

Net op zee Nederwiek 2

Milieueffectrapport Deel B



Datum: 05-07-2023
Versienummer: 1.0
Status: Definitief

In opdracht van:



Ministerie van Economische Zaken
en Klimaat

INHOUDSOPGAVE

1	Uitgangspunten effectbeoordeling, huidige situatie en autonome ontwikkeling.....	8
1.1	Technische uitgangspunten	8
1.1.1	Inleiding.....	8
1.1.2	Platform	8
1.1.3	Kabels op zee	16
1.1.4	Kabels op land	28
1.1.5	Converterstation	36
1.2	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen.....	39
1.2.1	Referentie situatie.....	39
1.2.2	Huidige situatie	39
1.2.3	Autonome ontwikkelingen, overige toekomstige ontwikkelingen en autonome processen	46
2	Bodem en water op zee	56
2.1	Inleiding.....	56
2.2	Beleidskader.....	57
2.3	Beoordelingskader	62
2.3.1	Uitleg methodiek en criteria	62
2.3.2	Toelichting beoordelingscriteria	64
2.4	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen.....	68
2.4.1	Huidige situatie	68
2.4.2	Autonome ontwikkelingen, overige toekomstige ontwikkelingen en autonome processen	78
2.5	Effectbeoordeling.....	79
2.5.1	Platform	79
2.5.2	Kabeltracé op zee.....	80
2.5.3	Cumulatie.....	86
2.6	Samenvatting en conclusie	92
2.6.1	Platform	92
2.6.2	Kabeltracé op zee.....	92
2.6.3	Cumulatie.....	92
2.7	Mitigerende maatregelen	93
2.8	Leemten in kennis	95
3	Bodem en water op land.....	96
3.1	Inleiding.....	96

3.2	Beleidskader.....	96
3.2.1	Internationaal en nationaal beleid.....	96
3.2.2	Provinciaal beleid.....	100
3.2.3	Waterschapsbeleid.....	101
3.2.4	Gemeentelijk beleid.....	101
3.3	Beoordelingskader.....	101
3.3.1	Uitleg methodiek en criteria.....	101
3.3.2	Toelichting beoordelingscriteria.....	103
3.4	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen.....	109
3.4.1	Huidige situatie.....	109
3.4.2	Autonome ontwikkelingen, overige toekomstige ontwikkelingen en autonome processen.....	119
3.5	Effectbeoordeling.....	119
3.5.1	Kabeltracé op land.....	120
3.5.2	Converterstation.....	122
3.5.3	Cumulatie.....	124
3.6	Samenvatting en conclusie.....	126
3.6.1	Kabeltracé op land.....	127
3.6.2	Converterstation.....	127
3.6.3	Cumulatie.....	127
3.7	Mitigerende maatregelen.....	128
3.8	Leemten in kennis.....	129
4	Natuur op zee.....	131
4.1	Inleiding.....	131
4.2	Beleidskader.....	131
4.2.1	Internationaal beleid.....	131
4.2.2	Nationaal beleid.....	136
4.3	Beoordelingskader.....	137
4.3.1	Uitleg methodiek en criteria.....	137
4.3.2	Toelichting beoordelingscriteria.....	138
4.4	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen.....	146
4.4.1	Huidige situatie.....	146
4.4.2	Autonome ontwikkelingen, overige toekomstige ontwikkelingen en autonome processen.....	191
4.5	Effectbeoordeling.....	192
4.5.1	Platform.....	192

4.5.2	Kabeltracé op zee.....	197
4.5.3	Cumulatie.....	213
4.6	Samenvatting en conclusie	224
4.6.1	Platform	224
4.6.2	Kabeltracé op zee.....	224
4.6.3	Cumulatie.....	225
4.7	Mitigerende maatregelen	226
4.7.1	Wnb-gebiedsbescherming (Natura 2000).....	226
4.7.2	Wnb-soortenbescherming	227
4.7.3	Kaderrichtlijn Mariene Strategie.....	228
4.7.4	Kaderrichtlijn Water.....	228
4.7.5	Samenvatting effecten na mitigatie.....	229
4.7.6	Cumulatie.....	229
4.8	Leemten in kennis	230
5	Natuur op land	232
5.1	Inleiding.....	232
5.2	Beleidskader.....	232
5.2.1	(Inter)nationaal beleid	232
5.2.2	Provinciaal beleid	239
5.3	Beoordelingskader	240
5.3.1	Uitleg methodiek en criteria	240
5.3.2	Toelichting beoordelingscriteria	241
5.3.3	Afbakening	242
5.4	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen.....	245
5.4.1	Huidige situatie	246
5.4.2	Autonome ontwikkeling, overige toekomstige ontwikkelingen en autonome processen 251	
5.5	Effectbeoordeling.....	252
5.5.1	Kabeltracé op land	252
5.5.2	Converterstation	255
5.5.3	Cumulatie.....	259
5.6	Samenvatting en conclusie	262
5.6.1	Kabeltracé op land	263
5.6.2	Converterstation	263
5.6.3	Cumulatie.....	263
5.7	Mitigerende maatregelen	263

