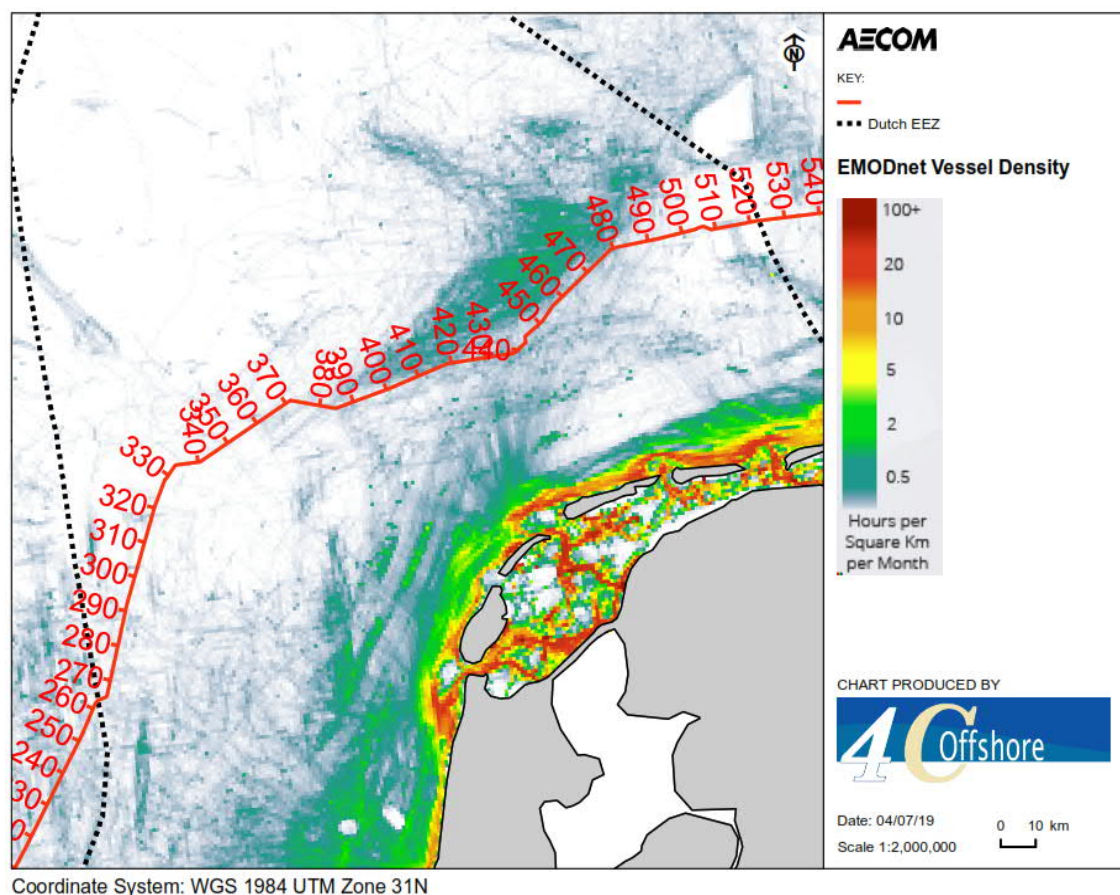


Figuur 11-4: Jaarlijkse gemiddelde dichtheid van tankschepen - NeuConnect-route in Nederlandse wateren Bron: EMODnet scheepsdichtheidsgegevens vrijgegeven in maart 2019 - op basis van AIS-ens over 12 maanden voor 2017



Figuur 11-5: Scheepsdichtheid - Overzicht NeuConnect route in Nederlandse wateren Bron: EMOD-net vrijgegeven maart 2019 - gebaseerd op AIS 12 maanden gegevens voor het jaar 2017

- 11.5.11 Sinds 31 mei 2014 moeten alle vissersvaartuigen met een lengte van 15 m of meer uitgerust zijn met AIS-apparatuur. Figuur 11-6 toont de gemiddelde dichtheid van de vissersvaartuigen gedurende 12 maanden in 2017.
- 11.5.12 De hoogste visserij-activiteiten nabij de route worden geregistreerd van KP 360 tot KP 490. Dit wordt bevestigd door de 'trawl scars' die in dit gebied zijn waargenomen tijdens de geofysische onderzoeken door het bedrijf MMT in 2018. De visserijactiviteit lijkt zich te concentreren in de periode van januari tot augustus. Het is ook belangrijk op te merken dat sommige vaartuigen niet actief lijken te vissen maar op doorvaart zijn. De belangrijkste visgebieden lijken zich ten noorden van de voorgestelde route te bevinden.



Figuur 11-6: Jaarlijkse gemiddelde dichtheid van de vissersvaartuigen — NeuConnect-route in de Nederlandse wateren. Bron:EMODnet scheepsdichtheidsgegevens vrijgegeven maart 2019 - op basis van 12 maanden AIS-gegevens voor 2017.

11.6 Beoordeling van effecten

- 11.6.1 De mogelijke effecten op de veiligheid op zee zijn samengevat in Tabel 11-5 voor de verschillende projectfasen.

Tabel 11-5: Samenvatting van de beoordeling van de gevolgen voor de veiligheid van de scheepvaart

Milieuthema	Mogelijke effecten	Score (--, -, 0, +, ++)
Effecten tijdens de aanlegfase en de buitenbedrijfstellingsfase	Driften	0
	Aanvaring tussen schepen	0
Exploitatie	Verankering over de kabel in geval van nood	0
	Positienauwkeurigheid	0

11.6.2 Significante impact op de veiligheid op zee is vermeden door waar mogelijk bij het bepalen van de route rekening te houden met:

- Gebieden met beperkte bewegingsvrijheid, dat wil zeggen ankergebieden, baggergebieden en win-gebieden, te vermijden;
- Offshore-installaties (olie/gas, bronnen/platforms, windparken), en deze te vermijden;
- De impact op derden/belanghebbenden, zoals seizoensgebonden visserij, toerisme en militaire oefengebieden en deze tot een minimum beperken.

11.6.3 De conclusie van de effectbeoordeling is dat de aanleg, de exploitatie en de buitenbedrijfstelling van de kabel niet zullen leiden tot een wijziging van de referentiesituatie en dat er geen significante effecten zullen optreden.

Effecten tijdens de aanlegfase en de buitenbedrijfstellingsfase

Driften

11.6.4 Tijdens de installatiefase worden naast de schepen voor het leggen en begraven van de kabel ook wacht-schepen ingezet om de veiligheidszone rond de kabelinstallatie te bewaken en ervoor te zorgen dat andere schepen op afstand van de werkzaamheden blijven.

11.6.5 Verwacht wordt dat de kabel met een snelheid van ongeveer 0,5 km tot 3 km per dag wordt geïnstalleerd.

11.6.6 De aanleg en de buitenbedrijfstelling leiden tot een (tijdelijke) toename van het scheepvaartverkeer. Andere schepen worden verzocht een afstand van tenminste 500 m aan te houden tot de werkzaamheden aan de kabel. De aanwezigheid van schepen in de kabelcorridor voor de aanleg en voor onderhoud, reparatie of ontmanteling zal leiden tot een kleinschalige, lokale en tijdelijke verstoring van de scheepvaartroutes. Dit geldt voor zowel mogelijk verstoring van routineverkeer (zoals vrachtschepen en tankers) als niet-routine-matig verkeer (bijvoorbeeld vissersschepen) (zie Figuur 11-4 t/m Figuur 11-6).

11.6.7 Aangezien de voorgestelde kabelroute over het algemeen gebieden met een hoge dichtheid aan scheepvaart vermijdt (zie Figuur 11-4 t/m Figuur 11-6) en, om overlast zoveel mogelijk te beperken, de scheepvaartroutes worden gekruist met een hoek die zo dicht mogelijk bij de 90 graden ligt, zal de voorgestelde ontwikkeling niet leiden tot een verandering van de referentiesituatie.

11.6.8 Regelmatige communicatie met de andere zeegebruikers zorgt ervoor dat de andere zee-gebruikers goed op de hoogte zijn van kabelgerelateerde activiteiten (zie paragraaf 11.4, 'Best practise'-maatregelen).

Aanvaringen tussen schepen

11.6.9 Tijdens de aanleg en buitengebruikstelling bestaat er een tijdelijk risico van aanvaring tussen schepen van derden en schepen die betrokken zijn bij werkzaamheden aan de kabel. De aanvaring kan leiden tot: schade aan schepen, één of beide schepen die zinken, olie- of brandstoflekken in zee en/of verlies van lading.

11.6.10 Het risico van aanvaring met commerciële vaartuigen als gevolg van deze ontwikkeling wordt laag geacht. Dit komt allereerst omdat de kabelcorridor gebieden met een hoge scheepsvaartdichtheid zoveel mogelijk vermijdt. Daarnaast worden de scheepvaartroutes gekruist met een hoek die zo dicht mogelijk bij 90 graden ligt en worden, indien nodig, bewakingsschepen ingezet bij werkzaamheden om de veiligheidszone rond kabelgerelateerde activiteiten te bewaken. De inzet van bewakingsschepen gebeurt op aanwijzing van de Nederlandse Kustwacht. Voor aanvang van de werkzaamheden wordt een melding gedaan bij de Kustwacht (Request 'North Sea Activity' (NSA)). De instructies van de kustwacht zullen vervolgens worden gevolgd en noodsituaties en speciale omstandigheden worden gemeld bij het Kustwachtcentrum. De Kustwacht wordt eveneens geïnformeerd bij beëindiging van de werkzaamheden. Eventueel kan gebruik worden gemaakt van een Noordzeeloods.

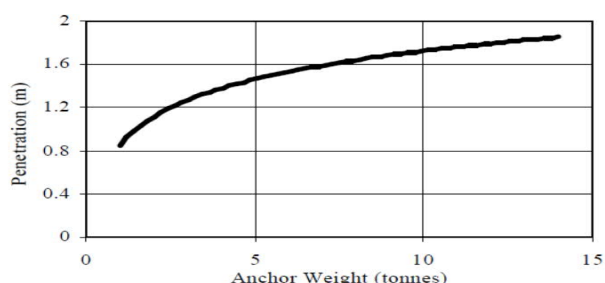
- 11.6.11 Schepen in de nabijheid van de werkzaamheden worden op de hoogte gesteld van de aanwezigheid van de kabelinstallatie en er wordt gezorgd voor een effectieve communicatie tussen de werkschepen en de beroepsvaart. De werkschepen voldoen aan IMO COLREGS-normen. Naar verwachting zullen ook alle schepen van derden aan de COLREGS-normen voldoen.
- 11.6.12 De periode waarbinnen er een verhoogd risico op aanvaringen is, hangt af van de tijd die per fase nodig is om de onderzeese kabel aan te leggen, te onderhouden, te repareren in geval van calamiteiten en te ontmantelen. Het effect wordt echter als tijdelijk beschouwd en zal daarom niet leiden tot een wijziging van de referentiesituatie.

Effecten tijdens de exploitatiefase

- 11.6.13 De effecten driften en aanvaring tijdens beheerwerkzaamheden worden hier niet apart behandeld. Deze effecten zullen vergelijkbaar zijn met de aanlegfase maar korter duren en lokaal van aard.

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

- 11.6.14 Tijdens de levensduur van de onderzeese kabel bestaat het risico dat zich de calamiteit voordoet dat een schip zijn anker over de kabel sleept en schade veroorzaakt. In het geval van een groot beroepsanker is het onwaarschijnlijk dat dit risico's oplevert voor het schip of de bemanning; het belangrijkste gevolg is schade aan de kabel. Kleinere schepen kunnen echter het risico lopen vast te haken, wat de stabiliteit van het schip zou kunnen aantasten.
- 11.6.15 De gevolgen van een dergelijke gebeurtenis hangen af van het type anker en het gewicht en de kenmerken van de zeebodem (sedimenttype en mobiliteit). Er zijn verschillende studies uitgevoerd om de penetratie van ankers voor verschillende bodemtypes in de zeebodem in te kunnen schatten. De relatie tussen standaard ankermaten en de theoretische indringdiepten in vaste klei / middelmatig dicht zand is weergegeven in Figuur 11-7. De relatie tussen de indringingsdiepte en de fysische eigenschappen van de zeebodem wordt geïllustreerd in het citaat in paragraaf 11.8.4.



Figuur 11-7: Ankergrootte vs. theoretische indringingsdiepte (Allan en Comrie 2001)

- 11.6.16 In de richtlijnen van de Carbon Trust (2015) zijn de volgende opmerkingen gemaakt over de anker indringingsdiepte: *"The nature of the seabed affects the potential penetration depth of an anchor; therefore an assessment of the seabed conditions along the route is important as part of the threat assessment. Work by the US Naval Civil Engineering Laboratory (NECL)¹² indicates that in sands and stiff clays the fluke tip penetration is limited to 1 fluke length (i.e. fluke tip to shank distance). In soft silts and clays anchor penetration is between 3 and 5 fluke lengths. More recent work undertaken by TenneT in loose to dense sands in the German sector indicates that in granular material the depth of influence is slightly less than the geometrically exposed fluke length. These results are consistent with research conducted in-house on full scale anchor penetration tests. Further research is required in low strength seabeds as the authors believe that the suggested penetration depth of 3 to 5 fluke lengths in low strength material is potentially excessive."*
- 11.6.17 Voor dit project is door Intertek (2019) een Risk Based Depth of Cover Analysis uitgevoerd (zie Bijlage 8). In de CBRA zijn de mogelijke bedreigingen voor kabels (voornamelijk anker- en vistuig) geanalyseerd. De studie gaat uit van een beoogde begraafdiepte van 1,5m voor het grootste deel van de route en 2 m in sommige delen waar het risico van grotere schepen die met ankers slepen als significant wordt beschouwd. Voor de NeuConnect kabel wordt ervan uitgegaan dat de voorgestelde begraafdiepte 1,5m volstaat. Zodra de resultaten van de studie zijn geïmplementeerd in het ontwerp van het onderzeese kabelsysteem, zal de

voorgestelde ontwikkeling naar verwachting niet leiden tot een wijziging van de referentiesituatie op het gebied van maritieme veiligheid.

Kompasnauwkeurigheid

- 11.6.18 HVDC-kabelsystemen kunnen een magnetisch veld genereren dat naar verwachting iets boven het magnetisch veld van de aarde zal liggen. Dit kan zeer lokale effecten hebben op magnetische kompassen. Het project zal echter gebruik maken van een tweepolig kabelsysteem waarin de stroom wordt overgebracht via een gesloten circuit van twee naast elkaar geïnstalleerde HVDC-onderzeese kabels (gebundelde configuratie). Van de gebundelde HVDC-configuratie is normaal gesproken bekend dat deze slechts een zeer klein EMF (elektromagnetisch veld) tot gevolg heeft vanwege de wederzijdse opheffing van de positieve en negatieve polen, wat slechts een kleine verstoring van het aardmagnetische veld veroorzaakt (zie ook paragraaf 9.28 voor de relatie elektromagnetische velden en ecologie).
- 11.6.19 Tegenwoordig maakt het overgrote deel van het commerciële verkeer gebruik van het Global Positioning System (GPS) en niet-magnetische gyrokompassen als primaire navigatiemiddelen. Echter, magnetische kompassen zijn nog steeds een essentieel navigatiemiddel in geval van stroomuitval of een secundaire bron. Daarnaast kunnen sommige kleinere vaartuigen (vissers- of pleziervaartuigen) het als enige navigatiemiddel gebruiken, vooral bij slecht zicht of in de nacht.
- 11.6.20 Uit de resultaten van de berekeningen van het voorlopige kabelontwerprapport Fichtner (2018) blijkt dat voor waterdiepten dieper dan 4m de deviatie van het kompas naar verwachting niet meer dan drie graden zal bedragen. Aangezien de voorgestelde route in de Nederlandse sector zal worden ontwikkeld in waterdiepten tussen 25 en 38 m en gezien de lage dichtheid van de scheepvaart in de buurt van de kabelcorridor, wordt het effect op de nauwkeurigheid van het kompas als kleinschalig en lokaal beschouwd. Het zal daarom niet leiden tot een wijziging van de referentiesituatie.

11.7 Mitigerende en compenserende maatregelen

- 11.7.1 De best practice-maatregelen (zie paragraaf 11.5) worden voldoende geacht om de veiligheid rond de kabelinstallatie te waarborgen tijdens de aanleg-, exploitatie- en buitenbedrijfstellingsfase.
- 11.7.2 De effectbeoordeling is uitgevoerd op basis van de in paragraaf 11.5 beschreven aannames. Gezien de overweging dat permanente effecten niet significant zijn, worden geen verdere mitigerende maatregelen aanbevolen in dit MER.

11.8 Leemten in kennis

- 11.8.1 Er is geen sprake van een leemte in de kennis die van invloed is op de beoordeling van de gevolgen voor de veiligheid voor de scheepvaart.

12. Niet-gesprongen explosieven

12.1 Inleiding

- 12.1.1 Om meer inzicht te krijgen in de aanwezigheid van Niet-Gesprongen Explosieven (NGE's) in de directe omgeving van de voorgestelde corridor is een risicobeoordeling uitgevoerd (Detailed Unexploded Ordnance (UXO) Risk Assessment) door het bureau '1st Line Defence Limited' in augustus 2018 (zie Bijlage 9). In de risicobeoordeling is uitgegaan van 1 km aan beide zijden van de middenlijn van de voorgestelde route (dus vanaf het midden van de corridor) als de directe omgeving. Dit hoofdstuk biedt een beknopt overzicht daarvan en gaat in op de maatregelen die het project neemt om NGE's te vermijden en de milieueffecten van het eventueel verwijderen/ tot ontploffing brengen van NGE's tijdens de aanleg-, exploitatie- en buitenbedrijfstellingsfase van de kabel.

12.2 Toelichting beoordelingskader

- 12.2.1 Omdat de aanwezigheid van NGE's langs de voorgestelde route kunnen leiden tot onaanvaardbare risico's voor milieu en veiligheid is hier onderzoek naar uitgevoerd. De milieueffecten van NGE's kunnen relevant worden als de NGE's tot ontploffing worden gebracht.
- 12.2.2 De mogelijke effecten door de aanwezigheid van NGE's zijn vastgesteld die tijdens de aanlegfase, exploitatiefase en buitenbedrijfstellingsfase van het project kunnen optreden worden in dit hoofdstuk nader beschouwd.

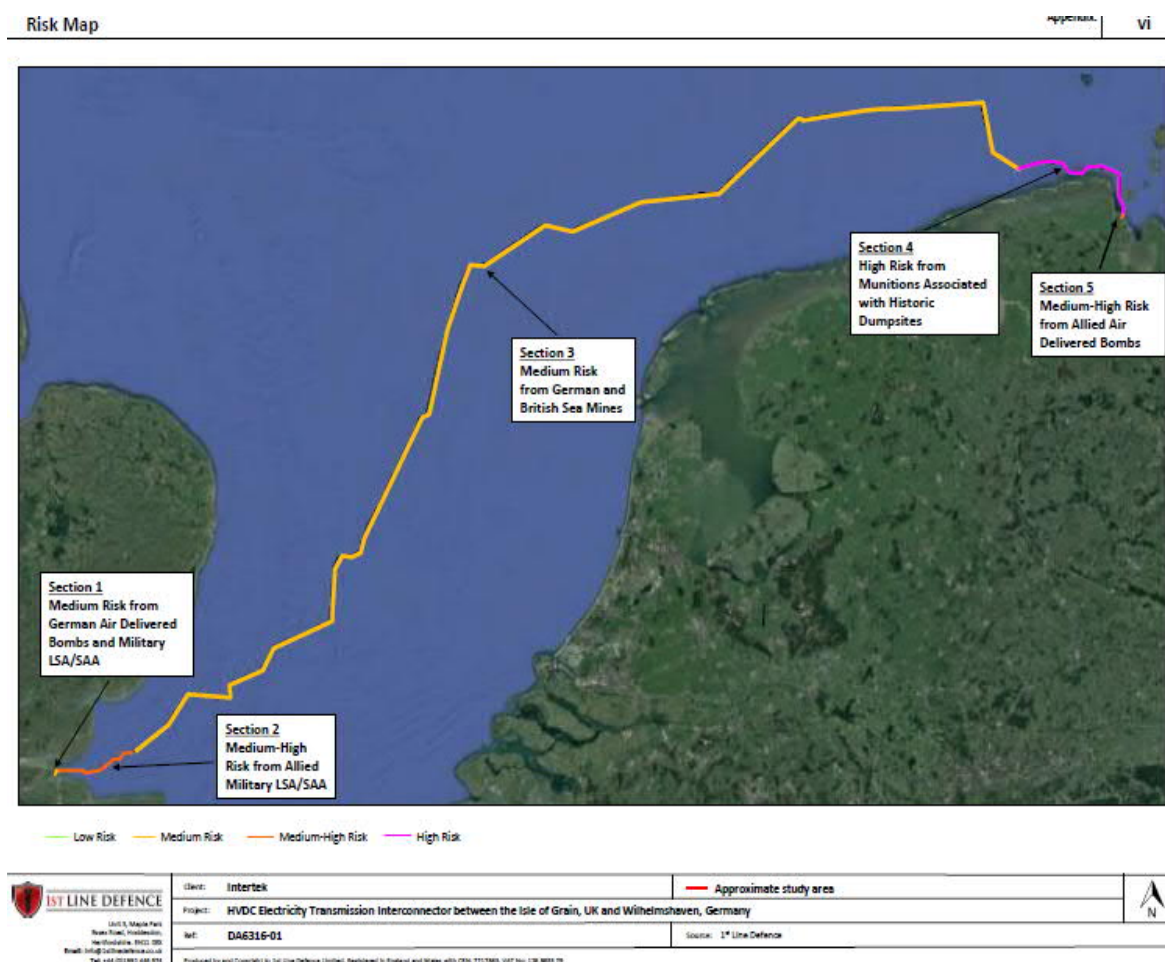
12.3 Wettelijk en beleidskader

- 12.3.1 Bij projecten in de Noordzee is het gebruikelijk dat NGE's in kaart worden gebracht, vermeden, opgeruimd en/of tot ontploffing worden gebracht. Voorschriften met betrekking tot gezond en veilig werken worden aangehouden. Er is geen specifiek Nederlands of Europees beleidskader voor NGE's van toepassing. Wel is het zo dat bedrijven en hun personeel die zich bezighouden met het opsporen van Conventionele Explosieven (CE) in Nederlandse (water)bodems op grond van het Arbobesluit een certificaat moeten hebben. Dit certificaat is gebaseerd op de Werkveldspecifieke certificatieschema voor het Systeemcertificaat Opsporen Conventionele Explosieven (WSCS-OCE), opgenomen als bijlage van de Arbeidsomstandighedenregeling.
- 12.3.2 Het certificatieschema legt bedrijven eisen op om de veiligheid van de medewerkers en het milieu te waarborgen. De proceseisen voor vooronderzoek en opsporing van explosieven zijn opgenomen in het schema. Relevante zaken, waaronder, personeel, materialen, voorbereidend onderzoek en het detecteren van NGE worden gestroomlijnd in overeenstemming met deze regeling.
- 12.3.3 Wanneer mogelijk NGE's worden aangetroffen, moet een melding worden gedaan bij Kustwacht Nederland die vervolgens de melding doorgeeft aan het Ministerie van Defensie. Het Ministerie onderzoekt vervolgens de NGE en zal deze, indien nodig, ruimen.

12.4 Referentiesituatie

- 12.4.1 In het Nederlandse EEZ heeft het bureau 1st Line Defence in hun onderzoek 'Detailed Unexploded Ordnance' beoordeeld dat het risico op NGE's voornamelijk afkomstig is van historische zeemijnenvelden.
- 12.4.2 Om het risico op NGE's in kaart te brengen is de gehele route van Groot-Britannië naar Duitsland beoordeeld. Zoals weergegeven in Figuur 12-1 is het risico op NGE's in de kustgebieden bij de aanlandingen in zowel het Groot-Britannië als Duitsland groter dan het middengedeelte van de route op open zee door Nederlandse wateren. In de Nederlandse zee bestaat een medium risico voor het aantreffen van Duitse en Engelse zeemijnen uit WO I en WO II.

- 12.4.4 Het risico op Britse en Duitse mijnen in Nederlandse wateren is wordt als medium geschat omdat gedurende WOI en WOII grootschalige campagnes zijn uitgevoerd om mijnen te plaatsen in de Noordzee. Het grootste gedeelte van het gebied dat '1ste Line Defence' heeft meegenomen in de risicobeoordeling lijkt door verschillende prominente mijnenvelden te lopen. Het is lastig om het exacte risico van zeemijnen langs de kabelcorridor in te schatten. Dit komt mede doordat er na de oorlog door zowel Groot-Brittannië als Duitsland inspanningen zijn geleverd om zeemijnen te verwijderen en gebieden veilig te stellen. Dit geeft echter geen garantie dat de gebieden ook volledig vrij zijn van deze mijnen. Zeker omdat deze zich mogelijk ook verplaatsen of bedolven raken onder verplaatsend sediment. In geen van de gebieden kunnen mijnen of andere voorwerpen dan ook worden uitgesloten. Daarnaast zijn er langs het traject binnen de Nederlandse EEZ drie wrakken bekend (HMS Ivanhoe, Ivan en S-22) welke allemaal door toedoen van een mijn zijn gezonken.
- 12.4.5 Het risico wordt laag geschat voor luchtbommen, torpedo's, anti-duikbootwapens en munitie die geassocieerd kunnen worden met munitie dumplocaties.
- 12.4.6 Gebaseerd op de risicobeoordeling zal er besloten worden of en waar onderzoek naar NGE's uitgevoerd moet worden. Het hoofddoel is om gebieden waar mogelijk NGE's aanwezig zijn te omzeilen via micro-routing binnen de kabelcorridor. Over het algemeen wordt een afstand van 15-25m van de mogelijk NGE als veilig beschouwd voor het kabelleggen.



Figuur 12-1: Risicokaart Map uit de UXO Risk Assessment per sectie (sectie 3 relevant voor Nederlandse EEZ)

12.5 Effectenbeoordeling

De mogelijke effecten met betrekking tot NGE's in de diverse projectstadia worden hieronder en in

- 12.5.1 Tabel 12-1 samengevat. Net als bij soortgelijke projecten (zoals Viking Link) wordt aangenomen dat de aanleg, exploitatie en buitenbedrijfstelling van de kabel, met inachtneming van de gangbare werkwijzen en protocollen, niet zal leiden tot een wijziging van de referentiesituatie en dat geen effecten worden verwacht.

Tabel 12-1: Samenvatting van de beoordeling van de gevolgen voor NGE's

Milieuthema	Mogelijke effecten	Score (--, -, 0, +, ++)
Aanleg en buitenbedrijfstelling	Verstoring van NGE	0
Exploitatie	Verstoring van NGE	0

Effecten tijdens de aanlegfase en de buitenbedrijfstellingsfase

- 12.5.2 Voorafgaand aan de daadwerkelijke aanleg zullen aanvullende onderzoeken worden uitgevoerd (zie ook Hoofdstuk 4 projectbeschrijving). Eventuele NGE's die niet kunnen worden vermeden door micro-routing (het lokaal aanpassen van de route binnen de kabelcorridor), zullen worden verwijderd (door verplaatsing of opruiming) of tot ontploffing worden gebracht. Bij het aantreffen van mogelijke NGE's zal dit bij de Kustwacht worden gemeld. In geval van een NGE wordt aangesloten bij de Gedragscode Springen munitie op de Noordzee van de Koninklijke Marine (2005).
- 12.5.3 Om de risico's en de blootstelling aan de effecten van het opruimen van NGE's te beperken zullen, indien noodzakelijk, passende voorzorgsmaatregelen worden genomen (zie ook paragraaf 12.7: Mitigerende maatregelen).
- 12.5.4 Eventuele negatieve effecten van het opruimen van NGE's zullen lokaal en kortdurend zijn. Het is waarschijnlijk dat kleine aanpassingen aan het tracé of verwijdering zal volstaan. Daarom wordt het risico dat ontploffingen vereist zijn vooralsnog als laag geschat.

Effecten tijdens de exploitatiefase

- 12.5.5 Het is niet waarschijnlijk dat in het vooronderzoek aangetroffen NGE's die zijn omzeild of zijn opgeruimd, tijdens beheerwerkzaamheden worden verstoord. Hoewel zowel de kans als het risico als zeer klein worden ingeschat is het mogelijk dat voorheen onontdekte NGE's door natuurlijke mariene processen binnen de zeekabelcorridor terechtkomen tijdens de levensduur van het project.
- 12.5.6 Indien in de exploitatiefase het noodzakelijk blijkt om NGE's te verwijderen en tot ontploffing te brengen dan zullen, net als bij de aanlegfase, passende voorzorgsmaatregelen worden genomen ter beperking van de risico's en de blootstelling aan de effecten hiervan. Om deze reden zal de aanleg van de kabel naar verwachting niet leiden tot een wijziging van de referentiesituatie met betrekking tot NGE's.

12.6 Mitigerende maatregelen

- 12.6.1 Net als bij vergelijkbare kabelwerkzaamheden op de Noordzee zullen de risico's van NGE's tot een aanvaardbaar niveau worden teruggebracht met behulp van bewezen effectieve protocollen. De effectbeoordeling in dit hoofdstuk is inclusief deze maatregelen.

Indien werkzaamheden noodzakelijk zijn om NGE's te verwijderen, op te ruimen of te laten ontploffen, zullen deze worden uitgevoerd conform de toepasselijke wet- en regelgeving om de risico's zo mogelijk volledig te elimineren of tot een aanvaardbaar niveau terug te brengen. In geval van een NGE wordt aangesloten bij de Gedragscode Springen munitie op de Noordzee van de Koninklijke Marine (2005).

(Pre-)Aanlegfase

- 12.6.2 Voorafgaand aan de daadwerkelijke aanleg wordt eventueel gericht onderzoek uitgevoerd om eventuele NGE's langs de zeekabelcorridor te lokaliseren. Mogelijke NGE's zullen direct worden gemeld. Binnen de Nederlandse EEZ is Kustwacht Nederland de aangewezen meldkamer. De Kustwacht zal vervolgens de melding van een NGE doorgeven aan het Ministerie van Defensie die binnen de geldende prioriteit de NGE onderzoekt en indien nodig zal ruimen

Effecten tijdens de exploitatiefase

- 12.6.3 Voor de veilige uitvoering van beheerwerkzaamheden wordt een onderhouds- /reparatie- en controleplan opgesteld. Dit plan voorziet in protocollen, inclusief bepalingen over veiligheidsvoorschriften voor als er NGE's worden aangetroffen. Medewerkers van aannemers dienen informatiebijeenkomsten bij te wonen over NGE's.
- 12.6.4 Ook zullen er tijdens de exploitatiefase en voor onderhoudswerkzaamheden risicobeoordelingen worden uitgevoerd. Wanneer er sprake is van buitenbedrijfstelling of verwijdering van de kabel zullen naar verwachting ook onderzoeken noodzakelijk zijn. Ook hier geldt weer dat bij het aantreffen van mogelijke NGE's een melding zal worden gedaan bij de Kustwacht. De Kustwacht zal vervolgens de melding van een NGE doorgeven aan het Ministerie van Defensie die binnen de geldende prioriteit de NGE onderzoekt en indien nodig zal ruimen.

12.7 Leemten in kennis

- 12.7.1 Er is een door 1st Line Defence Limited een risicobeoordeling uitgevoerd (Detailed Unexploded Ordnance (UXO) Risk Assessment). Hierbij zijn geen exacte locaties van explosieven bepaald. Er kan in deze fase nog niet worden uitgesloten dat er NGE's aanwezig zijn. Eventueel langs de corridor aanwezige NGE's moeten door middel van onderzoek worden gelokaliseerd en zo nodig worden opgeruimd.
- 12.7.2 Er zijn geen leemten vastgesteld in kennis met betrekking tot NGE's die invloed hebben op de beoordeling van het MER op dit moment.

13. Overige Zeegebruikers

13.1 Inleiding

- 13.1.1 In de vorige hoofdstukken zijn de effecten van de aanleg, exploitatie en buitenbedrijfstelling van de kabel op diverse thema's besproken. Dit hoofdstuk gaat in op de meest relevante overige zeegebruikers die in de directe omgeving van de voorgestelde route aanwezig kunnen zijn. In de beoordeling is gekeken naar de mogelijke effecten tijdens de aanlegfase, exploitatiefase en buitenbedrijfstellingsfase van de kabel op deze gebruikers en worden eventuele mitigerende maatregelen in kaart gebracht.

13.2 Toelichting beoordelingskader

- 13.2.1 Het beoordelingskader dat is opgesteld om de mogelijke milieueffecten te beoordelen is opgenomen in Hoofdstuk 5. Hierin wordt ook een overzicht gegeven van relevante gebruikers van de Noordzee. Dit overzicht is ook opgenomen in de Notitie Reikwijdte en Detailniveau voorafgaand aan dit rapport.

- 13.2.2 De relevante overige zeegebruikers die in dit hoofdstuk aan de orde komen zijn:

- 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;
- Militair oefengebied

- 13.2.3 Om te bepalen of de voorgestelde corridor mogelijk impact heeft op deze overige zeegebruikers is gekeken naar de activiteiten binnen een zone van 1 km aan elke zijde van de kabelcorridor. Er wordt niet verwacht dat de kabel invloed heeft op zeegebruikers buiten deze zone omdat er waarschijnlijk geen interactie is tussen de kabel of aan de kabel gerelateerde werkzaamheden en overige zeegebruikers.

- 13.2.4 Voor de volgende zeegebruikers is er geen aanleiding te verwachten dat deze specifiek binnen de 1 km zone van de voorgestelde kabel te vinden zijn:

- Recreatieve zeilsport (geraadpleegd: Watersportverbond en Noordzeeloket, zie ook Tabel 3.2);
- Baggerstortplaatsen (geraadpleegd: Noordzeeloket);

- 13.2.5 De voorgestelde route heeft mogelijk wel effect op de volgende zeegebruikers/functies:

- Beroepsvisserij;
- Windparken op zee;
- Verkenning en winning van olie en gas;
- Winning van zand, schelpen en grind;
- In bedrijf zijnde kabels en pijpleidingen;
- Militair oefengebied.

13.2.6 Voor deze zeegebruikers is het beoordelingskader weergegeven in Tabel 13-1.

Tabel 13-1: Beoordelingskader overige relevante zeegebruikers

Overige zeegebruiker	Mogelijke effecten
Commerciële visserij	Verminderde toegang tot visgebieden. Verminderde vangst door verlies van of schade aan leefgebieden. Verlies van of schade aan vismateriaal door eventuele kabelbeschermende voorzieningen. Oppervlakteverlies door zeebodembezetting (door bijvoorbeeld kabelbeschermende voorzieningen). Afname mogelijkheden voor sleepnetvisserij.
Windparken op zee	Beperkte toegang tot windparken op zee.
Olie- en gaswinning (zie ook 'Kabels en leidingen')	Beperkte toegang tot (potentiële) olie- en gaswingebieden.
Winning van zand, schelpen en grind	Beperkte toegang tot winningsgebieden.
Kabels en leidingen	Schade aan kabels en leidingen door aanlegwerkzaamheden. Beperkte toegang tot kabels en leidingen. Elektromagnetische compatibiliteit met andere infrastructuur.
Militair oefengebied	Beperkte toegang tot militair oefengebied.

13.2.7 Via een kwalitatieve beschrijving zijn de effecten inzichtelijk gemaakt. Vervolgens heeft er een beoordeling plaatsgevonden op een kwalitatieve vijf puntsschaal.

13.2.8 In Hoofdstuk 5 is wijze van beoordeling en het scoringssysteem nader toegelicht. De mate van impact (ongeacht of dit nu negatief, neutraal of positief is) 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.

13.3 Wettelijk en beleidskader

13.3.1 Het kader voor dit thema bestaat uit de in Tabel 13-2 opgenomen relevante beleidsdocumenten, industriënormen en af te sluiten overeenkomsten.

Tabel 13-2: Relevante beleidsdocumenten

Document	Ratificatiedatum	Omschrijving
Nationaal Waterplan 2016-2021	December 2015	Het Nationaal Waterplan is het rijksplan voor het waterbeleid voor de periode 2016-2021. Als opvolger van de Nota's Waterhuishouding omschrijft het de maatregelen die genomen moeten worden om de kansen die water biedt te benutten en Nederland ook voor de toekomstige generaties veilig en leefbaar te houden. In het Nationaal Waterplan is het integrale Noordzeebeleid opgenomen.
Beleidsnota Noordzee 2016-2021	December 2015	De Beleidsnota Noordzee biedt een nadere onderbouwing en uitwerking van de beleidskeuzes die zijn opgenomen in het Nationaal Waterplan. De beleidsnota Noordzee is een integraal onderdeel van het Nationaal Waterplan.
Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte	Maart 2012	De ambities van het Rijk voor het ruimtelijk en mobiliteitsbeleid in 2040 worden geschetst in de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte. De ruimtelijke nationale opgaven voor de Noordzee worden in de structuurvisie benoemd.

13.3.2 De norm NEN 3656 'Eisen voor stalen buisleidingsystemen op zee' bevat eisen en voorschriften met betrekking tot pijpleidingen op zee ten behoeve van aanvaardbare veiligheidsaspecten voor derden. Deze norm heeft betrekking op de 'Eisen voor stalen buisleidingsystemen op zee', en is dus niet specifiek bestemd voor kabels. In deze norm is opgenomen 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. Door in het ontwerp aansluiting te zoeken bij deze norm wordt de veiligheid voor de visserij geborgd.

13.4 Werkwijze en randvoorwaarden

- 13.4.1 De gegevensbronnen die onder meer zijn geraadpleegd ter bepaling van de referentiesituatie en het beoordelen van de effecten op de overige zeegebruikers zijn onderstaand per gebruiker weergegeven.

Beroepsvisserij

- Interconnector NeuConnect Fishery Study uitgevoerd door Orbicon 2019
 - ICES (International Council for the Exploration of the Sea),
 - STECF 'Working Group on Fishery-dependent Information'.
- Gegevens over de locatie van schepen ('AIS-data') voor de periode van 1-1-2017 t/m 31-12-2017 (als gevolg van de aard van de mogelijke effecten zullen waarschijnlijk geen aanvullende gegevens over de beroepsvisserij noodzakelijk zijn).

Windparken op zee

- Beleidsnota Noordzee 2016-2021;
- Kaart en informatie over 'Windenergie op zee' van de Rijksoverheid;
- Bijeenkomst met ontwikkelaars toekomstig windmolenpark Gemini in november 2017.

Verkenning en winning van olie en gas

- NLOG website (website van TNO met informatie over mijnbouw in het Nederlandse deel van het continentaal plat);
- Beleidsnota Noordzee 2016-2021.

Winning van zand, schelpen en grind

- Beleidsnota Noordzee 2016-2021;
- Noordzeeloket (website).

Bestaande kabels en pijpleidingen

- Type, locatie en niveau van ingraving/blootligging van de kabel/pijpleiding;
- Burial Assessment Study "Lite" for the proposed NeuConnect Interconnector, Primo Marine, 9 July 2019;
- NeuConnect Interconnector Generic Crossing Design, Primo Marine, 20 June 2019.
- Besprekingen met de eigenaren omtrent de kruisingen (zie tabel 3.2).

Militair oefengebied

- Bijeenkomst met vertegenwoordigers van het Ministerie van Defensie, de Koninklijke Luchtmacht en de Marine (juli 2017, zie tabel 3.2).

- 13.4.2 De beoordelingen van mogelijke effecten op overige zeegebruikers zijn gebaseerd op de referentiesituatie, kennis van deskundigen over de beroepsvisserij, gesprekken met eigenaren van kabels en pijpleidingen, windparken en olie- en gasinfrastructuur.

- 13.4.3 Voor de beoordeling van de effecten zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- De installatie van de kabels loopt 24 uur/ dag, 7 dagen/ week door om de totale aanlegtijd zo kort mogelijk te houden, zodat de overlast voor andere zeegebruikers tot een minimum wordt beperkt. De installatie wordt zoveel mogelijk gepland bij gunstige weersomstandigheden, ook om de impact tot een minimum te beperken en de offshore-activiteiten zo efficiënt mogelijk uit te voeren.
- Meldingen worden overeenkomstig de toepasselijke wettelijke procedures verzonden om een optimale operationele en maritieme veiligheid te waarborgen. Voor aanvang van de werkzaamheden wordt het North Sea Activity (NSA) aanvraagformulier ingediend bij de Nederlandse Kustwacht (zowel in de aanleg- als exploitatiefase). De Kustwacht zal vervolgens de nautische voorschriften kenbaar maken waaronder de werkzaamheden uitgevoerd moeten worden en navigatieberichten versturen. De meldingen bevatten voldoende details en de beperkingen van de activiteiten op zee en omvatten 'Berichten aan zeevarenden' ('Notices to Mariners') en VHF (Very High Frequency) - radiocommunicatie. Indien nodig begeleiden wachtschepen de kabellegger en beheren deze de communicatie en interactie met derden om naderende vaartuigen te onderscheppen.
- Alle in te zetten vaartuigen voor aanleg, onderhoud, reparatie en buitenbedrijfstelling dienen te beschikken over bewezen en geschikte maritieme procedures als onderdeel van hun ISM (International Safety Management)-systemen aan boord. Hieronder vallen procedures voor de planning van passages, verkeersmonitoringsystemen (bijvoorbeeld radar, Automatic Identification System (AIS) en visuele ondersteuning) en noodplannen voor het geval van naderende schepen op aanvaringskoers.