5.8	Leemten in kennis	266
6	Landschap en cultuurhistorie.....	267
6.1	Inleiding.....	267
6.2	Beleidskader.....	267
6.2.1	(Inter)nationaal beleid	267
6.2.2	Provinciaal beleid	270
6.2.3	Gemeentelijk beleid	272
6.3	Beoordelingskader	273
6.3.1	Uitleg methodiek en criteria	273
6.3.2	Toelichting beoordelingscriteria	276
6.4	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen.....	279
6.4.1	Huidige situatie	279
6.4.2	Autonome ontwikkelingen, overige toekomstige ontwikkelingen en autonome processen	283
6.5	Effectbeoordeling.....	284
6.5.1	Kabeltracé op land	284
6.5.2	Converterstation	286
6.5.3	Cumulatie.....	292
6.6	Samenvatting en conclusie	294
6.6.1	Kabeltracé op land	294
6.6.2	Converterstation	294
6.6.3	Cumulatie.....	294
6.7	Mitigerende maatregelen	295
6.8	Leemten in kennis	295
7	Archeologie.....	296
7.1	Inleiding.....	296
7.2	Beleidskader.....	296
7.2.1	(Inter)nationaal beleid	296
7.2.2	Provinciaal beleid.....	299
7.2.3	Gemeentelijk beleid	300
7.3	Beoordelingskader	300
7.3.1	Beoordeling Archeologie op zee	300
7.3.2	Uitleg methodiek: criteria en scores.....	301
7.3.3	Beoordeling Archeologie op land.....	306
7.3.4	Uitleg methodiek: criteria en scores.....	306
7.4	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen.....	308

7.4.1	Huidige situatie Archeologie op zee	308
7.4.2	Huidige situatie Archeologie op land	323
7.4.3	Autonome ontwikkelingen,overige toekomstige ontwikkelingen en autonome processen	327
7.5	Effectbeoordeling op zee	328
7.5.1	Platform	328
7.5.2	Kabeltracé op zee.....	328
7.5.3	Cumulatie	330
7.6	Effectbeoordeling op land.....	333
7.6.1	Kabeltracé op land	333
7.6.2	Converterstation	334
7.6.3	Cumulatie	335
7.7	Samenvatting en conclusie	336
7.7.1	Samenvatting en conclusie Archeologie op zee.....	336
7.7.2	Samenvatting Archeologie op land	337
7.7.3	Cumulatie	338
7.8	Mitigerende maatregelen	338
7.8.1	Mitigerende maatregelen Archeologie op zee	338
7.8.2	Mitigerende maatregelen Archeologie op land	342
7.8.3	Bufferafstand archeologische objecten	343
7.9	Leemten in kennis	346
7.9.1	Aardkundige waarden op zee	346
7.9.2	Archeologie op zee.....	347
7.9.3	Archeologie op land	348
8	Ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op zee.....	349
8.1	Inleiding.....	349
8.2	Beleidskader.....	350
8.2.1	Internationaal en nationaal beleid.....	350
8.2.2	Provinciaal beleid.....	354
8.2.3	Gemeentelijk beleid	355
8.3	Beoordelingskader	356
8.3.1	Uitleg methodiek en criteria	356
8.3.2	Toelichting beoordelingscriteria	360
8.4	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen.....	373
8.4.1	Huidige situatie	373

8.4.2	Autonome ontwikkelingen, overige toekomstige ontwikkelingen en autonome processen	396
8.5	Effectbeoordeling.....	397
8.5.1	Platform	397
8.5.2	Kabeltracé op zee.....	399
8.5.3	Cumulatie.....	408
8.6	Samenvatting en conclusie	412
8.6.1	Platform	412
8.6.2	Kabeltracé op zee.....	412
8.6.3	Cumulatie.....	413
8.7	Mitigerende maatregelen	414
8.8	Leemten in kennis	417
9	Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op land	418
9.1	Inleiding.....	418
9.2	Beleidskader.....	418
9.2.1	Internationaal en nationaal beleid.....	418
9.2.2	Provinciaal beleid.....	422
9.2.3	Gemeentelijk beleid	423
9.3	Beoordelingskader	424
9.3.1	Uitleg methodiek en criteria	424
9.3.2	Toelichting beoordelingscriteria	426
9.4	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen.....	454
9.4.1	Huidige situatie	454
9.4.2	Autonome ontwikkelingen, overige toekomstige ontwikkelingen en autonome processen	464
9.5	Effectbeoordeling.....	464
9.5.1	Kabeltracé op land	464
9.5.2	Converterstation	469
9.5.3	Cumulatie.....	481
9.6	Samenvatting en conclusie	484
9.6.1	Kabeltracé op land	485
9.6.2	Converterstation	485
9.6.3	Cumulatie.....	485
9.7	Mitigerende maatregelen	486
9.7.1	Olie-, gaswinning en aardwarmte	486
9.7.2	Primaire waterkeringen	486