13.5 Inwinnen van advies bij belanghebbenden

- 13.5.1 Voor het project is er op diverse momenten overleg geweest met belanghebbenden. Een volledig overzicht van de overlegdata is terug te vinden in Tabel 3.2. Hieronder wordt per belanghebbende een korte samenvatting gegeven van het besprokene per belanghebbende.
- 13.5.2 Op 1 februari 2019 is in het kader van de m.e.r.-procedure de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) ingediend voor het NeuConnect project. Deze heeft tot en met 21 april 2019 ter inzage gelegen. Hierop heeft RWS een zienswijze ontvangen van een eigenaar en beheerder van een hoge-drukgasleiding tussen Nederland en het Verenigd Koninkrijk die door het voorgestelde tracé van de NeuConnect kabel wordt gekruist. De indiener van de zienswijze stelde dat de kruising van een hoogspanningskabel met een stalen buisleiding mogelijk invloed heeft op de kathodische bescherming van de gasleiding. Daarnaast wijst de indiener op het gegeven dat de kruising van de NeuConnect kabel en de gasleiding is gesitueerd in een gebied met dynamische zandgolven. De uiteindelijke locatie en het ontwerp van de kruising is bepalend voor de te verwachte kans op blootspoeling van de gasleiding in de jaren na installatie. De afstand van de kabels tot de gasleiding bepaalt mede de omvang van de beschermingsconstructie, die vervolgens weer invloed kan hebben op de kans op blootspoeling. Gelet op de ingediende zienswijze benadrukt RWS dat de mogelijke effecten en de wijze van kruising onderzocht moeten worden in het MER.
- 13.5.3 Deze opmerking en zienswijze is in aanmerking genomen door NeuConnect (zie paragraaf 13.7.19 voor een nadere omschrijving en mogelijke maatregelen). Met de betreffende eigenaar/beheerder vindt op dit moment overleg plaats. Ook met de eigenaren van andere bestaande pijpleidingen en kabels die in kaart zijn gebracht vindt overleg plaats over de vereiste mogelijke kruisingen. Daarnaast zijn mogelijke ontwerpen voor kruisingen in kaart gebracht (zie Bijlage 5).
- 13.5.4 Met partijen die in het bezit zijn van in werking zijnde of niet meer gebruikte kabels en leidingen die het project kruisen, worden overeenkomsten gesloten. In de overeenkomsten is het fysieke ontwerp van de kruising uitgewerkt en zijn de rechten en verantwoordelijkheden van beide partijen voor het waarborgen van de integriteit van de kabels en leidingen vastgelegd. Het fysieke ontwerp van de kruising zal variëren afhankelijk van de specifieke eisen van de eigenaar of exploitant van de onderzeese kabels en leidingen en afhankelijk van de waterdiepte, de omvang, het type, de locatie en de begraafstaat van de gekruiste infrastructuur.
- 13.5.5 Op 15 november 2017 heeft een overleg met de ontwikkelaars van het Gemini Windmolenpark plaats gevonden. Hierbij is besproken dat een kabel route ten noorden van het Gemini windmolenpark voor Gemini geen probleem is, zolang de veiligheidszone van 500 m in acht wordt genomen. Er zijn namelijk geen Gemini kabels ten noorden van het windmolenpark

- 13.5.6 De Nederlandse Visserijbond en VisNed zijn op 7 september 2018 geraadpleegd over de route van de kabel en de belangen van de visserij. De belangrijkste zorg van de vertegenwoordigers van de beroepvisserij is dat de kabel begraven moet blijven. Kabels die aan het oppervlakte komen kunnen hun visserijactiviteiten verstoren en in gevaar brengen. Naast vertegenwoordigers van de Nederlandse visserij is er in november 2018 met vertegenwoordigers van de Deense visserij overleg gevoerd.
- 13.5.7 In juli 2017 heeft is er een bijeenkomst geweest met vertegenwoordigers van het Ministerie van Defensie, de Koninklijke Luchtmacht en de Marine. De betrokken partijen zagen geen problemen in de voorgestelde route. Wel werd aangegeven dat onderzoeks- en installatieactiviteiten gecoördineerd moeten worden met de militaire oefenactiviteiten.
- 13.5.8 In november 2017 is er tussen vertegenwoordigers van NeuConnect en de kustwacht een overleg geweest waarin werd aangegeven dat de kustwacht er de voorkeur aan geeft als gebieden met meer scheepvaartverkeer zoveel mogelijk worden vermeden. Bij de aanleg van kabels over de scheepvaartroutes zullen loods- en bewakingsschepen nodig zijn. In december 2019 en januari 2021 is er wederom contact geweest met de kustwacht over te volgen procedures in relatie tot scheepvaartveiligheid en NGE.
- 13.5.9 In oktober 2019 is er telefonisch contact geweest met het Watersportverbond. Het Watersportverbond is het overkoepelende verbond van meer dan 400 verenigingen. Vanuit het Watersportverbond worden er geen knelpunten gezien bij de aanleg van de kabel. Het belang van de juiste verlichting van schepen en de berichten aan zeevarenden wordt benadrukt.

13.6 Referentiesituatie

- 13.6.1 In dit onderdeel wordt de huidige situatie beschreven met betrekking tot de zeegebruikers genoemd in Tabel 13-1.

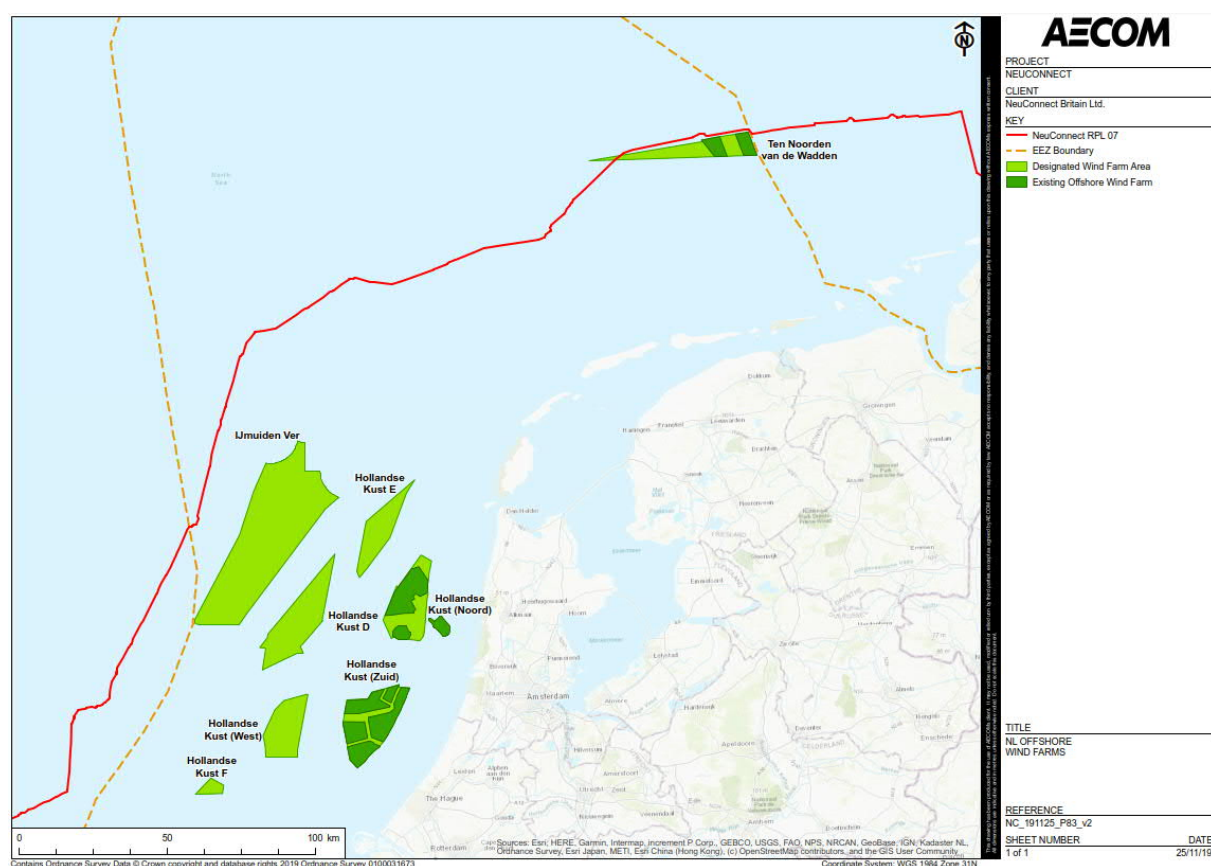
Beroepvisserij

- 13.6.2 Er is een onderzoek naar de referentiesituatie van de beroepvisserij uitgevoerd (Orbicon 2019 – Bijlage 10) om de essentiële informatie over de vloot- en vangststatistieken te verstrekken en een overzicht te geven van de visserijtakken in het nabije gebied van de voorgestelde kabel.
- 13.6.3 Dit onderzoek geeft een samenvatting van de informatie over de commerciële visserij in de Noordzee. Het heeft betrekking op zowel transregionale als regionale gegevens over drie jaar (2014-2016) en betreft een solide basis en referentie voor het voorspellen en beoordelen van mogelijke veranderingen met betrekking tot de beroepvisserij als gevolg van de aanleg en het in werking hebben van de kabel.
- 13.6.4 Uit het onderzoek blijkt dat een nadere beschouwing van de verdeling van de visserij-activiteiten aantoont dat de belangrijkste visgebieden langs de kustgebieden van de Nederlandse EEZ liggen. De vangstdata is door ICES (Internationale Raad voor het Onderzoek van de zee) in kaart gebracht door middel van rechthoeken (net zoals in een atlas). De ICES-rechthoeken die door het project worden beïnvloed, laten een gemiddelde visserij activiteit zien ten opzichte van de ICES-rechthoeken langs de kust. De rechthoeken in het noordelijke deel van de Nederlandse EEZ tonen een lagere visserij activiteit aan.
- 13.6.5 Daarnaast is de ten behoeve van de scheepvaartveiligheid de scheepsdichtheid in kaart gebracht (zie hiervoor paragraaf 11.5 en Figuur 11-6) voor de jaarlijkse gemiddelde dichtheid van de vissersvaartuigen langs de route. Op basis hiervan wordt in paragraaf 11.5 opgemerkt dat de hoogste visserij-activiteiten nabij de route worden geregistreerd van KP 360 tot KP 490. Dit wordt bevestigd door de 'trawl scars' die in dit gebied zijn waargenomen tijdens de geofysische onderzoeken door het bedrijf MMT in 2018. De visserijactiviteit lijkt zich te concentreren in de periode van januari tot augustus. Het is ook belangrijk op te merken dat sommige vaartuigen niet actief lijken te vissen maar op doorvaart zijn. De belangrijkste visgebieden lijken zich ten noorden van de voorgestelde route te bevinden.

Windparken op zee

- 13.6.6 Windenergie op zee is een belangrijke vorm van duurzame energie om de doelen te halen van de Rijks-overheid om in 2020 14% van alle gebruikte energie in Nederland uit duurzame bronnen te halen. In 2030 moet dit minimaal 20% zijn. De Noordzee is een gunstige plek voor windmolens vanwege de relatief geringe waterdiepte, het gunstige windklimaat en de goede haven en (industriële) energieverbruikers in de buurt.

- 13.6.7 In het Nederlandse deel van de Noordzee zijn sinds 2008 reeds enkele windparken gerealiseerd (zie Figuur 13-1). Tevens zijn diverse windparken in de Noordzee in ontwikkeling of staan in de planning. De voorgestelde route van de NeuConnect kabel doorkruist de smalste punt van het windenergiegebied 'Ten noorden van de Waddeneilanden' (maar doorkruist niet de geplande kavel I). Er is een kavelbesluit in voorbereiding. De tenderfase staat gepland voor 2022 en het windpark en zal naar verwachting rond 2027 worden opgeleverd..
- 13.6.8 Via RWS heeft EZK gevraagd om de route een meer westelijke benadering te laten volgen. Dit om de impact van de route op potentiële nieuwe offshore windparken in het windenergiegebied 'Ten Noorden van de Waddeneilanden' te verminderen. De voorgestelde route is aangepast (ongeveer 20 km naar het westen verplaatst) om aan dit verzoek te voldoen. De NeuConnect-kabel zal echter nog steeds door het westelijke deel van het windenergiegebied kruisen, omdat meer naar het westen van de kabelroute een leiding aanwezig is waar de NeuConnect kabel ook niet te dichtbij mag komen. Door de voorgestelde kabelroute worden eventuele conflicten met toekomstige ontwikkelingen zoveel mogelijk beperkt en hindert de toekomstige ontwikkeling van het windpark op kavel I in het windenergiegebied 'Ten Noorden van de Waddeneilanden' bijna niet.



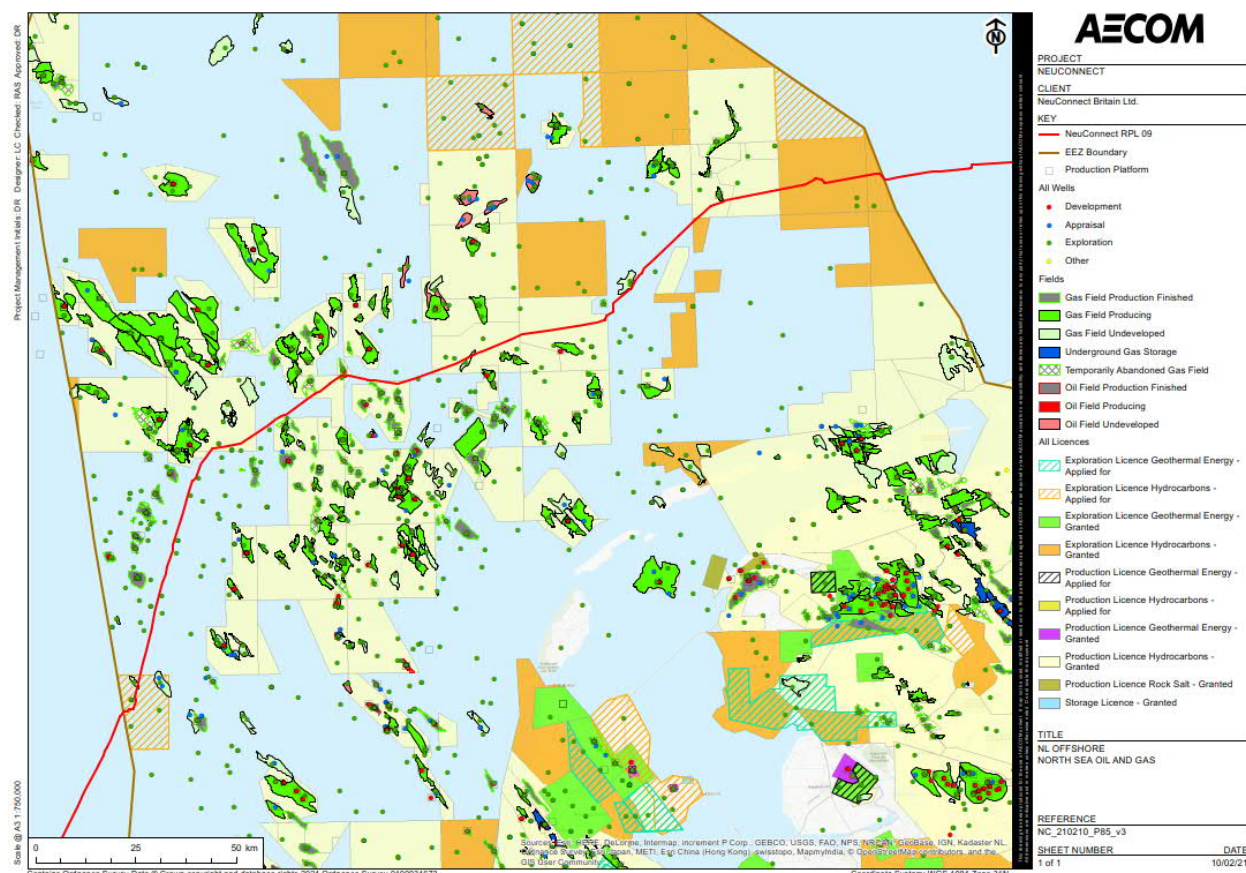
Figuur 13-1: Offshore windparken in de Nederlandse EEZ

Verkenning en winning van olie en gas

- 13.6.9 Aardgas levert ongeveer de helft van de energie in Nederland. Al ruim een halve eeuw wordt er olie en gas gewonnen uit de Nederlandse ondergrond. Er zijn inmiddels ruim 470 gasvelden ontdekt waarvan er momenteel circa 250 in productie zijn. Van de bijna 50 ontdekte olievelden zijn er circa 15 in productie. Van de totale hoeveelheid in Nederland gewonnen gas is circa 30% afkomstig uit bronnen op zee. Voor olie is dit meer dan 85%. Op zee staan 161 productie-eenheden, waarvan 93% voor de winning van gas en 7% voor de winning van olie. Voor de afvoer van olie en gas zijn deze productie-eenheden aangesloten op een netwerk van leidingen die leiden naar een paar aanlandingspunten aan de Nederlandse kust. In alinea 0 wordt verder ingegaan op de impact van de voorgestelde kabel met betrekking tot het kruisen van kabels.
- 13.6.10 De Noordzeebodem bevat grote reserves aan olie en gas. Olie- en gaswinning zijn in het Nationaal Waterplan benoemd als activiteiten van groot nationaal belang. Het ruimtegebruik van olie- en gaswinning vraagt

aanhoudend aandacht. In een zone van 500 m rond de platforms is geen scheepvaart of ander gebruik toegestaan.

- 13.6.11 In Figuur 13-2 zijn de productieplatforms, (exploratie)boringen, gas- en olievelden en in rood de voorkeursroute van de NeuConnect kabel weergegeven.



Figuur 13-2: Verkenning en winning van olie en gas en platforms

- 13.6.12 De velden en platforms die binnen de bufferzone van 1 km aan weerszijden van de kabel liggen, zijn in Tabel 13-3 weergegeven.

Tabel 13-3: Velden en platforms binnen 1 km van de kabel

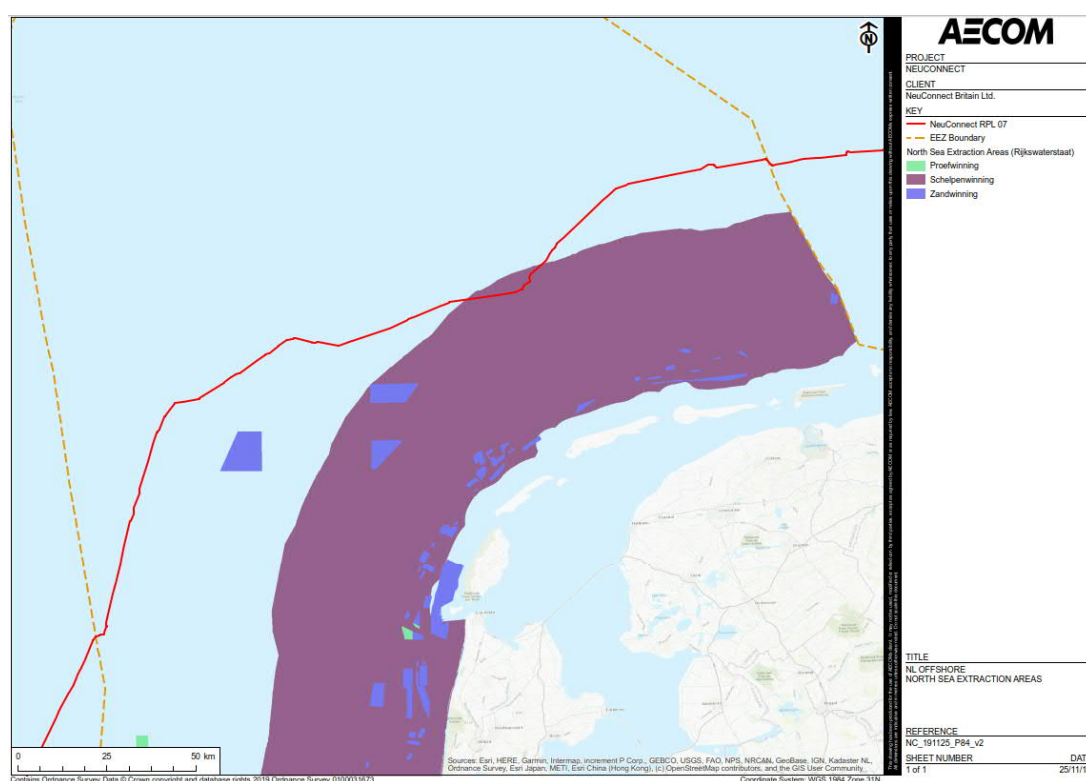
Veldnaam	Platform aanwezig	Afstand platform en kabel	Afstand veld en kabel	Status	Operator
P01-FB	nee	-	Kruisen elkaar	Onontwikkeld gasveld	Petrogas E&P Netherlands B.V.
K09c-A	ja	> 1 km	388 m	Tijdelijk verlaten gasveld	Neptune Energy Netherlands B.V.
L07-H	ja	> 1 km	613 m	Uitgeproduceerd gasveld	Total E&P Nederland B.V.
L04-B	ja	> 1 km	Kruisen elkaar	Uitgeproduceerd gasveld	Total E&P Nederland B.V.
L05b-A	nee	-	Kruisen elkaar	Onontwikkeld gasveld	Wintershall Noordzee B.V.
M01-FA	nee	-	Kruisen elkaar	Onontwikkeld gasveld	ONE-Dyas B.V.
G17cd-A	ja	> 1 km	284 m	Producerend gasveld	Neptune Energy Netherlands B.V.

- 13.6.13 Verwacht wordt dat de aanleg, exploitatie en buitenbedrijfstelling van de kabel geen impact heeft op de winning van een gasveld. Het gas dat gewonnen wordt zit op aanzienlijke diepte en de producerende velden worden niet gekruist door de kabel. De velden die wel gekruist worden, betreffen onontwikkelde (waarvoor geen winningsplannen zijn uitgeven) danwel uitgeproduceerde velden.

- 13.6.14 Er dient echter voor de aanleg van de kabel wel rekening gehouden te worden met de veiligheidszone van 500 m rondom de platforms waar niet gevaren mag worden. Gezien de ligging van de voorkeurreoute van de kabel ten opzichte van de platforms, zal dit geen belemmeringen opleveren voor de voorgestelde kabelroute.

Winning van zand, schelpen en grind

- 13.6.15 Uit de Noordzee worden zand en schelpen gewonnen. Zand wordt zowel ondiep (<2m) en diep (>2m) gewonnen in de vorm van suppletiezand, ophoogzand, beton- en metselzand. Op reguliere basis wordt ruim 25 miljoen m³ zand/jaar gewonnen. Daarnaast vindt incidenteel grootschalige zandwinning plaats voor specifieke projecten zoals de aanleg van de Maasvlakte II.
- 13.6.16 Zandwinning is aangemerkt als een activiteit van nationaal belang. De zone tussen de doorgaande NAP - 20 dieptelijn en de 12 mijlsgrens is aangemerkt als reserveringsgebied voor zandwinning voor kust-suppletie en het tegengaan van overstromingen en voor de winning zand voor bouw en infrastructuur. De voorgestelde NeuConnect kabel blijft ruim buiten de 12 mijlsgrens en interactie met de zandwinactiviteiten is dan ook niet te verwachten.
- 13.6.17 Naast zand worden er in de Noordzee kleinere hoeveelheden schelpen gewonnen door gespecialiseerd bedrijven. Schelpen worden gebruikt in verschillende toepassingen zoals drainagesystemen, isolatie en verharding van paden. Schelpenwinning is toegestaan zeewaarts van de NAP-5m dieptelijn in hoeveelheden die in overeenstemming is met de natuurlijk aanwas (Beleidsnota Noordzee 2016-2021). Schelpenwinning is toegestaan in gebieden tot 50 km uit de kust (Noordzeeloket – oppervlaktedelstofwinning).
- 13.6.18 De voorgestelde route van de NeuConnect kabel doorkruist een klein deel van het gebied dat is aangewezen als reserveringsgebied schelpenwinning ter hoogte van het Friese Front over een afstand van circa 25 km (zie Figuur 13-3). Er zijn voor zover bekend geen specifieke vergunningen afgegeven of in aanvraag voor schelpenwinning in dit gebied.



Figuur 13-3: Wingebieden voor zand en schelpen op de Noordzee

Bestaande kabels en pijpleidingen

13.6.19 De kruisingen van actieve bestaande kabels en pijpleidingen in Nederlandse wateren zijn in Tabel 13-4 weergegeven.

Tabel 13-4: Kruisingen van NeuConnect kabel met actieve bestaande kabels en pijpleidingen in de Nederlandse wateren (Primo 2020)

Naam asset	KP (kilomet-rering)	Operational Status	Type	Diameter	Begraaf Status (alge-meen)	Water diepte (m)	X-coördinaat (WGS84Long)	Y-coördinaat (WGS84Lat)	Eigenaar
Zeepipe 1	264,879	Active	Pipeline	40 Inches	Exposed	29m	3.173188886	52.91742648	GASCO
Franpipe	264,956	Active	Pipeline	42 Inches	Exposed	29m	3.174308498	52.91751826	GASCO
BT North Sea	266,92	Planned for installation 2020	Cable		N/A	30m			BT
BBL Balgzand-Bacton	269,375	Active	Pipeline	36 Inches	Buried	30m	3.210017277	52.94392432	BBL
K13AP-Callantsoog	302,416	Active	Pipeline	36 inches	Buried	27m	3.327744808	53.23054299	Wintershall
PL007 - K8-FA-1 to K14-FA-1P	326,476	Active	Pipeline	24 Inches	Buried	28m	3.432312241	53.43591349	NAM
PL142 - D15-FA-1 to L10-AC	355,425	Active	Pipeline	36 Inches	Exposed	40m	3.76818686	53.57796579	Noordgastranspoort BV
PL064 - K9c-A to L10-AR	365,544	Active	Pipeline	16 Inches	Buried	37m	3.895665918	53.62699557	Gaz de France(Engie)
PL091 - L2-FA-1 to Cal-lantsoog	408,12	Active	Pipeline	36 Inches	Buried	37m	4.496092482	53.70732411	Noordgastranspoort BV
PL154 - G17d-A to NGT-Leiding	484,845	Active	Pipeline		unknown	38m	5.453982539	54.03412274	Noordgastranspoort BV
Tata (VSNL) North Europe	506,972	Active	Cable	48.8mm	Unknown	36m	5.784798428	54.07080245	Zayo
Atlantic Crossing 1 seg B2	510,568	Active	Cable		Unknown	36m	5.834504283	54.07197507	Century Link

- 13.6.20 In de Nederlandse EEZ zijn in totaal 9 bestaande pijpleidingen en 2 bestaande kabels die moeten worden gekruist. Daarnaast is er sprake van een geplande kabel die zal worden gekruist. Deze bestaande infrastructuur is weergegeven in Figuur 4-18 in Hoofdstuk 4.
- 13.6.21 De bovengenoemde kabels en pijpleidingen zijn momenteel, voor zover bekend, actief. Naast de actieve kabels en pijpleidingen zijn er nog circa 23 kabels in de Nederlandse EEZ die niet meer in gebruik zijn (aangemerkt als 'inactive' of 'abandoned').

Militair oefengebied

- 13.6.22 Tijdens deze bijeenkomst met vertegenwoordigers van het Ministerie van Defensie, de Koninklijke Luchtmacht en de Marine (juli 2017) werd bevestigd dat de voorgestelde route een militair oefenterrein doorkruist dat wordt gebruikt voor zowel binnenlandse trainingsoefeningen als gezamenlijke NAVO-oefeningen.
- 13.6.23 Tijdens de werkzaamheden binnen en rond het oefengebied EHD42 zal het Ministerie van Defensie op de hoogte worden gehouden. Hiervoor dient contact opgenomen te worden met de gebiedsbeheerder, Commando Luchtstrijdkrachten (CLSK), bereikbaar via Aocs.crc.planning@mindef.nl. Daarnaast is het geenst om ook het Commando Zeestrijdkrachten (CZSK) op de hoogte te houden, bereikbaar via n35@mindef.nl. Voor de overige delen binnen de Nederlandse EEZ is de Kustwacht de betrokkene organisatie.

13.7 Beoordeling van effecten

- 13.7.1 Een samenvatting van de effectenbeoordeling is gegeven in Tabel 13-5. Vervolgens worden de effecten per item beschreven.

Tabel 13-5: Samenvatting effectenbeoordeling

Milieuthema	Mogelijk effect	Score (- -, -, 0, +, ++)
Beroepsvisserij		
Aanleg en buitenbedrijfstelling	Beperkte toegang tot visgebieden	-
	Verminderde vangst door verlies van of schade aan leefgebieden.	0
Exploitatie	Verlies van of schade aan vismateriaal door eventuele kabelbeschermende voorzieningen.	0
	Verlies van of schade aan vistuig door kabelbeschermingsvoorzieningen en afname van de oppervlakte en mogelijkheden voor sleepnetvisserij	-
Windparken op zee		
Aanleg en buitenbedrijfstelling	Beperkte toegang tot windparken op zee	0
Exploitatie		0
Verkenning en winning van olie en gas		
Aanleg en buitenbedrijfstelling	Beperkte toegang tot (potentiële) olie- en gaswingebieden	0
Exploitatie		0
Winning van zand, schelpen en grind		
Aanleg en buitenbedrijfstelling	Beperkte toegang tot winningsgebieden.	0
Exploitatie		0
Bestaande kabels en pijpleidingen		
Aanleg en buitenbedrijfstelling	Schade aan kabels en leidingen door aanlegwerkzaamheden.	0
Exploitatie	Beperkte toegang tot kabels en leidingen.	0
	Elektromagnetische compatibiliteit met andere infrastructuur.	0
Militair oefengebied		
Aanleg en buitenbedrijfstelling	Beperkte toegang tot militair oefengebied.	0
Exploitatie		0

Beroepsvisserij

Effecten tijdens de aanleg-, exploitatie- en buitenbedrijf-stellingsfase - Beperkte toegang tot visgronden

- 13.7.2 Onderdeel van de werkzaamheden is vroegtijdige afstemming met relevante visserijorganisaties om te waarschuwen voor de uit te voeren activiteiten, waarbij vaartuigen worden verzocht tijdens de aanleg, bij beheer en de buitenbedrijfstelling van de kabel, een afstand te bewaren van ten minste 500 m tot de kabelvaartuigen. Dit effect op schepen is dus van korte duur (alleen tijdens de werkzaamheden) en beperkt tot de ingestelde uitsluitingszone.
- 13.7.3 Door regelmatige communicatie zal ervoor gezorgd worden dat andere zeegebruikers goed geïnformeerd worden over de aanleg-, beheer- en buitenbedrijfstellingswerkzaamheden (zie ook de paragraaf 13.8 over de mitigerende maatregelen).
- 13.7.4 Aangezien de beperking tijdelijk is en betrekking heeft op een mobiele uitsluitingszone, kan worden geconcludeerd dat de aanleg-, beheer- en buitenbedrijfstellingsactiviteiten niet leiden tot een significante beperking van de toegang tot de visgronden voor andere zeegebruikers en worden de effecten beoordeeld als 'licht negatief' (score '-').

Effecten tijdens de aanleg-, exploitatie- en buitenbedrijf-stellingsfase - Verlies van of schade aan leefgebieden van vissen, wat ten koste gaat van de visstand

- 13.7.5 De aanleg van de kabel zal leiden tot verstoring van de leefgebieden op de zeebodem in de onmiddellijke nabijheid van de kabelcorridor, met mogelijk verlies of verstoring van paaigronden en kraamgebieden en gevolgen voor de rekrutering van de visbestanden. De aanlegwerkzaamheden op zee zullen naar verwachting leiden tot een sleuf met een diepte van minimaal 1,5 m en een voetafdruk van circa 3 m. Het project zal naar verwachting eind 2023 zijn voltooid. Op basis van het huidige projectontwerp zal de installatieapparatuur een voetafdruk van circa 15 m hebben.
- 13.7.6 Volgens de beoordeling in Paragraaf 9.6 zal het verlies van habitats als gevolg van de aanleg van de zeekabel leiden tot een verwaarloosbare verandering in de referentiesituatie voor de betrokken vis-, schelp- en schaal- en schelpdiersoorten. Gezien het tijdelijke, kortdurende en lokale karakter van de kabelaanleg werkzaamheden, wordt het effect op de daaruit voortvloeiende verstoring van habitats en de mogelijke gevolgen voor vissen en schaal- en schelpdieren als '0' beoordeeld.

Effecten tijdens de exploitatiefase - Verlies van of schade aan vistuig door kabelbeschermings-voorzieningen en afname van de oppervlakte en mogelijkheden voor sleepnetvisserij

- 13.7.7 Hoewel de begraafdiepte van de zeekabel voldoende is voor de voortzetting van de visserijactiviteiten in de buurt en boven het grootste deel van het kabeltraject, kan steenbestorting worden aangebracht om sommige delen van de zeekabel te beschermen. Kabelbeschermingsmaatregelen zijn alleen nodig op plaatsen waar begraving van de kabel niet mogelijk is, bijvoorbeeld door een relatief harde sedimentlaag of bij kruisingen met andere kabels en leidingen. De verwachting is echter dat kabelbegraving over het gehele traject mogelijk zal zijn (zie voor gedetailleerde informatie de Burial Assessment Study, BAS "Lite").
- 13.7.8 De kabelbeschermingsmaatregelen zullen worden ontworpen en geïnstalleerd in overeenstemming met specifieke richtlijnen om een veilig gebruik van sleepnetten te waarborgen. Gezien het verwachte zeer beperkte gebruik van kabelbeschermingsmaatregelen en het ontwerp van deze maatregelen kan worden geconcludeerd dat de exploitatie van de kabel niet zal leiden tot een wijziging van de referentiesituatie, dat er geen significante effecten worden verwacht en dat het effect als neutraal ('0') wordt beoordeeld.

Windparken op zee

- 13.7.9 Aangezien de voorgestelde kabelroute reeds omwille van de ontwikkeling van een windpark op zee verplaatst is en de route ten noorden van het bestaande Gemini Windpark buiten de veiligheidszone blijft, wordt in de beoordeling van de effecten geconcludeerd dat de aanleg, exploitatie en buitenbedrijfstelling van de kabel waarschijnlijk niet zullen leiden tot wijzigingen van de referentiesituatie en dat er zich geen significante effecten zullen voordoen.

Verkenning en winning van olie en gas

- 13.7.10 In de beoordeling van de effecten wordt geconcludeerd dat de aanleg, exploitatie en buitenbedrijfstelling van de kabel waarschijnlijk niet zullen leiden tot wijzigingen van de referentiesituatie en dat er zich geen significante effecten zullen voordoen.

Winning van zand, schelpen en grind

- 13.7.11 In de beoordeling van de effecten wordt geconcludeerd dat de aanleg, exploitatie en buitenbedrijfstelling van de kabel waarschijnlijk niet zullen leiden tot wijzigingen van de referentiesituatie en dat er zich geen significante effecten zullen voordoen.

Effecten tijdens de aanleg-, exploitatie- en buitenbedrijf-stellingsfase

- 13.7.12 De kabel doorkruist het reserveringsgebied voor schelpenwinning over een afstand van circa 25 km. Het raakt daarmee maar een minimaal gedeelte van het reserveringsgebied. Het betreft daarbij een gedeelte van het reserveringsgebied dat overlap heeft met het Friese Front. Voor zover bekend zijn er geen vergunningen afgegeven of in aanvraag voor het winnen van schelpen specifiek op die locatie binnen het Friese Front. Interactie met schelpenwinning wordt dan ook niet verwacht en het effect op het winnen van schelpen wordt dan ook als verwaarloosbaar beschouwd.

Effecten tijdens de exploitatiefase

- 13.7.13 De NeuConnect kabel beperkt mogelijk de beschikbare ruimte voor toekomstige schelpenwinning in het reserveringsgebied voor het winnen van schelpen. Omdat de kabel slechts over een afstand van circa 25 km door het reserveringsgebied gaat wordt het effect op het winnen van schelpen als verwaarloosbaar geacht. Daarnaast betreft het een gebied dat eveneens is aangewezen als Natura 2000-gebied (Friese Front). Daarmee is het niet het meest waarschijnlijke gebied voor het in de toekomst winnen van schelpen.

Bestaande kabels en pijpleidingen

- 13.7.14 In de beoordeling van de effecten wordt geconcludeerd dat de aanleg, exploitatie en buitenbedrijfstelling van de kabel waarschijnlijk niet zullen leiden tot wijzigingen van de referentiesituatie en dat er zich geen significante effecten zullen voordoen.

Effecten tijdens de projectfases: Schade aan kabels en pijpleidingen door aanlegwerkzaamheden

- 13.7.15 De aanleg-, beheer- en buitenbedrijfstellingswerkzaamheden voor de kabel kunnen leiden tot beschadiging van bestaande kabels en pijpleidingen bij kruisingen. Zoals in Hoofdstuk 4 beschreven zijn de betrokken partijen benaderd en worden er kruisingsovereenkomsten opgesteld en afgesloten met de eigenaren van relevante kabels en leidingen waarin ingegaan wordt op de wisselwerking en raakvlakken tussen de NeuConnect-kabel en bestaande kabels of leidingen.
- 13.7.16 Zoals weergegeven in Paragraaf 4 van dit hoofdstuk zijn er verschillende ontwerpen gemaakt (crossing designs) voor het kruisen van bestaande kabels- en leidingen. Met de eigenaar van de bestaande kabel en pijpleiding zal steeds overlegd worden welk ontwerp voor de betreffende kruising het best passende is. Hierbij zal onder anderen aandacht worden besteed aan de kathodische bescherming van leidingen en de kans op blootspoeling. Op het moment van schrijven lopen er gesprekken met alle eigenaren van kabels en pijpleidingen, inclusief BBL die een zienswijze indiende, die door de NeuConnect-kabel gekruist gaan worden en zijn er verschillende 'agreements to cross' nagenoeg rond.
- 13.7.17 Gezien bovenstaande wordt het risico dat de NeuConnect oplevert voor bestaande kabels en leidingen is daarom beperkt geacht en de aanleg, exploitatie en buitenbedrijfstelling van de kabel zal daarom niet leiden tot een wijziging van de referentiesituatie.

Beperkte toegang tot kabels en leidingen

- 13.7.18 Voor aanvang van de werkzaamheden zal NeuConnect overeenkomsten sluiten met de eigenaren van bestaande kabels en leidingen. Hierin zullen ook de voorwaarden voor kruisingen met de kabels en

pijpleidingen van derden en de toegang daartoe zijn opgenomen. Het effect van de kabel op de eigenaren van bestaande kabels en pijpleidingen wordt daarom als verwaarloosbaar beschouwd.

Effecten tijdens de exploitatiefase: Elektromagnetische comptabiliteit met andere infrastructuur

- 13.7.19 Op de NRD is een zienswijze ingediend waarin zorgen worden geuit over de invloed van de hoogspanningskabel op de kathodische bescherming van een buisleiding tegen corrosie middels potentiaal verlaging. De zorgen richten zich op de verstoring die de HVDC kan hebben op deze potentiaal verlaging. Deze verstoring kan veroorzaakt worden door het magnetisch veld van de kabel al dan niet opgewekt door het elektrische veld van de kabel.
- 13.7.20 In zijn algemeenheid concludeert Fichtner (Memo Crossings with NeuConnect Cable(s), 15 March 2019) dat het ontwerp van de kabel en de bescherming rondom de kabel er voor zorgt dat het elektrische veld van de kabels zelf wordt tegengehouden. Daarbij zal de invloed van het magnetisch veld dat wordt opgewerkt door het elektrische veld van de kabel beperkt zijn onder normale omstandigheden.
- 13.7.21 In de kruisingsontwerpen door Primo Marine wordt daarom rekening gehouden met de elektromagnetische comptabiliteit met de te kruisen kabel of pijpleiding. Het type 'crossing design' wordt in overleg met de eigenaar van de kabel of pijpleiding bepaald. Mogelijk te nemen maatregelen om effect op de kathodische bescherming van de pijpleiding te voorkomen zijn 1) het vergroten van de verticale afstand tussen de NeuConnect-kabel en de pijpleiding, en 2) door de betreffende pijpleiding/kabel te kruisen in een hoek die zo dicht mogelijk bij de 90 graden ligt. In de kruisingsovereenkomsten wordt dit per kruising in nauw overleg met de betreffende eigenaar verder uitgewerkt. Er bestaat daarom naar mening van NeuConnect en Primo slechts een zeer beperkt risico dat de kabel een negatief effect heeft op bestaande kabels en pijpleidingen. Derhalve wordt het onwaarschijnlijk geacht dat het project zal leiden tot een wijziging van de referentiesituatie.

Militair oefengebied

- 13.7.22 In de beoordeling van de effecten wordt geconcludeerd dat de aanleg, exploitatie en buitenbedrijfstelling van de kabel waarschijnlijk niet zullen leiden tot wijzigingen van de referentiesituatie en dat er zich geen significante effecten zullen voordoen.

Effecten tijdens de projectfases

Beperkte toegang tot militair oefengebied

- 13.7.23 Tijdens de bijeenkomst met het Ministerie van Defensie werd bevestigd dat de voorgestelde route een militair oefenterrein doorkruist dat wordt gebruikt voor zowel binnenlandse trainingsoefeningen als gezamenlijke NAVO-oefeningen. De betrokken partijen zagen geen problemen in de voorgestelde route. Wel werd aangegeven dat onderzoeks- en installatieactiviteiten gecoördineerd moeten worden met de militaire oefenactiviteiten. Opgemerkt werd dat in geval van een noodsituatie bij een militair conflict het nodig kan zijn het gebied te verlaten.
- 13.7.24 Wanneer de werkzaamheden goed worden gecoördineerd met de militaire oefenactiviteiten wordt het effect op de gebruikers van het militaire oefengebied als verwaarloosbaar beschouwd.

13.8 Mitigerende en compenserende maatregelen

- 13.8.1 De steenbestorting zal zodanig worden ontworpen dat het veilig gebruik van sleepnetten gewaarborgd is. Eventuele belemmeringen op de zeebodem als gevolg van project gerelateerde werkzaamheden tijdens de aanlegfase, exploitatiefase en buitenbedrijfstellingsfase zullen worden verwijderd of veilig gemaakt voor vistuig dat bij boomkorvisserij wordt gebruikt.
- 13.8.2 Ten behoeve van de operationele en maritieme veiligheid zullen meldingen (kennisgevingen) worden verstuurd overeenkomstig de toepasselijke wettelijke procedures. De meldingen bevatten voldoende details over de locatie, richting en snelheid van de formatie en de beperkingen van de activiteiten op zee en omvatten 'Berichten aan zeevarenden' ('Notices to Mariners') en VHF(Very High Frequency)-radio-

communicatie. Indien nodig begeleiden wachtschepen de kabellegger en beheren deze de communicatie en interactie met derden om naderende vaartuigen te onderscheppen.

- 13.8.3 Effectieve communicatiekanalen zullen worden ingesteld en in stand gehouden tussen de aannemer die de kabel aanlegt en de overige zeegebruikers. Voor aanvang van de werkzaamheden wordt het North Sea Activity (NSA) aanvraagformulier ingediend bij de Nederlandse Kustwacht (zowel in de aanleg- als exploitatiefase). De Kustwacht zal vervolgens de nautische voorschriften kenbaar maken waaronder de werkzaamheden uitgevoerd moeten worden en navigatieberichten versturen.
- 13.8.4 In geval van bestaande kabels en pijpleidingen zullen kruisingsovereenkomsten worden gesloten tussen NeuConnect en andere kabeleigenaren. Paragraaf 4.7 geeft een aantal verschillende ontwerpen (crossing designs) die als basis dienen. Met de eigenaar van de bestaande kabel en pijpleiding zal steeds overlegd worden welk ontwerp voor de betreffende kruising het best passende is en deze indien noodzakelijk worden aangepast. De minimaal gegarandeerde diepte conform de (RWS) Markeerkaart zal hierbij niet worden overschreden. Naast het fysieke ontwerp zullen de overeenkomsten betrekking hebben op 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 industriestandaard voldoen en zijn opgesteld op basis van onder meer NEN 3656. Hoewel de norm zich in eerste instantie richt op de 'Eisen voor stalen buisleidingssystemen op zee', en dus niet specifiek op kabels, is hierin eveneens bepaald dat het ontwerp van kruisingen veilig moet zijn voor vissersvaartuig dat wordt gebruikt in de boomkorvisserij, en geen schade mogen veroorzaken aan het vissersvaartuig of hinder mogen opleveren voor visserijactiviteiten.

13.9 Leemten in kennis

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

14. Cumulatieve effecten

14.1 Inleiding

- 14.1.1 In dit hoofdstuk worden de cumulatieve effecten voor zover bekend beschreven voor Nederland, Groot-Brittannië en Duitsland. In paragraaf 14.2 wordt ingegaan op de cumulatieve effecten voor Nederland. De nadruk ligt hierbij op ecologische effecten die als het meest relevant worden gezien voor cumulatie. In paragraaf 14.3 worden de cumulatieve effecten met Groot-Brittannië en in paragraaf 14.4 de cumulatieve effecten met Duitsland beschreven. Voor de cumulatieve effecten binnen Duitsland en Groot-Brittannië wordt verwezen naar de separate effectbeoordelingen die in deze landen zijn uitgevoerd.
- 14.1.2 In paragraaf 5.11 is reeds toegelicht dat uit de effectbeoordeling in dit MER volgt dat de aanleg, exploitatie en buitenbedrijfstelling van de kabel geen mogelijke belangrijke nadelige effecten voor het milieu in Duitsland of Groot-Brittannië kan hebben, onder meer gezien de beperkte omvang van het gebied dat wordt beïnvloed door het project.