9.7.3	Kabels en leidingen	486
9.7.4	Invloed op ruimtelijke functies	486
9.7.5	Invloed op leefomgeving.....	487
9.7.6	Recreatie en toerisme	487
9.7.7	Samenvatting effecten na mitigatie.....	487
9.7.8	Cumulatie.....	488
9.8	Leemten in kennis	488
Colofon.....		489

1 Uitgangspunten effectbeoordeling, huidige situatie en autonome ontwikkeling

Voor u ligt Deel B van het milieueffectrapport (MER) voor het project Net op zee Nederwiek 2. Dit net op zee verbindt windpark(en) met een gezamenlijk vermogen van 2 GW in het windenergiegebied Nederwiek op zee met het landelijke hoogspanningsnet via een platform op zee, gelijkstroomkabels op zee en land, wisselstroomkabels op land en een converterstation op land. In dit hoofdstuk zijn de uitgangspunten beschreven die gebruikt worden bij de effectbeoordeling in dit MER. In paragraaf 1.1 staan de (technische) uitgangspunten beschreven en in paragraaf 1.2 staat de referentiesituatie. Deze bestaat uit de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen. In de hoofdstukken 2 t/m 9 van dit MER Deel B staat de effectbeoordeling per milieuaspect en zijn de voor dat milieuaspect relevante autonome ontwikkelingen opgenomen. In Bijlage I staat een uitleg van de belangrijkste (technische) termen die in Deel B worden gehanteerd.

1.1 Technische uitgangspunten

1.1.1 Inleiding

Voor het bepalen van de mogelijke milieueffecten van Net op zee Nederwiek 2 zijn een aantal uitgangspunten gehanteerd. Deze uitgangspunten hebben betrekking op de aanleg, gebruiksfase en verwijdering van Net op zee Nederwiek 2. De technische uitgangspunten voor de volgende onderdelen worden toegelicht:

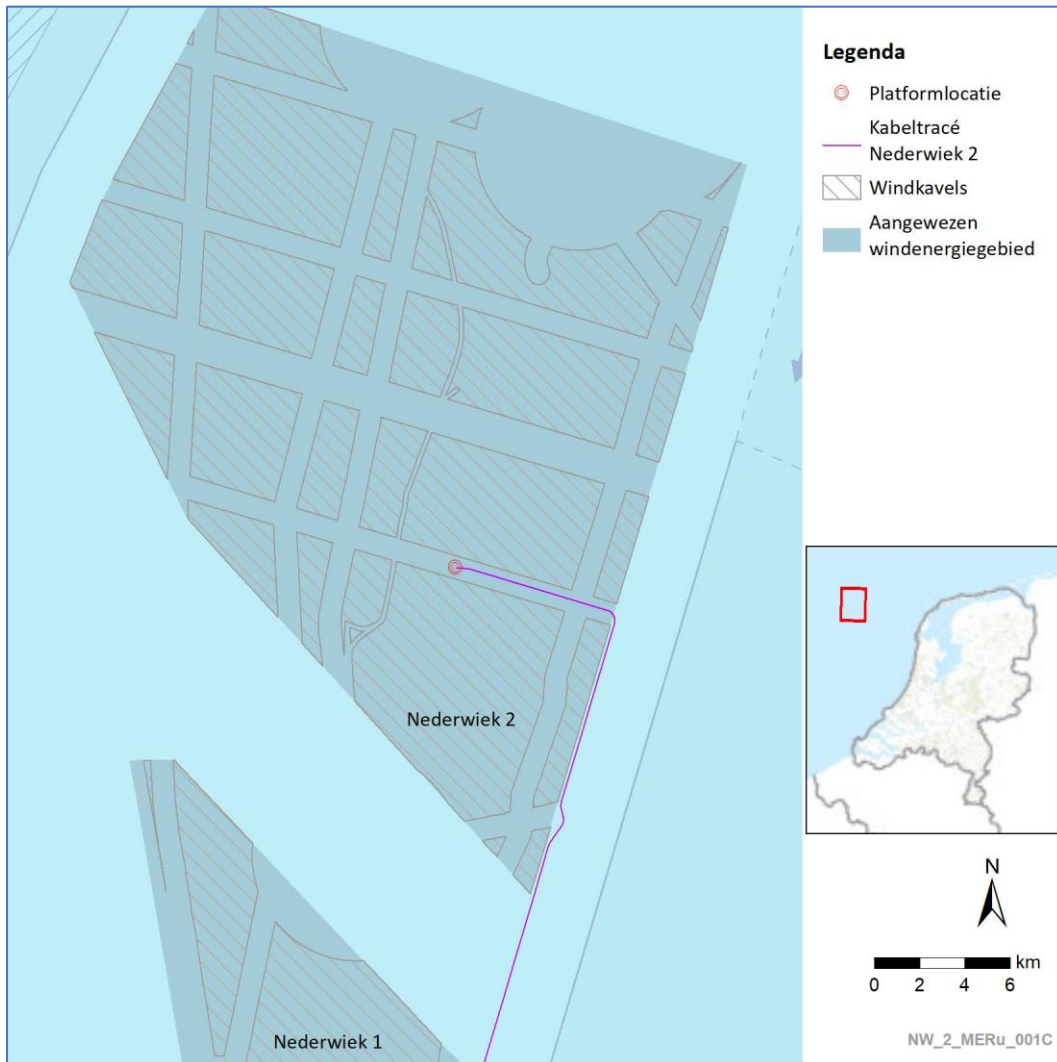
- Het platform op zee (paragraaf 1.1.2) voor de aansluiting van de windturbines en het omzetten van wisselstroom (afkomstig van de windturbines) naar 525kV-gelijkstroom;
- Het kabeltracé op zee (paragraaf 0) voor het transport van 525kV-gelijkstroom op zee;
- Het kabeltracé op land (paragraaf 0) voor het transport van 525kV-gelijkstroom naar een converterstation en 380kV-wisselstroom naar het 380kV-hoogspanningsstation;
- Het converterstation op land (paragraaf 1.1.5) voor het omzetten van 525kV-gelijkstroom naar 380kV-wisselstroom.

1.1.2 Platform

Tabel 1-1 is een samenvatting van de uitgangspunten van het platform op zee. Na de tabel worden de uitgangspunten verder toegelicht. In Figuur 1-1 staat de locatie van het platform Net op zee Nederwiek 2. De locatie van de hoekpunten van het platform kunnen nog veranderen afhankelijk van de oriëntatie van het platform. Het centrale punt van het platform staat momenteel wel vast.

Tabel 1-1 Samenvatting uitgangspunten platform op zee

Fase	Uitgangspunt
Aanlegfase	Het platform voor Net op zee Nederwiek 2 bestaat uit vier onderdelen: <ul style="list-style-type: none"> • Bodembescherming: het oppervlak bodembescherming is circa 15.000 m². • Funderingspalen. • Een draagconstructie (jacket): stalen structuur, deze steekt 20 tot 25 meter boven het water uit. • Een bovenbouw (topside): afmetingen van circa 80 x 110 meter. De hoogte is circa 45 meter. Dit is exclusief onderdelen die op het bovenste dek van het platform staan zoals een helikopterdek, meteomast en de verblijfsruimten.
	Het platform wordt gefundeerd op een jacket met palen. Voor het ontwerp van de jacket zijn er twee opties, namelijk een “één jacket” of een “split jacket”.
	Een jacket heeft (worst-case) 20 palen met een diameter van 2,5 meter per stuk. De heipalen hebben een lengte van 100 meter en worden (worst-case) 80 meter diep de bodem ingebracht. De aanleg van de draagconstructie (jacket) duurt maximaal 20 dagen. Het plaatsen van de bovenbouw (topside) is tussen de 1 en 3 dagen.
Gebruiksfase	Er worden twee permanente dieselgeneratoren (worst-case 2,5 MW) ingezet bij onderhoud of in geval van een black-out. De grootte van de dieseltank zal worst-case circa 200 m ³ bedragen. Tijdens de aanlegfase komen er 1 à 2 dieselgeneratoren bij (die op dat moment de vaste generatoren zullen vervangen).
	Geluidemissie wordt geproduceerd door het converterstation in de bovenbouw. Transformatoren en (in geval van een black-out) dieselgeneratoren produceren een bromgeluid. Bij een schakelhandeling treden piekniveaus op die leiden tot ‘knallen’ van de schakelaars. Dit treedt incidenteel op. Daarnaast maken de aircoolers een continu geluid.
	Voor de installaties die zich op het platform bevinden wordt luchtkoeling gebruikt, zowel converterkoeling als HVA/C koeling is actief.
	Het platform is gedurende de normale bedrijfsvoering onbemand. Alleen tijdens onderhoud wordt het platform tijdelijk bemand. Er wordt een kleine zeewaterpomp geïnstalleerd om daarmee lokaal drinkwater te maken voor de bemanning en het schoonmaken van het platform. De zeewaterpomp pompt 20 m ³ per dag op (circa 1 m ³ per uur).
Verwijderingsfase	De levensduur van het platform is tenminste 40 jaar. Er geldt een verwijderplicht, maar het is mogelijk dat het platform nog een andere functie krijgt.