14.2 Cumulatieve effecten in Nederlandse wateren

- 14.2.1 Eventuele cumulatie van ecologische effecten met andere relevante projecten in de omgeving van het kabeltracé worden hieronder beschreven. Hierbij worden de projecten meegenomen, waarover reeds bestuurlijke besluitvorming heeft plaatsgevonden, maar die nog niet zijn uitgevoerd.

Relevante projecten

- 14.2.2 Een belangrijke vraag is welke initiatieven uiteindelijk in de cumulatieve beoordeling worden meegenomen. Nederlandse jurisprudentie schrijft voor dat bij cumulatie alleen vergunde, nog niet gerealiseerde projecten hoeven te worden meegenomen (laatste RWE uitspraak Nb-wet september 2015). Plannen die nog niet zijn vergund kunnen dus buiten beschouwing blijven, evenals reeds gerealiseerde initiatieven. Daarbij dient het uitsluitend te gaan om die ontwikkelingen die voldoende concreet zijn en waarover reeds een besluit is genomen. In (de ruime omgeving van) het Friese Front betreft het op dit moment (maart 2021) de projecten die zijn samengevat in Tabel 14-1. Uit het overzicht komen enkele projecten naar voren, die op grond van de aangegeven criteria moeten worden verkend op cumulatieve effecten met de aanleg van de NeuConnect kabel. Het betreft: het Windpark Hollandse Kust Noord (aanleg in voorbereiding) en de Viking Kabel (gestart in juli 2020). Overige projecten zijn niet relevant voor cumulatie omdat ofwel omdat nog geen definitieve besluitvorming heeft plaatsgevonden (platforms olie- en gaswinning, windpark 'Ten Noorden van de Waddeneilanden'), ofwel vanwege de grote afstand (niet in tabel opgenomen).

Tabel 14-1: Projecten in de wijde omgeving van het Friese Front.

	Activiteit / project	Status	Relevant voor cumulatie
1	Hollandse Kust Noord	Vorbereiding aanleg	Ja
2	Platform Olie en gaswinning F17 (2, ten noorden FF)	In procedure	Nee
3	Aardgaswinning D12 en A en B blokken (ten nw FF)	Vergund en productie gestart	Nee
4	Viking Kabel	Aanleg gestart juli 2020	Ja
5	Windpark 'Ten noorden van de Waddeneilanden'	In procedure	Nee

Aanleg windpark Hollandse Kust Noord

- 14.2.3 Op het NCP is een aantal nieuwe windparken gepland, waaronder het windpark Hollandse kust Noord (kavel V van windenergiegebied Hollandse Kust), in aansluiting op het bestaand Windpark Amalia. Voor kavel V is een m.e.r. procedure doorlopen (Pondera, 2018) en is de besluitvorming afgerond. De aanleg van dit park is in voorbereiding, met als doel om de kavel voor 2023 te realiseren.
- 14.2.4 Het windpark Hollandse Kust Noord ligt op een afstand van minimaal 150 km van het Friese Front. Effecten hebben vooral te maken met onderwatergeluid (Bruinvissen) tijdens de aanlegfase en aanvaringsslacht-offers onder vogels tijdens de exploitatiefase. Deze effecten cumuleren niet met de aanlegfase van de kabel vanwege de grote afstand (tenminste 150 km), geen of geringe overlap met de aanlegfase en het andersoortige effect.

- 14.2.5 Overige windparken waarvoor de besluitvorming is afgerond liggen op grotere afstand (Hollandse Kust Zuid). Voor het windpark 'ten noorden van de Waddeneilanden' is de procedure opgestart, maar de besluitvorming nog niet afgerond.

[Platform Olie- en gaswinning F17 en aardgaswinning D12, A-B blokken](#)

- 14.2.6 In het kader van de gaswinning op het NCP worden nieuwe velden geëxploiteerd of geoptimaliseerd. In dat kader worden nieuwe locaties gezocht. Voor drie nieuwe locaties (F17, D12, A-B blokken) zijn m.e.r. procedures opgestart. Voor deze locaties zijn die procedures nog niet voltooid en is de besluitvorming derhalve nog niet afgerond.

[Viking Link](#)

- 14.2.7 Voor de Viking Link kabel is de besluitvorming afgerond en de aanleg is in voorbereiding; de aanleg is gestart in juli 2020 met de aanleg van een toegangsweg bij Bicker Fen (Groot Brittannië). De Viking kabel loopt door het noordelijk deel van het NCP op een afstand van circa 103 km van het Friese Front. De effecten zijn vergelijkbaar met die van de NeuConnect kabel, met dit verschil dat de Viking kabel niet door het Friese Front loopt (wel door de noordelijk punt van de Klaverbank). Belangrijke aspecten zijn de fysieke verstoring van vogels en effecten op de zeebodem. Ten aanzien van de instandhoudingsdoelen van het Friese Front is er geen cumulatie aan de orde. Dit heeft te maken met het tijdelijke karakter van de werkzaamheden en het verschil in fasering van de aanleg (Viking 2020-2023, NeuConnect 2022) alsmede met de grote afstand tussen beide projecten.

Conclusie beoordeling cumulatieve effecten Nederland

- 14.2.8 Er spelen op het NCP verschillende projecten waarvan de effecten in combinatie met die van de aanleg van de kabel dienen te worden verkend op mogelijke significantie. Uit de analyse blijkt, dat er geen interferentie is met de aanleg van windparken door vooral de grote afstanden tussen de projectgebieden en het verschil in aard van effecten. Voor de nieuwe platforms in de wijde omgeving van het kabeltracé die voorzien zijn om olie- en/of gasvelden te exploiteren, is de besluitvorming nog niet afgerond; deze zijn derhalve niet relevant voor de cumulatietoets. Ten aanzien van de Vikingkabel geldt dat ook daar geen cumulatie van effecten optreedt vanwege de grote afstand en verschil in projectfasering.
- 14.2.9 De conclusie is dat bij de aanleg van de kabel geen cumulatie van effecten met andere projecten optreedt voor het Nederlandse deel.

14.3 Cumulatieve effecten Groot-Brittannië

- 14.3.1 Ten behoeve van de beoordeling van de milieueffecten in Groot-Brittannië is in het kader van het Britse deel van het project een lijst opgesteld van projecten die mogelijk relevant zijn in de beoordeling van de cumulatieve effecten. Het gaat hier met name om andere interconnectors, industriële ontwikkelingen en offshore windparken. Voor de gedetailleerde beoordeling van de cumulatieve effecten binnen Groot-Brittannië wordt verwezen naar de rapportage 'Effect-beoordeling'² die is opgesteld voor de kabel die in de Britse wateren wordt. Hieronder wordt daarvan een beknopte samenvatting gegeven.
- 14.3.2 Gezien de relatief klein invloedssfeer van de kabel wordt in algemene zin de kans op cumulatieve effecten met projecten in Groot-Brittannië klein geacht. Onderstaand wordt kort ingegaan op de meest relevante projecten geïdentificeerd in Groot-Brittannië. Voor geen van deze projecten wordt verwacht dat er een overlap is qua invloedssfeer en worden cumulatieve effecten niet waarschijnlijk geacht.
- 14.3.3 De volgende twee interconnectors zijn in Groot-Brittannië geïdentificeerd als mogelijk relevant voor cumulatieve effecten:
- BritNed; Hoogspanningskabel tussen de Isle of Grain en Rotterdam. De kabel is al in gebruik en loopt ten zuiden van de voorgestelde kabelroute van NeuConnect over een afstand van ongeveer 13 km.

² De Britse marine autoriteit MMO heeft geoordeeld dat hiervoor geen MER opgesteld hoeft te worden

- GridLink: Hoogspanningskabel tussen Groot-Brittannië en Frankrijk. De voorgestelde route van GridLink ligt op het meest dichtstbijzijnde punt ongeveer 500 m ten zuiden van de voorgestelde route van NeuConnect.

14.3.4 Gezien de afstand van deze interconnectors met de voorgestelde route voor de kabelcorridor in het Nederlandse gedeelte wordt niet verwacht dat hier cumulatieve effecten optreden.

14.3.5 In Groot-Brittannië is naast de interconnectors ook gekeken naar eventuele cumulatieve effecten met de Tarmac Marine Ltd Aggregate Production Area. In dit gebied wordt zand en grind onttrokken. Het gebied ligt ten noorden en zuiden van de voorgestelde route van de kabel tussen KP 65 en KP 75. Geconcludeerd wordt dat zelfs bij gelijktijdig winning en het leggen van de kabel er geen overlap van de invloedsszone wordt verwacht. Gezien de grote afstand tot de grens met de Nederlandse EEZ worden ook hier geen cumulatieve effecten verwacht.

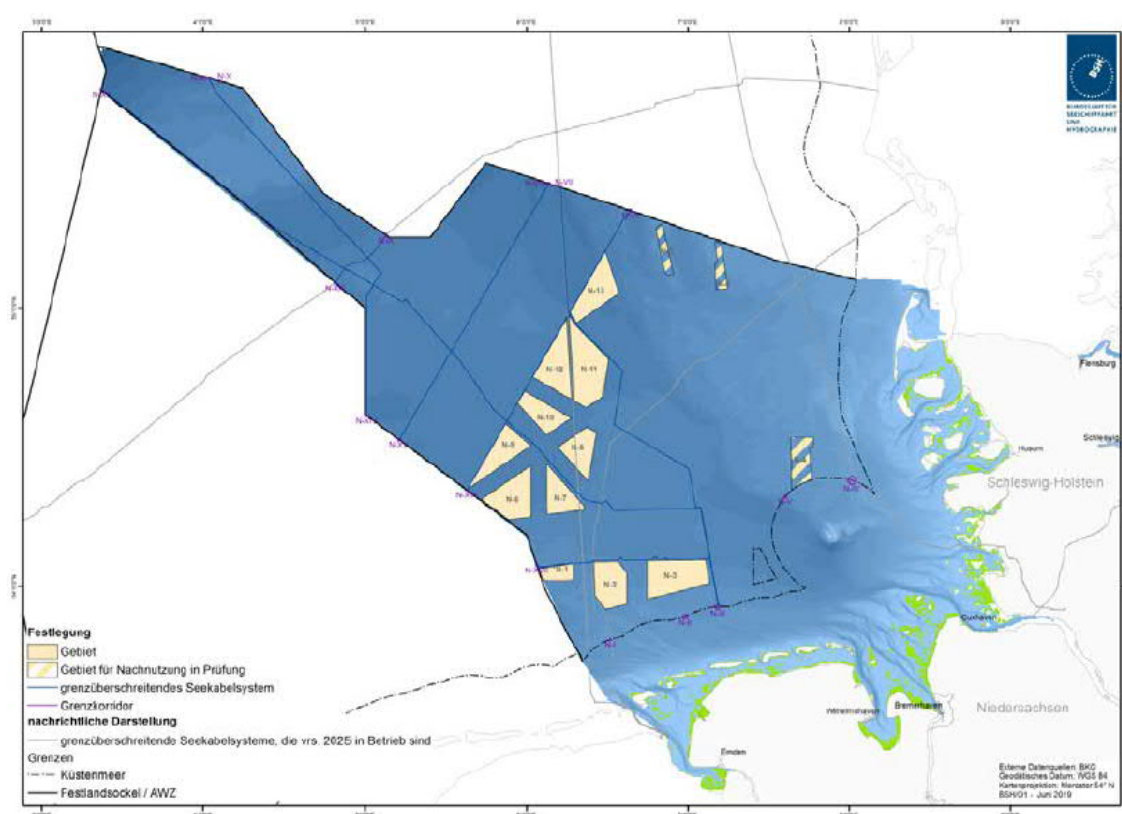
- Tot slot zijn er vanuit Groot-Brittannië verschillende offshore windparken beoordeeld in het kader van cumulatieve effecten. Dit betreffen zowel bestaande als geplande windparken. De drie windparken die het dichtst bij de grens met de Nederlandse EEZ en de voorgestelde route voor de kabel liggen zijn: Norfolk Boreas, Norfolk Vanguard East en East Anglia Three. Hieronder is voor elk van deze windparken en de zogenoemde "Round 4 Offshore wind projects" de beoordeling weergegeven van de vraag of deze projecten cumuleren met de aanleg van de NeuConnectkabel in Groot-Brittannië. Voor elk van deze projecten is de conclusie dat in Groot-Brittannië geen sprake is van cumulatieve effecten. Omdat de afstand van de projecten tot de corridor in de Nederlandse EEZ groter is dan tot de kabel in Groot-Brittannië, geldt ten aanzien van cumulatie met de kabel in de Nederlandse EEZ dezelfde conclusie, Norfolk Boreas: Het project is in een vroeg stadium van planning en de aanbesteding van het park met 90-180 turbines wordt in 2023 verwacht. Het park is ten noorden van de NeuConnect-corridor gepland langs de grens met de Nederlandse EEZ. Naar verwachting overlappen de aanlegperiode van het park en de NeuConnectkabel niet en worden geen cumulatieve effecten verwacht.
- Norfolk Vanguard: De planning voor dit project is om in 2023 te starten met de installatie. Het geplande windpark omvat 90 tot 257 turbines. Net voor de grens met de Nederlandse EEZ loopt de NeuConnect corridor parallel langs de oostelijk grens van het windpark. Er is geen overlap vastgesteld van de invloedssfeer van het geplande windpark en de NeuConnect kabel. Er is daarbij gekeken naar de invloed op vogels, scheepsvaart en archeologie.
- East Anglia Three: De start van de installatie van het East Anglia Three windpark is gepland voor 2022. Het windpark bestaat uit 172 turbines. De voorgestelde kabelcorridor van NeuConnect loopt over een afstand van ongeveer 34 km parallel aan de grens met het windpark op een afstand van ongeveer 1 km. Binnen Groot-Brittannië is er op basis van de voorhanden zijnde informatie over het windpark geen overlap van de invloedssfeer van de NeuConnectkabel vastgesteld. Er is daarbij gekeken naar de invloed op vogels, scheepsvaart en archeologie. Omdat de afstand tot de NeuConnect-corridor in Nederlandse EEZ groter is wordt niet verwacht dat dit een andere beoordeling oplevert voor cumulatieve effecten.
- Round 4 Offshore wind projects: Toekomstige offshore-windprojecten zullen plaatsvinden aan de oostkust van Groot-Brittannië, maar de locatie ervan is onderworpen aan een concurrerend proces ('ronde 4'). Aangezien dergelijke projecten ten tijde van dit schrijven in een zeer vroeg ontwikkelingsstadium zijn, is het niet mogelijk om een gedetailleerde beoordeling te maken van hun potentiële cumulatieve effecten. Net als bij de bovengenoemde offshore-windprojecten zijn cumulatieve effecten echter onwaarschijnlijk, gezien de afstand tussen deze projecten en de NeuConnect-kabelroute in de Nederlandse wateren.

Conclusie beoordeling cumulatieve effecten Groot-Brittannië

14.3.6 In Groot-Brittannië zijn projecten geïdentificeerd die mogelijk relevant kunnen zijn voor de beoordeling van cumulatieve effecten. Deze projecten betreffen interconnectors, industriële ontwikkelingen en offshore windparken. De conclusie is dat bij de aanleg van de kabel in de Nederlandse EEZ geen cumulatie van effecten optreedt met projecten in Groot-Brittannië.

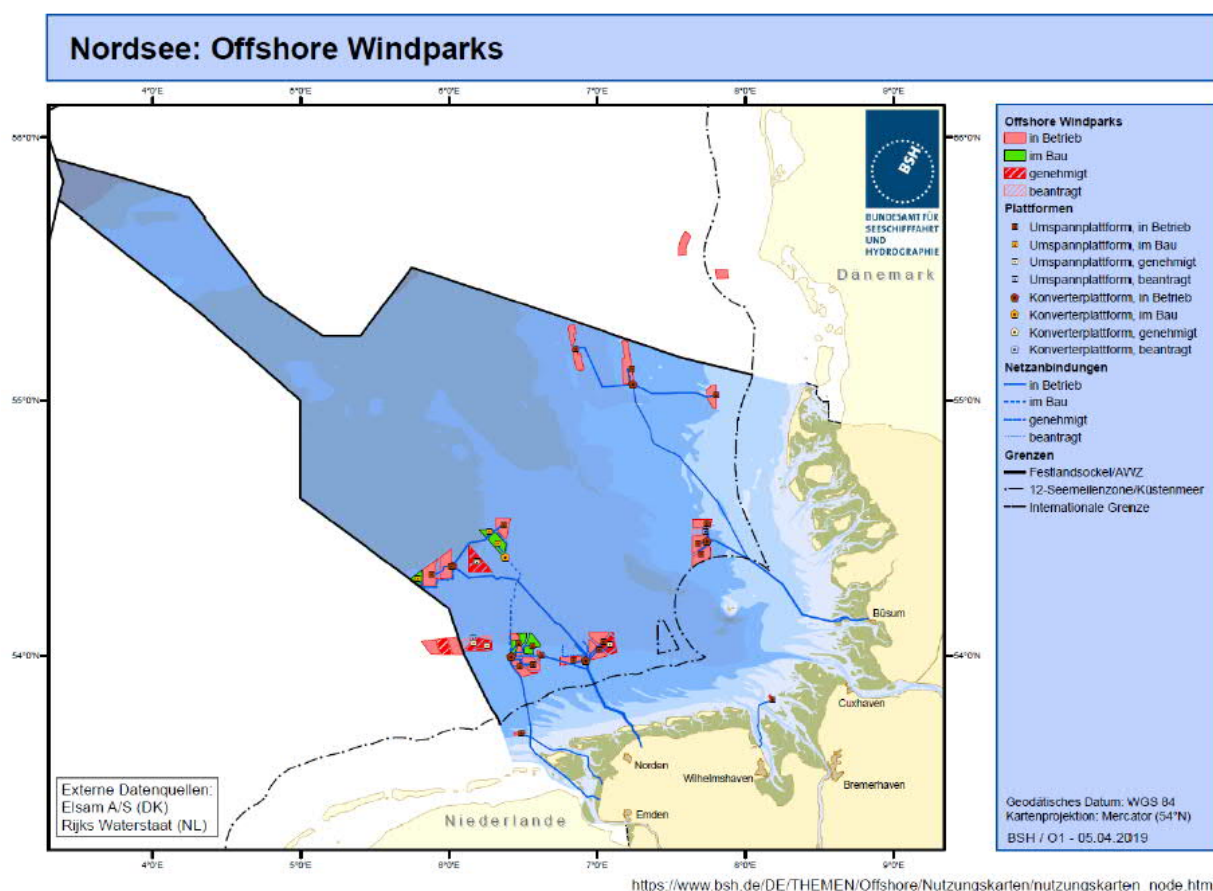
14.4 Cumulatieve effecten Duitsland

- 14.4.1 Voor de beoordeling van cumulatieve effecten binnen Duitsland wordt verwezen naar de effectbeoordeling en bijbehorende rapportage die binnen Duitsland is uitgevoerd voor het Duitse deel van het project. Onderstaande paragrafen gaan in op de huidige stand van zaken met betrekking tot eventuele cumulatieve effecten van de aanleg van de kabel in de Nederlandse EEZ met projecten in Duitsland.
- 14.4.2 De Duitse mariene autoriteit BSH heeft in juni 2019 een ruimtelijk plan voor de Duitse EEZ vastgesteld, het Flaechenentwicklungsplan (FEP, zie https://www.bsh.de/DE/PUBLIKATIONEN/Anlagen/Downloads/OffshoreFEP/Flaechenentwicklungsplan_2019.pdf?blob=publicationFile&v=8). In het FEP zijn de ruimtelijke keuzes vastgelegd voor in het bijzonder offshore wind en kabels en leidingen in de Duitse EEZ. De kabels en leidingen betreffen zowel grensoverschrijdende kabels als kabels die de aanwezige en geplande offshore windparken met het Duitse net verbinden. BSH heeft daartoe de aanleg van alle voorziene en bestaande kabels en leidingen in samenhang beoordeeld en daarbij eventuele effecten op onder meer milieu, natuur, beschermde gebieden en scheepvaart betrokken. Ook zijn bij de vaststelling van het FEP inspraakreacties betrokken.
- 14.4.3 In Figuur 14-1 zijn de grensoverschrijdende kabels opgenomen, waaronder de NeuConnect kabel.



Figuur 14-1: Grensoverschrijdende onderzeese kabelsystemen in de Duitse Noordzee-EEZ.

- 14.4.4 In Figuur 14-2 zijn de offshore windparken opgenomen in de Duitse Noordzee. In de kustwateren van Nedersaksen zijn twee windparken, Riffgat en Nordergründe, in bedrijf. Er zijn twee windparken in bedrijf. Er zijn geen verdere windparken gepland.



Figuur 14-2: Offshorewindparks in de Duitse Noordzee-EEZ (bron: NeuConnect – Umwelt-fachbeitrag – Abschnitt Niedersächsisches Küstenmeer, BioConsult SS, November 2020).

- 14.4.5 Op basis van de hiervoor beschreven beoordeling waarbij alle effecten van de ruimtelijke keuzes in het FEP in samenhang zijn beoordeeld, heeft BSH de kabelcorridor voor de NeuConnect kabel in de Duitse EEZ vastgelegd. BSH heeft daarmee in feite een cumulatietoets uitgevoerd op basis waarvan de milieueffecten van deze kabelcorridor beperkt en ruimtelijk aanvaardbaar zijn geacht. Tegen die achtergrond zijn er geen effecten van de kabel op de andere nabijgelegen projecten te verwachten en vice versa en derhalve geen cumulatieve effecten in het Duitse deel van de EEZ.
- 14.4.6 De NeuConnect kabel in de Nederlandse EEZ ligt verder van de (geplande) windparks, andere interconnectors en aanlandingskabels in het Duitse EEZ dan de afstand tot de kabel binnen het Duitse EEZ. Bij de aanleg van de kabel in de Nederlandse EEZ worden dan ook geen cumulatieve effecten met projecten in Duitsland verwacht.