Figuur 1-1 Platformlocatie Nederwiek 2

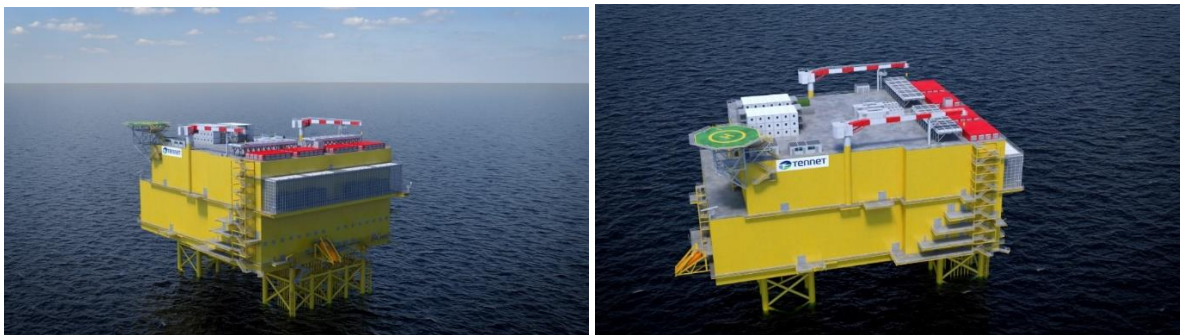
Aanleg

De functie van een platform is allereerst het ‘verzamelen’ van de elektriciteit die door de windturbines wordt opgewekt. Deze loopt vervolgens van het platform naar land via het kabeltracé. De tweede functie van het platform is om het spanningsniveau van de wisselstroom van de parkbekabeling om te zetten naar het spanningsniveau 525kV-gelijkstroom. Dit gebeurt door de transformatoren in het converterstation op het platform.

Draagconstructie en bovenbouw

Figuur 1-2 geeft impressies van het platform op zee weer. Het platform bestaat uit vier onderdelen:

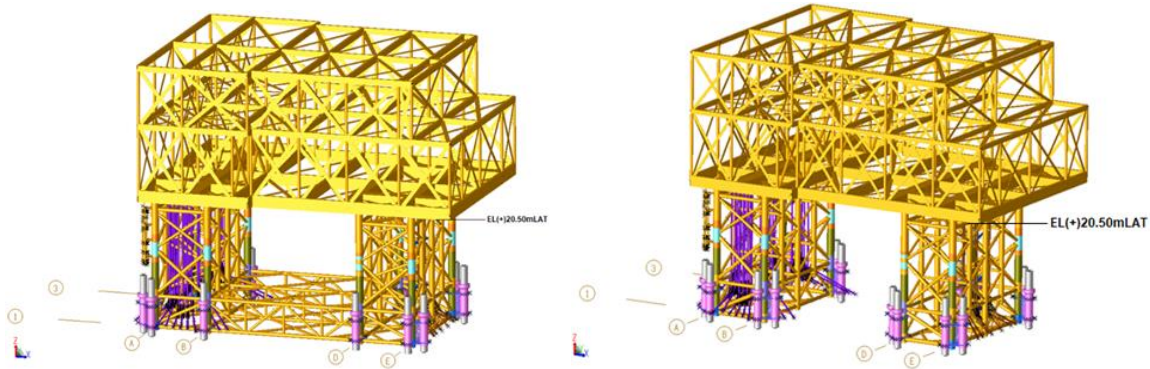
1. Bodembescherming: Erosie-beschermend materiaal (scour protection) voorkomt dat de bodem rondom de fundering erodeert.
2. Funderingspalen: worst-case worden er 20 palen met een diameter van 2,5 meter per stuk gebruikt. De heipalen hebben een lengte van 100 meter en worden (worst-case) 80 meter diep de bodem ingebracht.
3. Draagconstructie: Stalen structuur (gefundeerd met palen). Dit wordt ook wel de 'jacket' genoemd. De onderkant van het platform komt circa 20 tot 25 meter boven het water uit.
4. Bovenbouw (topside): Afmetingen van circa 80 x 110 meter. De hoogte is circa 45 meter. Dit is exclusief items die op het bovenste deck van het platform staan zoals een helideck (circa 5 meter bovenop de 45 meter), meteomast (circa 20-30 meter bovenop de 45 meter), kraan (circa 13 meter bovenop de 45 meter) en de verblijfsruimten. De afmetingen zijn inclusief de mogelijkheid om een interconnector aan te sluiten (interconnector-readiness). Rondom het bovendeck zit een hekwerk voor de veiligheid.



Figuur 1-2 Impressies 2GW platform op zee

De onderbouw is de draagconstructie voor de bovenbouw en wordt als relatief lichte en transparante constructie ("jacket") door middel van heipalen op de zeebodem gezekerd. Een jacket heeft (worst-case) 20 palen met een diameter van 2,5 meter per stuk en een lengte van 100 meter. Heipalen worden (worst-case) 80 meter diep de bodem ingebracht. Het hamertype IHC-S-2500 wordt gebruikt bij het heien, maar mogelijk ook een zwaarder type hamer. De maximale hei-energie is 2.100 kJ. De duur van het installeren van palen is circa één dag per paal (worst-case). De duur van het heien is 2 tot 3 uur per paal.

Voor het ontwerp van de jacket zijn er twee opties, namelijk een "één jacket" en een "split jacket" (zie Figuur 1-3).