14.5 Conclusie cumulatieve effecten

- 14.5.1 Uit de beoordeling van cumulatieve effecten volgt dat er zijn geen plannen of projecten bekend zijn in de nabijheid van de NeuConnect kabelcorridor binnen de Nederlandse EEZ die risico's op cumulatieve effecten opleveren. Ook is gekeken naar projecten in de Duitse en Britse EEZ, maar gelet op de afstand tot die projecten en de beperkte omvang van het gebied dat wordt beïnvloed door de kabel in de Nederlandse EEZ, leveren die projecten eveneens geen risico op cumulatieve effecten op.

15. Samenvatting en conclusies

15.1 Inleiding

- 15.1.1 NeuConnect is een voorgestelde hoogspanningsverbinding tussen Groot-Brittannië en Duitsland. De voorgestelde route loopt deels door de Nederlandse Exclusieve Economische Zone (EEZ). De mogelijke effecten die de aanleg, de exploitatie en de buitenbedrijfstelling van de kabel in de Nederlandse EEZ (hierna het project) kunnen hebben op het milieu zijn omschreven in dit Milieueffectrapport.
- 15.1.2 NeuConnect wordt ontwikkeld door een consortium van investeerders. Voor de ontwikkeling van de hoogspannings-verbinding hebben zij NeuConnect Great Britain Limited (NCGBL) opgericht.
- 15.1.3 De voorgestelde NeuConnect kabel is een 1.400 megawatt (MW) interconnector tussen de hoogspanning elektriciteitsnetwerken van Groot-Brittannië en Duitsland. Het betreft een verbinding met een geschatte lengte van in totaal circa 706 km tussen de twee transformatorstations. In Groot-Brittannië loopt dit via de Isle of Grain te Medway en in Duitsland via Fedderwarden te Wilhelmshaven. Deze transformatorstations zijn op hun beurt weer verbonden met de hoogspanningsnetwerken. De kabelverbinding bestaat uit twee onderzeese kabels aangevuld met een glasvezelkabel voor operationele bewakings- telemetrie- en regel-functies. Een deel van de kabel, circa 265 km gaat door Nederlandse wateren, waarvan circa 78 km door het Natura 2000-gebied Friese Front loopt. Dit Nederlandse gedeelte is onderwerp van onderhavig MER. NeuConnect is vergunningsplichtig vanuit zowel de Waterwet als de Wet natuurbescherming (Wnb). Dit MER is onderdeel van de aanvraag voor een watervergunning. Het is opgesteld om de mogelijke milieueffecten inzichtelijk te maken en de verwachte milieu-impact te beoordelen zodat hier rekening mee gehouden kan worden in de besluitvorming over de vergunningaanvraag.
- 15.1.4 Een watervergunning (waar dit MER bij hoort) en een vergunning op grond van de Wnb zijn van toepassing op de aanleg, exploitatie en buitenbedrijfstelling van de kabel.
- 15.1.5 Voor het bepalen van de voorkeursroute (in dit MER ook aangeduid als de voorgestelde route) heeft op een aantal vlakken een uitgebreide afweging plaatsgevonden. Naast de strategische afweging wel of geen kabel en technologische afweging met betrekking tot de kabel zijn in eerste instantie zeven route alternatieven beschouwd. De locatie van de grensovergang tussen Duitsland en Nederland is door de Duitse autoriteiten gefixeerd. Op basis hiervan is de route bepaald. De route betreft een corridor van 500 m breed waarbinnen de kabel gelegd zal worden. Naar aanleiding van een hernieuwde discussie met de Duitse autoriteiten waarbij het grenspunt tussen Duitsland en Nederland noordelijker zou komen te liggen, zijn naast de reeds gekozen route, drie nieuwe alternatieve routes beschouwd. Op basis van deze beschouwing en dit overleg is de oorspronkelijke route als voorkeursroute bepaald.
- 15.1.6 Voor het aanleggen van de kabel zijn diverse werkwijzen en technieken mogelijk. In onderhavig MER zijn verschillende uitvoeringsvarianten beschouwd. Ten aanzien van mogelijke effecten op het Natura 2000-gebied Friese Front, is naast reguliere uitvoering een uitvoeringsvariant beschouwd waarbij de waarden van het Natura 2000-gebied Friese Front worden ontzien door geen werkzaamheden uit te voeren in de periode waarin de Zeekoet kwetsbaar is. Om de impact van bodemberoering in het Friese Front te minimaliseren, doorkruist de route het Friese Front in een gedeelte waar geen beschermde benthische fauna zoals de Noordkromp aanwezig is en wordt geen pre-sweeping toegepast in het Friese Front. Daarnaast zullen de meest geschikte graaftechnieken geselecteerd worden waardoor bodemberoering wordt geminimaliseerd. Deze uitvoeringsvariant is geselecteerd. Ten aanzien van de stikstofeffecten van de aanlegfase van het project zijn in eerste instantie vier verschillende uitvoeringsvarianten afgewogen waarbij voor het worst-case scenario de stikstofdepositie is bepaald. Vanuit de wens om de stikstofimpact op realistische wijze in kaart te brengen en een zo beperkt mogelijke stikstofimpact te veroorzaken, zijn op basis van nader onderzoek, gedetailleerde informatie afkomstig van de tender en de eisen die gesteld kunnen worden aan de in te zetten schepen, vier realistische uitvoeringsvarianten beschouwd. De varianten verschillen in locatie van afvaren, en gebruikte schepen. Op basis hiervan is de voorkeursvariant bepaald.

15.2 Overzicht van resultaten

- 15.2.1 Voor de (milieu)thema's die mogelijk beïnvloed worden door de aanleg, exploitatie en buitenbedrijfstelling van de kabel zijn de mogelijke effecten van de voorkeursroute en voorkeursuitvoeringsvariant beschouwd ten opzichte van de referentiesituatie en in het licht van de instandhoudingsdoelstellingen van betrokken Natura 2000-gebieden. Dit betreffen de fysieke omgeving en hydromorfologie, ecologie, archeologie,

scheepvaartveiligheid, niet-gesprongen explosieven en de overige zeegebruikers. Onderscheid wordt gemaakt tussen de effecten ten gevolge van de aanleg en buitenbedrijfstelling van de kabel en de effecten ten gevolge van de exploitatie.

- 15.2.2 Over het algemeen kan gesteld worden dat uit de beoordeling volgt dat de aanleg, exploitatie en buitenbedrijfstelling van de kabel in de Nederlandse wateren niet leidt tot aanzienlijke milieueffecten, gezien de beperkte omvang van het gebied dat wordt beïnvloed door het project. Eveneens volgt hieruit dat de aanleg, exploitatie en buitenbedrijfstelling van de kabel in de Nederlandse wateren geen mogelijke belangrijke nadelige effecten kan hebben voor het milieu in Duitsland of Groot-Brittannië. Uit de milieueffectbeoordelingen van de aanleg, exploitatie en buitenbedrijfstelling van de kabel in de Duitse en Britse wateren, die zijn gemaakt ten behoeve van de vergunningverlening in Duitsland respectievelijk Groot-Brittannië, volgt eveneens dat geen belangrijke nadelige effecten op het milieu optreden.
- 15.2.3 Uit de Passende beoordeling is tevens gebleken dat significante negatieve effecten met betrekking tot de instandhoudingsdoeleinden voor de Zeekoet in het Natura 2000-gebied door het nemen van mitigerende maatregelen kunnen worden uitgesloten.
- 15.2.4 Naast directe effecten ten gevolge van de aanleg, exploitatie en buitenbedrijfsstelling van de kabel is eveneens gekeken naar mogelijke plannen en projecten zowel in de Nederlandse wateren als in de Duitse en Britse wateren in de directe nabijheid van de NeuConnect kabelcorridor die mogelijk cumulatieve effecten opleveren.
- 15.2.5 Er zijn geen plannen of projecten bekend in de nabijheid van de voorkeursroute binnen de Nederlandse wateren die risico's op cumulatieve effecten opleveren. Voor de Duitse en Britse wateren is gelet op de afstand tot die projecten en de beperkte omvang van het gebied dat wordt beïnvloed door de kabel in de Nederlandse EEZ, leveren die projecten eveneens geen risico op cumulatieve effecten op.

15.3 Overzicht van leemten in kennis

- 15.3.1 Er is met name nog een leemte in kennis over de precieze geluiddrukkniveau's bij de aanleg van kabels. Tevens zijn er ten aanzien van het effect van elektromagnetische (EM) velden op ongewervelden, vissen, of zeezoogdieren langs het tracé leemten in kennis. In het kader van het Wind op Zee Ecologisch Programma (WOZEP) worden de effecten van elektromagnetische velden op dit moment onderzocht (Viking 2017). Eerste resultaten geven aan dat zwakke EM-velden in sommige gevallen meer effecten kunnen hebben dan sterke velden, omdat ze meer lijken op biologische magnetische velden die van nature voorkomen. In de komende periode wordt hierover meer informatie verzameld. Deze informatie was echter nog niet beschikbaar ten tijde van het indienen van dit MER.
- 15.3.2 Daarnaast is er nog enige onzekerheid omtrent het risico dat er zich voorwerpen bevinden binnen de voorgestelde corridor (archeologische voorwerpen, scheeps- of vliegtuigwrakken of NGE's). Dit MER is opgesteld op basis van een 500 m brede corridor waarin de zeekabels zullen worden aangelegd. De strook die daadwerkelijk nodig is voor de aanleg van de kabels zal echter veel smaller zijn (circa 15 m breed). De aanvraag voor de NeuConnect-kabel heeft betrekking op aanleg binnen de 500 m brede corridor. In het definitieve ontwerp voor de het traject van de zeekabel zullen eventueel aangetroffen voorwerpen zoveel mogelijk worden vermeden om de route vanuit milieuoogpunt zo optimaal mogelijk te maken. De leemten in kennis hebben geen invloed op de beslissing over de voorgenomen zeekabelcorridor.
- 15.3.3 De vastgestelde leemten in kennis zijn beperkt, en hebben geen invloed op de afzonderlijke effectenbeoordelingen. Met inachtneming van de mitigerende maatregelen zullen deze leemten niet leiden tot significante wijzigingen in de beschrijving van de referentiesituatie of de effectbeoordeling in dit MER.

15.4 Overzicht van mitigerende maatregelen

- 15.4.1 Mitigerende maatregelen omvatten technische en niet-technische maatregelen om de milieueffecten van het project te beperken. De in dit MER beschreven mitigerende maatregelen zijn vooral best practice maatregelen en voorzorgsmaatregelen gericht op het voorkomen van eventuele negatieve effecten van het project. Daar waar geen mitigerende maatregelen benodigd zijn, wordt desalniettemin soms uit voorzorg en om het project uit milieuoogpunt te optimaliseren een of meer maatregelen getroffen. Er zijn geen compenserende maatregelen voorgesteld, aangezien deze niet noodzakelijk worden geacht. In deze samenvatting wordt ingegaan op specifieke mitigerende maatregelen die aanvullend op de best practice en

voorzorgsmaatregelen worden getroffen en de voorzorgsmaatregelen die ten aanzien van onderwaterge-luid worden getroffen.

- 15.4.2 Mitigerende maatregelen worden getroffen voor de Zeekoet, kwalificerende soort voor het Natura 2000-gebied Friese Front. In de Passende beoordeling is op grond van analyse van mogelijke effecten geconcludeerd dat significante negatieve effecten op de instandhoudingsdoel-stellingen van het Friese Front worden uitgesloten. Reden hiervoor is dat de verstoring door de aanleg van de kabel ten opzichte van de huidige verstoring zeer klein is. Wel is er sprake van een beperkte toename van de verstoring van de zeekoet. Deze verstoring zal worden voorkomen door de werkzaamheden in het Friese Front uit te voeren buiten de kwetsbare ruiperiode van de zeekoet. Deze periode loopt van juli t/m september.
- 15.4.3 Voorafgaand aan de daadwerkelijke aanleg wordt gericht onderzoek uitgevoerd om eventuele NGE's langs de zeekabelcorridor te lokaliseren. Op basis daarvan worden alle praktisch uitvoerbare mitigerende maatregelen ter beperking van de veiligheids- en gezondheidsrisico's van NGE's uitgewerkt. Eventueel aangetroffen NGE's als ook objecten/wrakken worden direct gemeld bij de Kustwacht.

15.5 Conclusies

- 15.5.1 Op basis van de resultaten van de effectbeoordeling kan geconcludeerd worden dat het effect van de aanleg, exploitatie en buitenbedrijfstelling niet tot negatieve significante effecten zal leiden voor de verschillende toetscriteria. De leemten in kennis zijn beperkt en zijn niet van invloed op de individuele beoordeling van de effecten. Door de daarnaast getroffen voorzorgsmaatregelen en mitigerende maatregelen om eventuele negatieve effecten te minimaliseren is de impact van de aanleg, exploitatie en buitenbedrijfstelling minimaal.
- 15.5.2 Op basis van dit milieueffectrapport en de daarin beschreven effectbeoordeling en mitigerende maatregelen kan de watervergunning worden verleend.

Afkorting

Afkorting	Betekenis
3D	Driedimensionaal
°C	Graden Celsius
µPa	Micro Pascals
µT	Micro Tesla's
µV/m	Microvolts per meter
A	Ampère 4.14.6
ADD	Acoustic deterrent device (Akoestisch afschrikmiddel)
AEZ's	Archeologische Uitsluitingszones
AHT	Anchor Handling Tug (ankerbehandelingssleepboot)
AIS	Automatic Identification System (Automatisch identificatiesysteem)
ASCOBANS	Agreement on the Conservation of Small Cetaceans of the Baltic and the North Seas (Overeenkomst inzake de instandhouding van kleine walvisachtigen in de Oostzee en de Noordzee)
AMZ	Archeologische MonumentenZorg
BAS	Burial Assessment Study (Studie naar begraving)
BBerGg	Bundesberggesetz (Federale Mijnwet)
BBL	BBL Company
BGS	British Geological Survey
BnetzA	Bundernetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen (Federaal netwerkagentschap voor elektriciteit, gas, telecommunicatie, post en spoorwegen)
BSH	Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (Federaal Maritiem en hydrografisch Agentschap)
Bv.	Bijvoorbeeld
B.V.	Besloten Vennootschap
BZK	Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties
CBD	Convention on Biological Diversity (Biodiversiteitsverdrag)
CBRA	Cable Burial Risk Assessment (Risicobeoordeling van ingegraven kabels)
CE	Conventionele Explosieven
CEFAS	Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture Science (Centrum voor milieu-, visserij- en aquacultuurwetenschappen)
ClfA	Chartered Institute for Archaeologists'
CLSK	Commando Luchtstrijdkrachten
CLV	Cable Lay Vessel (kabellegger)
COLREGS	Convention on the International Regulations for Preventing Collisions at Sea (Verdrag inzake de internationale bepalingen ter voorkoming van aanvaringen op zee)
CZSK	Commando Zeestrijdkrachten
dB	Decibels
DC	Hoogspanningskabel
DE	Duitsland
DP	Dynamic Positioning (dynamische positionering)
DTS	Desktop Studie
DW	Diepwaterroute
EC	Europese Commissie
EEZ	Exclusieve Economische Zone
EIA	Environmental Impact Assessment (Milieueffectbeoordeling)

EMF	Electric and Magnetic Fields (Elektrische en Magnetische Velden)
EMODnet	European Marine Observation and Data Network (Europees marien observatie- en datanetwerk)
EnWG	Energiewirtschaftsgesetz
ENTSO-E	European Transmission System Operators Association (Vereniging van Europese transmissiesysteembeheerders)
EU	Europese Unie
EUNIS	European Nature Information System (Europees natuurinformatiesysteem)
EZK	Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
FEP	Flaechenentwicklungsplan (Gebiedsontwikkelingsplan)
FF	Friese front
FPROV	Fall Pipe Remote Operated Vehicle (Valpijp op afstand bedienbaar voertuig)
GAA	Gewerbe-aufsichtsamt (Bureau voor handelstoezicht)
GB	Groot-Brittannie
GPS	Global Positioning System
Ha	Hectare
HMS	Her Majesty's Ship
HVAC	High Voltage Alternative Current (Hoogspanningswisselstroom)
HVDC	High Voltage Direct Current (Hoogspanningsgelijkstroom)
Hz	Hertz
IenW	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
ICES	International Council for the Exploration of the Sea (Internationale Raad voor het onderzoek van de zee)
ICPC	International Cable Protection Committee (Internationaal Comité Kabelbescherming)
IMARES	Institute for Marine Resources and Ecosystem Studies (Instituut voor mariene hulpbronnen en ecosysteemstudies)
IMO	Internationale Maritieme Organisatie
IFA	UK-France Interconnector
ISM	International Safety Management (Internationaal veiligheidsmanagement)
I&W	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
K	Graden Kelvin
KBW	Kleine Bovenwatereenheden
KEC	Kader Ecologie en Cumulatie
kHz	Kilo Hertz
km	Kilometers
KNA	Kwaliteitsnorm voor Archeologie
KP	kilometrering
kPa	Kilo Pascals
KRM	Kaderrichtlijn mariene strategie
KRW	Kaderrichtlijn Water
kV	Kilovolts
LAT	Lowest Astronomical Tide (Laagste Astronomische Getijde)
LBEG	Landes-amt für Bergbau, Energie und Geologie (Staatsbureau voor Mijnbouw, Energie en Geologie)
LNv	Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit
Ltd.	Limited Company
MARPOL	International Convention for the Prevention of Pollution from Ships (Verdrag ter Voorkoming van Verontreiniging door Schepen)
MBES	Multi-Beam Echo Sounder (Echolood met meerdere stralen)

MCAA	Marine and Coastal Access Act 2009
MER	Milieu Effect Rapport
MFE	Mass Flow Excavation (Massastroom Uitgraving)
MIND	Mass Impregnated Non Draining (Mass geïmpregneerde kabel)
MIS	Marine Isotope Stages
mm	Millimeter
MMO	Marine Management Organisation / Marine mammal observer
mol	Moles
m/s	Meters per seconde
MPA	Marine Protected Areas (Beschermd zeegebieden)
MW	Mega Watt
NAVO	Noord-Atlantische Verdragsorganisatie
Nb	Natuurbescherming wet
NCGBL	Neu-Connect Great Britain Limited
NCN	Nationaal Contactnummer Nederland
NCP	Nederlands Continen-taal Plat
NECL	Naval Civil Engineering Laboratory
NEN	Koninklijk Nederlands Normalisatie Instituut
NGE	Niet-Gesprongen Explosieven
NIOZ	The Royal Netherlands Institute for Sea Research (Het Koninklijk Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee)
NL	Nederland
NLSIBV	Nieder-sächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr (Deelstaat Nedersaksen voor wegenbouw en vervoer)
Nm	Nautische mijlen
NNN	Natuur Netwerk Nederland
NO _x	Nitrogeen oxides
NOaA 2.0	Nederlandse Onderzoeksagenda Archeologie 2.0
NRD	Notitie Reikwijdte en Detailniveau
NSA	North Sea Activity (Noordzee-activiteit)
nT	nanoTesla
NWP2	Nationaal Waterplan 2016-2021
OCW	Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap
OFGEM	Office of Gas and Electricity Markets (Bureau voor gas- en elektriciteitsmarkten)
OOS	Out of service (buiten dienst)
OSPAR	Verdrag van Oslo en Parijs
PCI	Project of Common Interest (Project van Gemeenschappelijk Belang)
PLIB	Post-lay Inspection and Burial (Inspectie en begraving na het leggen)
PLGR	Pre-Lay Grapnel Run (Vrijmaken van de Kabelroute)
PB	Passende Beoordeling
PTS	Permanent Threshold Shift (Permanente Drempel Verschuiving)
PSR	Pre-Survey Route (Pre-enquête route)
RCE	Rijksdienst Cultureel Erfgoed
ROV	Remote Operated Vehicle (Afstand bediend voertuig)
RVO	Rijksdienst voor Ondernemend Nederland
RWE	RWE Generatie Amercentrale

RWS	Infrastructuur en Waterstaat
SASMAP	Survey, Assess, Stabilise, Monitor and Preserve Underwater Archaeological Sites
SBS	Seabed survey (Zeebodemonderzoek)
SCR	Shunt Compensation Reactors
SOLAS	International Convention for the Safety of Life at Sea (Internationaal Verdrag voor de beveiliging van mensenlevens op zee)
SOPEP	Shipboard Oil Pollution Emergency Plans (Noodplannen voor olieverontreiniging aan boord van schepen)
SPM	Suspended Particulate Matter (Zwevende deeltjes)
SSC	Suspended Sediment Concentration (Concentratie van gesuspendeerd sediment)
SSS	Side Scan Sonar
STECF	Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries (Wetenschappelijk, Technisch en Economisch Comité voor de Visserij)
Swv	Scheepvaartverkeerswet
TEN-E	Trans-European Networks for Energy (Trans-Europese energie infrastructuur)
TSHD	Trailing Suction Hopper Dredgers (Sleephopperzuigers)
TSS	Traffic Separation Scheme (Verkeersscheidingsstelsel)
TTS	Temporary Threshold Shift (Tijdelijke drempelverschuiving)
TYNDP	Ten Year Network Development Plan 2018 (Tienjarig netwerkontwikkelingsplan 2018)
UK	United Kingdom
UKHO	UK Hydrographic Office (Britse Hydrografisch Bureau)
UNCLOS	United Nations Convention on the Law of the Sea (Verenigde naties inzake het recht van de zee)
UXO	Unexploded Ordnance (Niet-Gesprongen Explosieven)
VHF	Very High Frequency (Zeer hoge frequentie)
VIBEG	Visserij in beschermde gebieden
WOI	Eerste Wereldoorlog
WOII	Tweede Wereldoorlog
Wm	Wet milieubeheer
WMR	Wageningen Marine Research
Wnb	Wet natuurbescherming
WNF	Wereld Natuur Fonds
WSCS-OCE	Werkveldspecifieke Certificatieschema voor het Systeemcertificaat Opsporen Conventionele Explosieven
WOZEP	Wind op Zee Ecologisch Programma
ZOI	Zone of Influence (Zone van invloed)

Literatuurlijst

Hoofdstuk 1:

16. 'Towards a sustainable and integrated Europe', rapport van de Export Group on electricity interconnection targets van de Europese Commissie, november 2017
17. EU: Electricity interconnection targets <https://ec.europa.eu/energy/en/topics/infra-structure/projects-common-interest/electricity-interconnection-targets>
18. Europese verordening Nr. 347/2013 voor Trans-Europese Energie Infrastructuur (TEN-E Verordening).
19. <https://www.infomil.nl/onderwerpen/integrale/mer/procedurehandleiding/index/doel/>

Hoofdstuk 2:

20. De Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRM) 2008/56/EG;
21. De Europese Kaderrichtlijn Water 2000/60/EG;
22. TEN-E Verordening 347/2013/EU;
23. Het OSPAR-verdrag: met als doel de bescherming van het mariene milieu in het noordoostelijk deel van de Atlantische Oceaan;
24. Het ASCOBANS-verdrag: met als doel de instandhouding van kleine walvisachtigen in de Oost- en Noordzee

H3

25. 2030 Climate and energyframework van Europese unie
26. Seabed survey, SBS
27. Fichtner - 8451P01/FICHT, 2017
28. Gedragscode Springen munitie op de Noorzee van de Koninklijke Marine (2005).Burial Assessment Study "Lite" (Primo Marine, 2019)
29. Intertek: Neuconnect Interconnector: Notes on routing of the NeuConnect cable in the Netherlands, 22 March 2019
30. 4C Offshore (2017). NeuConnect marine cable route desk top study United Kingdom – Germany. 4C Offshore Ltd., Report Reference: J/16/1277.

H4

31. Gedragscode Springen munitie op de Noorzee van de Koninklijke Marine (2005).Burial Assessment Study "Lite" (Primo Marine, 2019)
32. MMT (2018). NeuConnect Route Geophysical and Geotechnical survey - 102553-NEU-MMT-SUR-REP-SURVEYRE REVISION 02 and 102553-NEU-MMT-SUR-REP-GEOTECH REVISION 02.
33. Intertek (2019). Cable Burial Risk Assessment, NeuConnect Interconnector, NeuConnect Britain Ltd, Intertek Ltd., Report Reference: P2131_R4592_Rev1, March 2019. (bijlage 8)
34. NorNed, van Oord figuur 4-24
35. Fichtner (2018). NeuConnect HVDC Interconnector, preliminary DC cable design report. Fichtner, Report No. 8423A02/FICHT-20295414-v6
36. Pals et al. (1982)
37. Tripp (2016)
38. OSPAR (2009)
39. BFO-document (Bundesfachplan für die deutsche ausschliessliche Wirtschaftszone der Nordsee 2016/2017 und Umweltbericht)
40. 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.
41. COWRIE (Nedwell e.a. 2003a)

42. Nedwell e.a. (2003b)
43. Genesis (2011). Review and Assessment of Underwater Sound Produced by Oil and Gas Sound Activities and Potential Reporting Requirements under the Marine Strategy Framework Directive.
44. SVT engineering consultants (2010)
45. Talisman Energy (2006)
46. Lawson et al. (2001)
47. AT&T (2008)
48. RWE Innogy UK Ltd (2011)
49. Beleidsnota Noordzee 2016-2021

H5

50. Intertek (2016). Modeling of Sediment Disturbance during Trenching of the Proposed Viking Link Interconnector. National Grid Viking Link Ltd in cooperation with Energinet.dk.
51. CEFAS (2015)
52. Taormina et al. (2018). Taormina, B., J. Bald, A. Want, G. Thouzeau, M. Lejart, N. Desroy, A. Carlier 2018. A review of potential impacts of submarine power cables on the marine environment: Knowledge gaps, recommendations and future directions. Renewable and Sustainable Energy Reviews 96: 380–391.
53. MMT (2018). NeuConnect Route Geophysical and Geotechnical survey - 102553-NEU-MMT-SUR-REP-SURVEYRE REVISION 02 and 102553-NEU-MMT-SUR-REP-GEOTECH REVISION 02.
54. Mielke et al 2021)
55. Voets, 2021
56. Bijkerk et al, 2021
57. OSPAR (2009c): Assessment of the environmental impacts of cables. - Publication Number: 437/2009, 19pp.
58. Orbicon (2019a). Interconnector NeuConnect - Benthic report. BioConsult SH & Orbicon A/S
59. Intertek (2019). Cable Burial Risk Assessment, NeuConnect Interconnector, NeuConnect Britain Ltd, Intertek Ltd., Report Reference: P2131_R4592_Rev1, March 2019. (bijlage 8)
60. Fichtner (2018). NeuConnect HVDC Interconnector, preliminary DC cable design report. Fichtner, Report No. 8423A02/FICHT-20295414-v6
61. Gedragscode Springen munitie op de Noordzee van de Koninklijke Marine (2005).Burial Assessment Study "Lite" (Primo Marine, 2019)
62. Memo Crossings with NeuConnect Cable(s), 15 March 2019

H6

63. Mielke et al 2021
64. OSPAR (2009c): Assessment of the environmental impacts of cables. - Publication Number: 437/2009, 19pp.
65. Gedragscode Springen van munitie op de Noordzee" (Koninklijke Marine 2005
66. Bekendmaking 01/18 Groepsoudste KBW en Mijnendienst" (KBW en Mijnendienst 2018
67. Brandt et al, 2012, 2013
68. Nehls, 2019
69. UNCLOS, artikel 39
70. Scheepvaartreglement territoriale zee (Artikel 7. Bijzonder transport en werkzaamheden
71. NEN 3656

H7

72. Snoek et al., 2016, 2020

73. OSPAR (2009c): Assessment of the environmental impacts of cables. - Publication Number: 437/2009, 19pp.
 74. 1st Line Defence Limited: Detailed Unexploded Ordnance (UXO) Risk Assessment, DA6316-01, 10 Augustus 2018.
- H8
75. 4C Offshore (2017). NeuConnect marine cable route desk top study United Kingdom – Germany. 4C Offshore Ltd., Report Reference: J/16/1277.
 76. IEEM, 2010
 77. North West Shelf Operational Oceanographic System (NOOS; <http://nwsportal.bsh.de>)
 78. Rijkswaterstaat Waterinfo (<https://waterinfo.rws.nl>)
 79. 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 collaboration with Department for Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA).
 80. CEFAS (2015)
 81. Gedragscode Springen munitie op de Noorzee van de Koninklijke Marine (2005).Burial Assessment Study “Lite” (Primo Marine, 2019)
 82. CEFAS (2016). Suspended Sediment Climatology around the UK.
 83. Intertek (2016). Modeling of Sediment Disturbance during Trenching of the Proposed Viking Link Interconnector. National Grid Viking Link Ltd in cooperation with Energinet.dk.
 84. MMT (2018). NeuConnect Route Geophysical and Geotechnical survey - 102553-NEU-MMT-SUR-REP-SURVEYRE REVISION 02 and 102553-NEU-MMT-SUR-REP-GEOTECH REVISION 02.
 85. Orbicon (2019). Interconnector NeuConnect – Benthic Report. Orbicon A/S. Documents No. 2, 9th April 2019.
 86. Taormina et al. (2018). Taormina, B., J. Bald, A. Want, G. Thouzeau, M. Lejart, N. Desroy, A. Carlier 2018. A review of potential impacts of submarine power cables on the marine environment: Knowledge gaps, recommendations and future directions. Renewable and Sustainable Energy Reviews 96: 380–391.
- H9
87. AECOM, 2021
 88. 1st Line Defence Limited: Detailed Unexploded Ordnance (UXO) Risk Assessment, DA6316-01, 10 Augustus 2018.
 89. Mielke et al. 2021
 90. Kamerbrief 32670-155, min EZ, dd. 9 juni 2017
 91. Aarts, G., Cremer, J., Kirkwood, R., van der Wal, J.T., Matthiopoulos, J., Brasseur, S. (2016). Spatial distribution and habitat preference of harbour seals (*Phoca vitulina*) in the Dutch North Sea. Wageningen University & Research centre, Wageningen Marine Research, Wageningen Marine Research report number C118/16.
 92. Andruliewicz et al. 2003
 93. Arcadis (2008). Passende Beoordeling Windpark Breeveertien II. Arcadis, Nederland.
 94. Arcadis 2015. Passende Beoordeling transmissie systeem op zee: Borssele. Arcadis, Zwolle.
 95. Arcadis en Pondera Consult 2015. MER Transmissiesysteem op zee Borssele.
 96. Arts F.A. (2013). Trends en verspreiding van zeevogels en zeezoogdieren op het NCP 1991 – 2012. Rapport RWS Centrale Informatievoorziening BM 13.28. RWS Centrale Informatievoorziening, Lelystad.
 97. Arts, F. (2015). Trends en verspreiding van zeevogels en zeezoogdieren op het Nederlands Continentaal Plat 1991 - 2013. Rapport RWS-Centrale Informatievoorziening BM 15.05.
 98. Balls et al. 2015
 99. Bellebaum, J., Diederichs, A., Kube, J., Schulz, A., Nehls, G., 2006. Flucht- und Meidedistanzen über-wintern-der Seetaucher und Meeresenten gegenüber Schiffen auf See. Ornithologischer Rundbrief Mecklenburg-Vorpommern 45, 86–90.

100. Berrevoets C.M. & Arts F.A. 2002. Ruimtelijke analyse van zeevogels: verspreiding van de Alk/Zeekoet op het Nederlands Continentaal Plat. Rapport RIKZ/2002.039, Rijksinstituut voor Kust en Zee, Middelburg.
101. BFO-document (Bundesfachplan für die deutsche ausschliessliche Wirtschaftszone der Nordsee 2016/2017 und Umweltbericht).
102. Boele A., van Bruggen J., Slaterus R., Vergeer J.W. & van der Meij T. (2018). Broedvogels in Nederland in 2016. Sovon-rapport 2018/01. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
103. Boonman, M. 2018. Mitigerende maatregelen voor vleermuizen in offshore windparken. Evaluatie en verbetering van stilstandvoorziening. Bureau Waardenburg Rapportnr. 18-278. Bureau Waardenburg, Culemborg.
104. Bijkerk et al. 2021
105. BirdLife International (2019a) Species factsheet: *Uria aalge*. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 11/02/2019
106. BirdLife International (2019b) Species factsheet: *Alca torda*. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 13/03/2019.
107. Birkhead, T.R. & Taylor, A.M. 1977. Moults of the Guillemot *Uria aalge*. Ibis 119: 80–85.
108. Bos, O.G., Bemmelen, R.S.A. van (2012). Aanvullende beschermde gebieden op de Noordzee: samenvatting onderzoek 2009 - 2012. Wageningen, IMARES Wageningen UR (University & Research centre) rapport C154/12.
109. Bos, O.G.; Hal, R. van; Bemmelen, R.S.A. van; Pajmans, A.J.; Sluis, M.T. van der (2012). OSPAR threatened and/or declining species and habitats in the Netherlands. Wageningen, IMARES Wageningen UR (University & Research centre) report C134/12.
110. Bos, O.G.; Pajmans, A.J. (2012). Verkenning natuurwaarden Borkumse Stenen: project Aanvullende Beschermde Gebieden. Wageningen, IMARES Wageningen UR (University & Research centre) rapport C137/12.
111. Bos, O.G.; Witbaard, R.; Lavaleye, M.S.S.; Moorsel, G.W.N.M.; Teal, L.R.; Hal, R. van; Hammen, T. van der; Hofstede, R. ter; Bemmelen, R.S.A. van; Witte, R.H.; Geelhoed, S.C.V.; Dijkman, E.M. (2011). Biodiversity hotspots on the Dutch Continental Shelf: a marine strategy framework directive perspective. Wageningen, IMARES Wageningen UR (University & Research centre) report C071/11.
112. Bos et al, 2019
113. Bos and Tamis, 2020
114. Bouma, S., W. Lengkeek, van den Boogaard, B. & Waardenburg, H.W. (2010). Reageren zeehonden op de Razende Bol op langsvarende baggerschepen? Inclusief reacties op andere menselijke activiteiten. Bureau Waardenburg, Culemborg.
115. Boshamer, J.P.C., Bekker, J.P. (2008). Nathusius' pipistrelles (*Pipistrellus nathusii*) and other species of bats on offshore platforms in the Dutch sector of the North Sea. Lutra 51 (1): 17-36.
116. Brakelmann, H. en Stammen, J. (2016). Thermal Emissions of the Submarine Cable Installation Viking Link in the German AWZ. IFAÖ GmbH, Rostock.
117. Brandt et al. 2012
118. Brandt et al. 2013
119. Brasseur, S. (2007). Zeezoogdieren in de Eems, cumulatieve effecten van de activiteiten rond de ontwikkeling van de Eemshaven. Wageningen University & Research centre, Wageningen Marine Research, Wageningen Marine Research report number C107/07.
120. Brasseur, S., Kirkwood, R., Aarts, G. (2017). Seal monitoring and evaluation for the Gemini offshore wind-farm: Tconstruction - 2015 report Wageningen, Wageningen Marine Research (University & Research centre), Wageningen Marine Research report C004/18.
121. Broekmeyer, M.E.A. (redactie), 2006. Effectenindicator Natura 2000-gebieden; achtergronden en verantwoording ecologische randvoorwaarden en storende factoren. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 1375.
122. Brinkkermper, 2019
123. Bundesamt für Naturschutz (BfN) (2011). Standard-Datenbogen Borkum Riffgrund. Insel Vilm, Putbus, Germany.

124. BWPI 2.0 (2006). The birds of the Western Palearctic on interactive DVD-ROM. BirdGuides Ltd and Oxford University Press.
125. Camphuysen, C.J. & Leopold M. F. (1994). Atlas of seabirds in the southern North Sea. IBN Research Report 94/6, NIOZ-Report 1994-8, Institute for Forestry and Nature Research, Dutch Seabird Group and Netherlands Institute for Sea Research, Texel.
126. Camphuysen C.J. 1998. Het voorkomen van de Alk *Alca torda* in de Nederlandse wateren. *Limosa* 71: 69-77.
127. Camphuysen, C.J. (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.
128. Camphuysen, C., 2004. The return of the harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) in Dutch coastal waters. *Lutra* 47, 113–122.
129. Camphuysen C.J. (2018). Monitoring and assessment of the proportion of oiled Common Guillemots in The Netherlands: annual update, update winter 2016/17, with a preview into 2017/18. NIOZ Report 2018-04, RWS Centrale Informatievoorziening BM 18.06, May 2017. Royal Netherlands Institute for Sea Research, Texel.
130. Camphuysen (24-03-2019): <https://www.nporadio1.nl/natuur-milieu/15442-sterfte-zeekoeten-is-niet-uitzon-der-lijk>
131. Camphuysen, K.C.J., Siemensma, M.L. (2011). Conservation plan for the Harbour Porpoise *Phocoena phocoena* in The Netherlands: towards a favourable conservation status. NIOZ-rapport, 2011(7).
132. Craeymeersch, J.A., Witbaard, R., Dijkman, E. en Meesters, H.W.G., 2008. Ruimtelijke en temporele patronen in de diversiteit van de macrobenthische infauna op het Nederlands Continentaal Plat. Rapport C070/08. IMARES, Yerseke.
133. Cremer, J.S.M., S.M.J.M. Brasseur., A. Meijboom, J. Schop & J.P. Verdaat (2017). Monitoring van gewone en grijze zeehonden in de Nederlandse Waddenzee, 2002-2017. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WUR. WOt-technical report 104 (WMR-rapport: C095/17).
134. Crum, N., Gowan, T., Krzystan, A., & Martin, J. (2019). Quantifying risk of whale–vessel collisions across space, time, and management policies. *Ecosphere*, 10(4).
135. De Robertis, A., & Handegard, N. O. (2013, January). Fish avoidance of research vessels and the efficacy of noise-reduced vessels: A review. *ICES Journal of Marine Science*.
136. Didderen, K., E.L. Bravo Rebolledo, A. van Mastrigt, R.C. Fijn, S. Mulder (2018). Doeluitwerking Friese Front. Rapportnr. 18-081. Bureau Waardenburg, Culemborg.
137. Dyndo et al. 2015
138. Ens, B., Kleefstra, R., Polwijk, F., Vroom, M., van der Zee, E., Rippen, A., Sikkema, M. (2017). Monitoring van verstoring en potentiële verstoringbronnen van vogels en zeehonden in de Waddenzee – seizoen 2016. Rapportnummers: 2017/30 (Sovon Vogelonderzoek Nederland) en 2349 (Altenburg&Wymenga).
139. Evans, P.G.H., Baines, M.E., Anderwald, P. (2011). Project Report: Risk Assessment of.....
140. Potential Conflicts between Shipping and Cetaceans in the ASCOBANS Region. 18th ASCOBANS Advisory Committee Meeting. UN Campus Bonn, Germany.
141. Fey-Hofstede, F. & R. Witbaard (2013). Factsheets Kaderrichtlijn Mariene Strategie-indicatoren van het Friese Front en de Centrale Oestergronden. IMARES Wageningen UR. Rapport C185/13.
142. Fijn, R.C., F.A. Arts, J.W. de Jong, M.P. Collier, B.W.R. Engels, M. Hoekstein, R-J. Jonkvorst, S. Lilipaly, P.A. Wolf, A. Gyimesi & M.J.M. Poot (2015). Trends en verspreiding van zeevogels en zeezoogdieren op het Nederlands Continentaal Plat in 2014-2015. Bureau Waardenburg Rapportnr. 15-179. Bureau Waardenburg, Culemborg.
143. 4C Offshore 2017. Neuconnect Marine cable route desk top study United Kingdom – Germany. Report 4C Offshore, London.
144. Furness, R.W., (2015). Non-breeding season populations of seabirds in UK waters. Beschikbaar via: <http://publications.naturalengland.org.uk/publication/6427568802627584>
145. Geelhoed SCV, Bos OG, Burggraaf D, Couperus AS & Lagerveld S, (2014) Verklarende factoren voor de verspreiding van alken en zeekoeten op de Bruine Bank - Project Aanvullende Beschermde Gebieden Noordzee. IMARES Rapport C133.14

146. Geelhoed, S.C.V., Leopold, M.F. (2017). Cruiserapport scheepstellingen van zeevogels op het Friese Front en op de Bruine Bank, 2016. Wageningen, IMARES Wageningen UR (University & Research centre) rapport C032/17.
147. Geelhoed, S.C.V., Lagerveld, S., Leopold, M.F., Verdaat, J.P. (2018). Cruiserapport scheepstellingen van zeevogels op het Friese Front en op de Bruine Bank 2017. Wageningen, IMARES Wageningen UR (University & Research centre) rapport C035/18.
148. Geelhoed, S.C.V., Janinhoff, N., Lagerveld, S., Lehnert, L.S., Verdaat, H.J.P. (2018). Marine mammal surveys in Dutch North Sea waters in 2017. Wageningen, IMARES Wageningen UR (University & Research centre) report C030/18.
149. Geelhoed S.C.V., van Polanen Petel, T., 2011. Zeezoogdieren op de Noordzee; Achtergronddocument bij Natuurverkenning 2011. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-werkdocument 258. 60 blz. 9 fig.; 5 tab.; 143 ref.
150. Geelhoed, S.C.V., Scheidat, M. (2018). Abundance of harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) on the Dutch Continental Shelf, aerial surveys 2012-2017. *Lutra* 61 (1): 127-136.
151. Geneis 2011
152. Gill, A. B., I. Gloyne-Phillips, K. J. Neal, and J. A. Kimber. (2005). 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. Collaborative Offshore Wind Research into the Environment (COWRIE), Ltd, UK.
153. Gill et al, 2018
154. Gill and Taylor 2001
155. Gilles, A., Scheidat, M., Siebert, U. (2009). Seasonal distribution of harbour porpoises and possible inter-fence of offshore wind farms in the German North Sea. *Marine Ecology Progress Series* 383, 295–307.
156. Fliessbach, K. L., Borkenhagen, K., Guse, N., Markones, N., Schwemmer, P., & Garthe, S. (2019). A Ship Traffic Disturbance Vulnerability Index for Northwest European Seabirds as a Tool for Marine Spatial Planning. *Frontiers in Marine Science*, 6.
157. Hall-Spencer, J. M., & Atkinson, R. J. A. (1999). *Upogebia deltaura* (Crustacea: Thalassinidea) in Clyde Sea maerl beds, Scotland . *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 79(5), 871–880.
158. Hammond, P.S., Lacey, C., Gilles, A., Viquerat, S., Börjesson, P., Herr, H., Macleod, K., Ridoux, V., Santos, M.B., Scheidat, M., Teilmann, J., Vingada, J., Øien, N. (2017). Estimates of cetacean abundance in European Atlantic waters in summer 2016 from the SCANS-III aerial and shipboard surveys. University of St Andrews, St Andrews, UK.
159. Hammond, P.S., Macleod, K., Berggren, P., Borchers, D.L., Burt, 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., Vázquez, J.A. (2013). Cetacean abundance and distribution in European Atlantic shelf waters to inform conservation and management. *Biological Conservation* 164, 107–122.
160. Hansen et al. 2016
161. Harris, M.P. & S. Wanless (1990). Moults and autumn colony attendance of auks. *British Birds* (83) 55-66.
162. Hawkings, A.D., A.E. Pembroke & A.N. Popper, 2015. Information gaps in understanding the effects of noise on fishes and invertebrates. *Rev Fish Biol Fisheries* 25: 39-64.
163. Hawkings, A.D. & A.N. Popper, 2014. Assessing the impact of underwater sounds on fishes and other forms of marine life. *Acoustics Today Spring 2014*: 30-41.
164. Heessen, H.J.L., Daan, N., Ellis, J.R. (2015). *Fish Atlas of the Celtic Sea, North Sea and Baltic Sea*. KNNV Publishing, Zeist, The Netherlands.
165. Heinis et al 2013
166. Heinis et al.2019
167. Heinis, 2021 → bijlage 1
168. Herrmannsen et al. 2019