Figuur 1-3 Ontwerptenties voor de jacket met links een één jacket en rechts een split jacket

De jacket en bovenbouw worden separaat op land gebouwd. Jacket en bovenbouw worden vrijwel kant-en-klaar vervoerd met schepen en vervolgens door een kraanschip (op de zeebodem) geplaatst en gezeurd. De zeebodem onder en rondom de onderbouw wordt door middel van stortsteen beschermd tegen de uitschurende invloed van stroom en golfbewegingen. Ook de bovenbouw van het platform wordt in zijn geheel op de wal gebouwd, op een ponton naar zee vervoerd en daar op de onderbouw geplaatst. Voor het plaatsen op de onderbouw zijn meerdere methoden beschikbaar zoals:

1. Het van onderen optillen van de bovenbouw met behulp van een catamaranschip (zie Figuur 1-4); of
2. Het ophijsen van de bovenbouw met behulp van twee kraanschepen (zie Figuur 1-5); of
3. Het invaren en neerlaten van de bovenbouw door het transportschip te laten inzinken (zie Figuur 1-6).

De aanleg van de draagconstructie duurt maximaal 20 dagen. Het plaatsen van de bovenbouw duurt maximaal 3 dagen. De installatieduur voor het jacket zal zo kort mogelijk worden gehouden, rekening houdend met de weersomstandigheden. Naar verwachting zal de installatieperiode van het platform circa 3 maanden zijn.



Figuur 1-4 Bovenbouw van onderen optillen met behulp van een catamaranschip (hier: "Pioneering Spirit")



Figuur 1-5 Bovenbouw ophijzen met behulp van twee kraanschepen (hier: "Sleipnir" en "Thialf")



Figuur 1-6 Bovenbouw invaren en neerlaten door het transportschip te laten inzinken

Om te voorkomen dat de bodem rondom de fundering erodeert wordt erosie-beschermend materiaal (*scour protection*) rondom de fundering toegepast. Worst-case is dat in de vorm van een grindlaag en daarop stenen tot 20 meter rondom het platform en tot 100 meter lengte op inkomende en uitgaande kabels vanuit het platform met zakken stenen. Na 100 meter vanaf het platform worden de kabels in de zee begraven. Verder zijn enkele extra stroken van erosiebescherming voorzien om een stabiele locatie te creëren voor de poten van hefbakken. Dit is afhankelijk van de aangetroffen bodem. Hefbakken worden gebruikt om onderdelen op het platform te plaatsen of uit te wisselen. De oppervlakte van de *scour protection* is circa 15.000 m².

Tijdens de aanlegfase worden personeel en materiaal per schip of helikopter vervoerd naar de platformlocatie. Er komt een helikopterdek op het platform. In de aanlegfase vindt er gedurende één jaar circa één helikoptervlucht per dag plaats.

Het platform wordt geschikt gemaakt om eventueel in de toekomst een interconnector¹ op aan te sluiten. Naar verwachting wordt in het eerste kwartaal van 2023 een besluit genomen of deze interconnector wordt gerealiseerd.

Gebruik

Het platform is onbemand gedurende de reguliere gebruiksfase, behalve tijdens onderhoud. In de gebruiksfase vinden met enige regelmaat onderhoudswerkzaamheden plaats. Daarvoor worden mensen en materieel per boot of per helikopter aangevoerd. In de gebruiksfase wordt één keer regulier (gepland) en vier keer ongepland onderhoud per jaar verwacht. Regulier onderhoud duurt 3 weken en ongepland onderhoud duurt 2 dagen. Ongepland onderhoud gaat per helikopter. Regulier onderhoud gaat per boot of helikopter. Voor regulier onderhoud zijn twee scenario's:

- *Scenario 1: onderhoud per helikopter, materiaal per boot*
Indien regulier onderhoud per helikopter plaatsvindt, worden er circa 41 helikoptervluchten per jaar verwacht. Daarnaast vinden er ook 4 bevoorradingsvaarten plaats om materiaal te vervoeren.
- *Scenario 2: onderhoud per boot in combinatie met helikopter*
Het onderhoud vindt in dit scenario per boot plaats en op die boot worden zowel crew als bevoorradingsmateriaal geladen. Er vinden 29 *crew transfer vessel* vaarten en 4 bevoorradingstrips per jaar plaats in dit scenario. Incidenteel zal er bemanning per helikopter vervoerd worden. Het gaat om 5-10 helikoptervluchten per jaar. Dit is nodig als het klein onderhoud betreft, als men kort op het platform verblijft of omdat de boot waarschijnlijk maar één keer per week vertrekt.

Scenario 1 (voornamelijk inzet helikopter) is de meest waarschijnlijke optie, omdat men voor ongepland onderhoud snel op het platform moet zijn. Een helikopter is sneller en flexibeler dan een boot. Voor het MER zijn beide scenario's doorgerekend in Aerius.

Verlichting

In het kader van de Waterwet is een verlichtingsplan noodzakelijk. Voor het platform wordt een verlichtingslichtplan op maat opgesteld voor de navigatie van scheepvaart, luchtvaartveiligheid en om verstoring op trekvogels en vleermuizen tijdens zowel de gebruiks- als aanlegfase zo veel mogelijk te beperken. Uitgangspunt bij het opstellen hiervan is dat verlichting binnen 150 meter uitdooft naar 0,1 lux.

Verlichting voor de navigatie voor scheepvaartverkeer is verplicht zodat een eenduidige en duidelijke markering van de waterwegen aanwezig is en een veilige navigatie voor de scheepvaart kan worden gewaarborgd. Voor deze signaalverlichting zal worden aangesloten bij de richtlijnen van Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT). De scheepvaartverlichting, de misthoorns en de accubatterijen worden preventief onderhouden en met een monitoringsysteem op afstand bewaakt. Storingen worden direct gesignaleerd en kunnen vervolgens verholpen worden door monteurs ernaartoe te zenden.

¹ Een interconnector is een kabel die uitwisseling van energie of data tussen verschillende (internationale) netwerken mogelijk maakt.

Verlichting voor luchtvaart obstructie is vereist om veilige navigatie van luchtvaart te waarborgen. De verlichting wordt gebruikt om botsingen met de luchtvaart te voorkomen. De luchtvaart obstructielampen worden aan hoge structuren op het platform, zoals antennemasten en kranen, bevestigd. De lampen dienen voldoende helder te zijn zodat deze op ruime afstand voor het luchtvaartverkeer zichtbaar zijn.

Roest

Ter voorkoming van roest zitten er anodes op de draagconstructie. Hierdoor komen er aluminium-ionen in het water. De jacket wordt volledig geverfd (coating), met uitzondering van de connecties tussen de braces. Daarmee wordt zoveel mogelijk voorkomen dat aluminium-ionen in het water komen. Door de toepassing van een coating (mitigerende maatregel) wordt dit aspect daarom niet beoordeeld in het MER.

Nature Inclusive Design

Rondom het platform op zee zijn maatregelen getroffen die vissen en andere marine leven ondersteunen en de biodiversiteit bevorderen, waarmee het ecologische ontwerpconcept *nature inclusive design* (ook wel *building with nature* genoemd) wordt vormgegeven. Voorbeelden hiervan zijn vishotels aan de jacket, grotere stenen in de steenbestorting die als habitat kunnen fungeren en ecologische kabelkruisingen.²

Verwijderen

De levensduur van het platform is tenminste 40 jaar. In het algemeen geldt dat objecten na afloop van de vergunningstermijn worden verwijderd. Ook voor het platform geldt deze verwijderingsplicht maar deze kan worden uitgesteld wanneer het platform een andere functie kan vervullen. Voor het verwijderen van het platform dient een verwijderingsplan opgesteld te zijn. De staatssecretaris van Economische zaken en Klimaat kan de verwijderingsplicht beperken tot een bepaalde diepte beneden de bodem van het oppervlaktewater waarbij de palen van de fundering deels kunnen blijven liggen (6 meter onder de zeebodem ligt dan het meest voor de hand).

Het platform kan geheel worden verwijderd, deze activiteit is de omgekeerde variant van de aanlegfase of een soortgelijke methode.

Beoordeling verwijderingsfase

De verwijderingsactiviteiten van de onderdelen van Net op zee Nederwiek 2 liggen ver in de toekomst, maar het zal een omgekeerde variant zijn van de aanleg of een soortgelijke methode. De effecten van de verwijdering zullen hierdoor minder of (worst case) even groot zijn als de effecten van de aanleg. Effecten zullen waarschijnlijk minder groot zijn, omdat een deel van de effecten alleen bij de aanleg optreedt. Zo wordt er voor de aanleg van het platform geheid, maar is dit niet nodig voor de verwijdering. Voor de verwijdering hoeft ook niet gebaggerd te worden. Hieruit volgt dat de aanleg- en gebruiksfase de maatgevende fases zijn voor optredende milieueffecten. Effecten tijdens de verwijderingsfase zijn daarom niet apart beoordeeld in dit MER.