169. Hutchison Z, Sigray P, He H, Gill AB, King J, Gibson C. (2018). Electromagnetic Field (EMF) impacts on elasmobranch (shark, rays, and skates) and American Lobster movement and migration from direct current cables. Sterling (VA): U.S. Department of the Interior, Bureau of Ocean Energy Management. OCS Study BOEM 2018-00.
170. Intertek (2016a). Modelling of Sediment Disturbance during Trenching of the Proposed Viking Link Interconnector. National Grid Viking Ltd en Energinet.dk.
171. Intertek (2016b). Viking Link – Marine Mammal Risk Assessment. National Grid en Energinet.dk.
172. Janssen, R., A.-J. Haarsma & S. Lagerveld, (2016). Pilotonderzoek vleermuizen vangen en volgen over zee. Wageningen, IMARES Wageningen UR (University & Research centre) rapport C038/16.
Jongbloed, R.H., J.T. van der Wal, J.E. Tamis, R.G. Jak, S.I. Jonker, B.J.H. Koolstra & J.H.M. Schobben, 2010. Nadere Effectenanalyse Waddenzee en Noordzeekustzone. Onderdeel Visserij Noordzeekustzone. Concept. Wageningen IMARES, ARCADIS.
173. JNCC, 2008
174. Jongbloed et al 2010
175. Jongbloed, R.H.; Machiels, M.A.M.; Van der Wal, J.T.; Hamon, K.G.; Van Oostenbrugge, J.A.E. (2015) Assessment of the impact of gillnet fishery on conservation objectives of seabirds in the Brown Ridge. IMARES Report C182/15.
176. Jones, E. L., Hastie, G. D., Smout, S., Onoufriou, J., Merchant, N. D., Brookes, K. L., & Thompson, D. (2017). Seals and shipping: quantifying population risk and individual exposure to vessel noise. *Journal of Applied Ecology*, 54(6).
177. Kaiser, M. J., Galanidi, M., Showler, D. A., Elliott, A. J., Caldow, R. W. G., Rees, E. I. S., ... Sutherland, W. J. (2006). Distribution and behaviour of Common Scoter *Melanitta nigra* relative to prey resources and environmental parameters. In *Ibis* (Vol. 148, pp. 110–128).
178. Kimber et al 2008
179. Kirkwood, R., Bos, O., Brasseur, S. (2014). Seal monitoring and evaluation for the Luchterduinen offshore wind farm 1. T0 - 2013 report. Wageningen, IMARES Wageningen UR (University & Research centre) report C067/14.
180. Klop, E. (2013). Ecologische beoordeling meetpaal Eemshaven. A&W-rapport 1920 Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
181. Koninklijke marine, 2015
182. KBW & mijnendienstst, 2018
183. Koop, L.; Amiri-Simkooei, A.; J. van der Reijden, K.; O'Flynn, S.; Snellen, M.; G. Simons, D. (2019). Seafloor Classification in a Sand Wave Environment on the Dutch Continental Shelf Using Multibeam Echosounder Backscatter Data. *Geosciences* 9, 142.
184. Krijgsveld, K.L., R.R. Smits, & J. van der Winden (2008). Verstoringsgevoeligheid van vogels, update literatuurstudie naar de reacties van vogels op recreatie. Bureau Waardenburg bv.
185. Lagerveld, S. (2019). Vleermuismigratie over zee en langs de kust. Wageningen UR (University & Research centre) presentatie.
186. Lagerveld, S., Gerla, D., van der Wal, J.T., de Vries, P., Brabant, R., Stienen, E., Deneudt, K., Manshanden, J., Scholl, M. (2017). Spatial and temporal occurrence of bats in the southern North Sea area. Wageningen Marine Research (University & Research centre), Wageningen Marine Research report C090/17; 52 p.
187. Lahr, J., de Lange, H.J., Janssen, J.A.M., van Lanen, R., de Jong, D. (2007). Ecologische kwetsbaarheidskaarten bij olieverontreiniging in getijdenwateren. Methodebeschrijving en voorlopige kaarten voor Westerschelde, Oosterschelde, Waddenzee en Noordzee. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 1589.
188. Leopold and Baptist, 2010
189. Leopold, M., van Bemmelen, R., Perdon, K.J., Poot, M., Heunks, C., Beuker, D., Jonkvorst, R.J., de Jong, J. (2013). Zwarte Zee-eenden in de Noordzeekustzone benoorden de Wadden: verspreiding en aantallen in relatie tot voedsel en verstoring. Wageningen, IMARES Wageningen UR (University & Research centre) rapport C023/13.

190. Leopold, M.F., van der Wal J.T. (2015). Kwalificerende en niet-kwalificerende vogelsoorten in het gebied "Bruine Bank". IMARES Rapport C015/16.
191. Leopold, M.F. (2017). Seabirds? What seabirds? An exploratory study into the origin of seabirds visiting the SE North Sea and their survival bottlenecks. Wageningen, IMARES Wageningen UR (University & Research centre) report C046/17.
192. Leopold, M., Boonman, M., Collier, M., Davaasuren, N., Jongbloed, R., Lagerveld, S., Wal, J.T., Scholl, M. (2014). A first approach to deal with cumulative effects on birds and bats of offshore wind farms and other human activities in the southern North Sea. Wageningen, IMARES Wageningen UR (University & Research centre) report number C166/14.
193. Leopold, M.F., M. Kik, P. van Tulden, J. A. van Franeker, S. Kühn & J. Rijks (2019). De Zee en de Zeekoet. Een onderzoek naar de doodsoorzaak en de herkomst van de Zeekoeten die massaal strandden op de Nederlandse kust in januari en februari 2019. Wageningen University & Research report C026/19.
194. Lindeboom, H.J.; Geurts van Kessel, J.; Berkenbosch, L. (2005). Gebieden met bijzondere ecologische waarden op het Nederlands Continentaal Plat. Den Haag / Wageningen, RIKZ-rapport 2005.008, Alterra-rapport 1109.
195. Lindeboom, H.J., R. Witbaard, O.G. Bos, H.W.G. Meesters (2008). Gebiedsbescherming Noordzee; Habitattypen, instandhoudingsdoelen en beheersmaatregelen. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOterkdocument 114.
196. Mendel, B., Schwemmer, P., Peschko, V., Müller, S., Schwemmer, H., Mercker, M., & Garthe, S. (2019). Operational offshore wind farms and associated ship traffic cause profound changes in distribution patterns of Loons (*Gavia spp.*). *Journal of Environmental Management*, 231, 429–438.
197. Meißner K, Schabelon H, Bellebaum J, Sordyl H. (2006). Impacts of submarine cables on the marine environment: a literature review; Institute of Applied Ecology Ltd, Neu Brodersdorf.
198. Meißner, K. & Sordyl, H. (2006). Literature Review of Offshore Wind Farms with Regard to Benthic Communities and Habitats. - In: Zucco, C., Wende, W., Merck, T., Köhling, I. & Köppel, J. (eds.): *Ecological Research on Offshore Wind Farms: International Exchange of Experiences – PART B: Literature Review of the Ecological Impacts of Offshore Wind Farms*. BfN-Skripten 186:1-45.
199. Ministerie van LNV (2004). Werken aan Natura 2000. Handreiking voor de bescherming van de Vogel- en Habitatrichtlijngebieden. Ministerie van LNV, Den Haag.
200. Ministerie van LNV (2008). Effectenindicator Natura 2000-gebieden. Aanvulling bij het Alterra-rapport 1375. Ministerie van LNV, Den Haag.
201. Ministerie van Infrastructuur en Milieu (2012). Mariene Strategie voor het Nederlandse deel van de Noordzee 2012-2020, deel 1.
202. Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat & Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (2018). Mariene Strategie (deel1) Actualisatie van huidige milieutoestand, goede milieutoestand, milieudoelen en indicatoren 2018-2024. www.rijksoverheid.nl
203. Ministry of agriculture, nature and food quality. (2020)
204. Nachtsheim et al. 2021
205. Narberhaus, I., J. Krause & U. Bernitt (2012) Threatened biodiversity in the German North and Baltic Seas. Sensitivities towards human activities and the effects of climate change. *Naturschutz und Biologische Vielfalt*, Heft 117. Federal Agency for Nature Conservation, Bonn.
206. Nedwell, J., Langworthy, J., & Howell, D. (2003). Assessment of sub-sea acoustic noise and vibration from offshore wind turbines and its impact on marine wildlife. Report no 554 R 0424 (p. 68).
207. Nedwell, J., Brooker, A.G., & Barham, R.J. (2012). Assessment of underwater noise during the installation of export power cables at the Beatrice Offshore Wind Farm. Report no E318R0106 (p. 17).
208. Nehls 2019
209. Orbicon (2019a). Interconnector NeuConnect - Benthic report. BioConsult SH & Orbicon A/S
210. Orbicon (2019b). Interconnector NeuConnect - Sediment chemistry report. BioConsult SH & Orbicon A/S
211. OSPAR (2009a). Background Document for Ocean quahog *Arctica islandica*

212. OSPAR (2009b). Background document for *Ostrea edulis* and *Ostrea edulis* beds.
213. OSPAR (2010). Background Document for Seapen and Burrowing megafauna communities.
214. OSPAR (2013). Background document on *Sabellaria spinulosa* reefs.
215. OSPAR (2019) MPA's. Website bezocht op 02-04-2019: <https://www.ospar.org/work-areas/bdc/marine-protected-areas>
216. OSPAR (2009c): Assessment of the environmental impacts of cables. - Publication Number: 437/2009, 19pp.
217. OSPAR (2012). Guidelines on best environmental practice (BEP) in cable laying and operation; OSPAR Commission, Agreement 2012-02, 16 pp.
218. Peters et al 2007
219. Poot, H., Ens, B. J., de Vries, H., Donners, M. A. H., Wernand, M. R., Marquenie, J. M. (2008). Green light for nocturnally migrating birds. *Ecology and Society* 13(2): 47.
220. Poot, M.J.M., Fijn, R.C., Jonkvorst, R.J., Heunks, C., Collier, M.P., de Jong, J., van Horssen, 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 report 10-235.
221. Poot, M.J.M., van Horssen, P.W., Fijn R.C., Collier, M.P., Viada C. (2010). Do potential and proposed Marine Protected Areas in the Dutch part of the North Sea qualify as Marine Important Bird Areas (MIBAs)? Bureau Waardenburg bv report 10-035.
222. Popper, A. N., & Hastings, M. C. (2009, March). The effects of human-generated sound on fish. *Integrative Zoology*.
223. Profielendocument Zeekoet (2014). Zeekoet (*Uria aalge*) Natura 2000. www.synbiosys.alterra.nl
224. Rebke, M., Dierschke, V., Weiner, C.N., Aumüller, R., Hill, K., Hill, R. (2019). Attraction of nocturnally migrating birds to artificial light: The influence of colour, intensity and blinking mode under different cloud cover conditions. *Biological Conservation* 223: 220-227.
225. 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.
226. Richardson, W.J., Greene, C.R., Malme, C.I., Thomson, D.H. (1995). *Marine Mammals and Noise*. Academic Press, San Diego.
227. Rijkswaterstaat (2019). Kader Ecologie en Cumulatie 3.0 t.b.v. uitrol van windenergie op zee 2030. Rijkswaterstaat in opdracht van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.
228. Scheidat M, Verdaat H & Aarts G. 2012, Using aerial surveys to estimate density and distribution of harbour porpoises in Dutch waters. *Journal of Sea Research* 69: 1-7.
229. Schuttinga, N. & E. Nijmeijer 2019. Notitie Reikwijdte en Detailniveau. NeuConnect. Aanleg HVDC-kabel betreffende Nederlandse deel (off shore). AECOM Netherlands B.V., Den Haag.
230. Schwemmer, P., Mendel, B., Sonntag, N., Dierschke, V., & Garthe, S. (2011). Effects of ship traffic on seabirds in offshore waters: implications for marine conservation and spatial planning. *Ecological Applications*, 21(5), 1851–1860.
231. Scott et al. 2018
232. Snoek, R., R. de Swart, K. Didderen. W. Lengkeek & M. Teunfs 2016. Potential effects of electromagnetic fields in the Dutch North Sea Phase 1: Desk Study. WaterProof Marine Consultancy & Research BV & Bureau Waardenburg BV.
233. Snoek et al. 2020
234. Snow, D.W., C.M. Perrins, R. Gillmor, B. Hillcoat, C.S. Roselaar, D. Vincent, D.I.M. Wallace & M.G. Wilson (1998). *The birds of the Western Palearctic. Concise edition. Volume 1. Non-passerines*. Oxford University Press
235. Stichting De Noordzee (2018). Verloren geachte riffen herontdekt. Persbericht 8 juni 2018. Online beschikbaar via: <https://www.noordzee.nl/verloren-geachte-riffen-herontdekt/>.

236. Tamis, J.E., C.C. Karman, P. de Vries, R.G. Jak & C. Klok, 2011. Offshore olie- en gasactiviteiten en Natura 2000; Inventarisatie van mogelijke gevolgen voor de instandhoudingsdoelen van de Noordzee. Imares rapport C144/10). Imares, Wageningen.
237. Taormina et al. (2018). Taormina, B., J. Bald, A. Want, G. Thouzeau, M. Lejart, N. Desroy, A. Carlier 2018. A review of potential impacts of submarine power cables on the marine environment: Knowledge gaps, recommendations and future directions. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 96: 380–391.
238. Thaxter et al. 2009
239. Tricas and Gill 2011
240. Tyack, P.L., Clark, C.W. (2000). Communication and acoustic behavior of dolphins and whales. In *Hearing by whales and dolphins* (eds WWL Au, R Fay), pp. 156–224. New York, NY: Springer.
241. Van der Reijden KJ, Hintzen NT, Govers LL, Rijnsdorp AD & Olff H (2018). North Sea demersal fisheries prefer specific benthic habitats. *PLoS ONE* 13(12): e0208338. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0208338>
242. Van Waerebeek, K., Baker, A.N., Felix, F., Gedamke, J., Iniguez, M., Sanino, G.P., Secci, E., Sutaria, D., van Helden, A., Wang, Y. (2006). IWC 58th Annual Meeting, St Kitts, May-June 2006. SC/58/BC6.
243. Viking Link (2017a). Natura 2000-voortoetsrapport – Nederlandse EEZ. VKL-07-30-J800-017.
244. Viking Link (2017b). Annex II MER. Marine Mammal Risk Assessment.
245. Vis H. & Q.A.A. de Bruijn (2012). Onderzoek naar het migratiegedrag van de Atlantische steur (*Acipenser sturio*) in de Rijn. VisAdvies BV, Nieuwegein. Projectnummer VA2011_43, 36 pag.
246. Voets 2021a
247. Voets 2021b
248. Von Benda-Beckmann et al. 2015
249. Vrooman, J., C. van Sluis & F. van Hest (2018). Gebiedsbescherming op de Nederlandse Noordzee. De stand van zaken in relatie tot visserij. Stichting De Noordzee, Utrecht
250. Wahlberg, M., Delgado-García, L., & Kristensen, J. H. (2017). Precocious hearing in harbour porpoise neonates. *Journal of Comparative Physiology A*, 203(2), 121–132.
251. Wal, J.T. van der, Puijenbroek, M.E.B. van, Leopold, M.F. (2018). Cumulatieve effecten van offshore wind parken: habitatverlies zeevogels : update voor vijf zeevogelsoorten tot 2030. Wageningen Marine Research (Wageningen Marine Research rapport C059/18) - 96.
252. Wijnhoven, S., Duineveld, G., Lavaleye, M., Craeymeersch, J., Troost, K., van Asch, M., (2013). Kader-richtlijn Marien indicatoren Noordzee; Naar een uitgebalanceerde selectie van indicator soorten ter evaluatie van habitats en gebieden en scenario's hoe die te monitoren. Monitor Taskforce Publication Series 2013 – 02. NIOZ, Den Hoorn & Yerseke, Nederland.
253. Wilde, de P.A.W.J., E.M. Berghuis & A. Kok (1984). Structure and energy demand of the benthic community of the Oyster Ground, central North Sea. *Netherlands Journal of Sea Research* 18: 143-159.
254. Wisniewska, D.M., Johnson, M., Teilmann, J., Siebert, U., Galatius, A., Dietz, R., Madsen, P.T. 2018. High rates of vessel noise disrupt foraging in wild harbour porpoises (*Phocoena phocoena*). *Proc. R. Soc. B* 285: 20172314.
255. Witbaard, R., en Bergman, M. (2003). Distribution and population structure of the bivalve *Arctica islandica* (L.) in the North Sea: What possible factors are involved? *Journ. Sea Res.* 50:11-25.

Bezochte websites:

256. <https://minez.nederlandse-soorten.nl/content/rode-lijsten>
257. www.synbiosys.alterra.nl
258. www.noordzeeloket.nl
259. www.ospar.org
260. www.sovon.nl
261. www.clo.nl/indicatoren/nl2159
262. www.ark.eu

263. www.marine-traffic.com

Hoofdstuk 10

1. Manders, M & Gregory, D. (eds) – 2015a. Guidelines to the process of underwater archaeological research, SASMAP Guideline Manual 1.
2. Manders, M & Gregory, D. (eds) – 2015b. Best practices for locating, surveying, assessing, monitoring and preserving underwater archaeological sites: SASMAP Guideline Manual 2
3. Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer (SIKB) Protocol 4002 Bureauonderzoek (Desk Research) (Versie 4.1 2018).
4. Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer (SIKB) Bijlage IV Waarderen van Vindplaatsen (Valuation of Locations) (Versie 4.0 2016).
5. Caspers, S & Houkes, M.C. (eds) – 2013. Herkennen van archaeologische vondsten uit waterbodems en hoe daar mee om te gaan. Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving.
6. Chartered Institute for Archaeologists (CIfA) - 2014, updated 2017. Standard and guidance for historic environment desk-based assessment. Reading: CIfA.
7. Periplus Archaeomare - 2018. Archaeological Desk Study; NeuConnect Interconnector, Document 17A022-neuconnect-Interconnector-V1-Draft, revision 2.0 (draft).
8. NOaA : Nationale Onderzoeksagenda Archeologie 2.0 (cultureelerfgoed.nl)
9. MMT 2019 Neuconnect Cable Geophysical & Geotechnical Route Survey. Southern North Sea March – July 2018. Unpublished Client Report Ref: 102553-NEU-MMT-SUR-REP-SURVEYRE
10. Wessex Archaeology 2019 NeuConnect – Dutch Offshore Scheme; Marine Archaeological Technical Report. Salisbury, unpubl report, ref: 201270.01

Hoofdstuk 11

11. 4C Offshore (2017). NeuConnect marine cable route desk top study United Kingdom – Germany. 4C Offshore Ltd., Report Reference: J/16/1277
12. Allan P.G. and Comrie R.J. (2001), The Selection of Appropriate Burial Tools and Burial Depths. SubOptic 2001 Kyoto, May 2001
13. Carbon Trust (2015), Cable Burial Risk Study – Guidance for Preparation of Cable Burial Specification, CTC835 (January 2015), draft
14. EMODnet (2019). EU Vessel density map Detailed method v 1.5 March 2019 - EMODnet Human activities (http://www.emodnet-humanactivities.eu/documents/Vessel%20density%20maps_method_v1.5.pdf)
15. Fichtner (2018), NeuConnect HVDC Interconnector, preliminary DC cable design report. Fichtner, Report No. 8423A02/FICHT-20295414-v6
16. Intertek (2019) Cable Burial Risk Assessment, NeuConnect Interconnector, NeuConnect Britain Ltd, Intertek Ltd., Report Reference: P2131_R4592_Rev1, March 2019.
17. MMT (2018). NeuConnect Route Geophysical and Geotechnical survey - 102553-NEU-MMT-SUR-REP SURVEYRE REVISION 02 and 102553-NEU-MMT-SUR-REP-GEOTECH REVISION 02.
18. Charts from MarineFIND.co.uk © Crown Copy-right 2018. All rights reserved. Licence No. EK001-1003-REM2356.

Websites:

<http://www.emodnet-humanactivities.eu/view-data.php>

<https://www.rijkswater-staat.nl/zakelijk/open-data>

Hoofdstuk 12

19. 1st Line Defence Limited: Detailed Unexploded Ordnance (UXO) Risk Assessment, DA6316-01, 10 Augustus 2018.
20. Gedragscode Springen munitie op de Noordzee van de Koninklijke Marine (2005)

Hoofdstuk 13

21. <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/duurzame-energie/windenergie-op-zee>
22. <https://www.noordzeeloket.nl/functies-gebruik/olie-gaswinning/>
23. Beleidsnota Noordzee 2016-2021
24. Noordzeeloket – oppervlaktedelfstoffenwinning: <https://www.noordzeeloket.nl/functies-gebruik/artikel-baseline/>
25. NEN 3656
26. Orbicon 2019 → bijlage 10?
27. TNO website
28. Gedragscode Springen munitie op de Noorzee van de Koninklijke Marine (2005).Burial Assessment Study "Lite" (Primo Marine, 2019)
29. MMT (2018). NeuConnect Route Geophysical and Geotechnical survey - 102553-NEU-MMT-SUR-REP-SUR-VEYRE REVISION 02 and 102553-NEU-MMT-SUR-REP-GEOTECH REVISION 02.
30. Fichtner (Memo Crossings with NeuConnect Cable(s), 15 March 2019

Hoofdstuk 14

31. Pondera, 2018
32. Voor de gedetailleerde beoordeling van de cumulatieve effecten binnen Groot-Brittannië wordt verwezen naar de rapportage 'Effect-beoordeling '
<https://www.bsh.de/DE/PUBLIKATIONEN/Anlagen/Down-loads/ OffshoreFEP/Flaechenentwicklungs-plan 2019.pdf?blob=publicationFile&v=8>