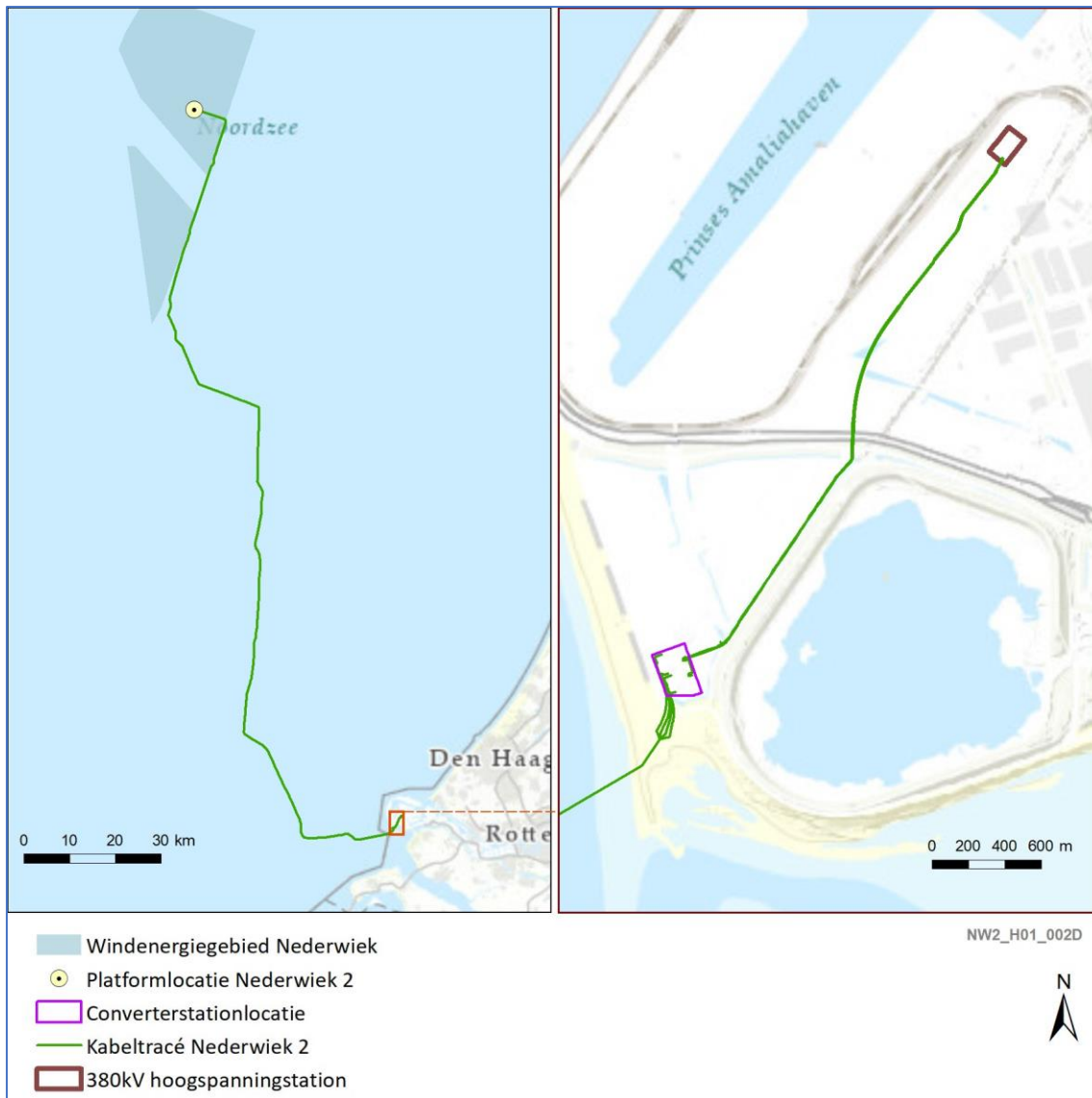
² Nature Inclusive Design is een vorm van duurzaam bouwen waarbij zodanig gebouwd en ingericht wordt dat een bouwwerk bijdraagt aan de lokale biodiversiteit en natuurwaarden.

1.1.3 Kabels op zee

Tabel 1-2 geeft een samenvatting van de uitgangspunten van het kabeltracé op zee. Na de tabel worden de uitgangspunten verder toegelicht. In Figuur 1-7 staat het kabeltracé op zee en in Tabel 1-3 de lengte van het kabeltracé. Over een grote lengte ligt het kabeltracé van Net op zee Nederwiek 2 parallel aan andere projecten. Ook dit wordt in deze paragraaf toegelicht.

Tabel 1-2 Samenvatting uitgangspunten kabeltracé op zee

Fase	Uitgangspunt
Aanlegfase	<p>Het kabeltracé bestaat uit een samenstel van vier kabels.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Twee zogenoemde HVDC (<i>High Voltage Direct Current</i>) hoogspanning gelijkstroomkabels. Hiervan fungeert één van de kabels als de plus (+) pool en de andere als de min (-) pool. • Eén metallic return. Deze transporteert de reststroom die ontstaat door onbalans in het spanningsniveau. Daarnaast kan de metallic return fungeren als back-up kabel in onderhoudssituaties. • Eén glasvezelkabel die wordt aangelegd voor communicatie tussen het platform en het landstation. <p>Het kabeltracé wordt gebundeld aangelegd. Binnen de gebundelde aanleg zijn er twee mogelijke kabelconfiguraties:</p> <ul style="list-style-type: none"> • (1x4)-kabelconfiguratie: Alle vier de kabels in één bundel tegen elkaar aan gelegd. • (2x2)-kabelconfiguratie: De plus- en min-pool worden bij elkaar gelegd en hoogstens 5 meter daarnaast liggen de metallic return en glasvezelkabel.
	<p>Op zee wordt aan de weerszijden van de kabelbundel een onderhoudszone van 500 meter vastgelegd, de kabeltracécorridor is dan 1.000 meter breed.</p> <p>Bij een parallelligging met andere net op zee-projecten kunnen de onderhoudszones gecombineerd worden en geldt een onderlinge afstand van 200 meter tussen de kabeltracés. Bij twee verbindingen is een corridor breedte van 1.200 meter nodig en voor drie tracés 1.400 meter etc. Op enkele plekken wordt afgeweken van de standaard corridorbreedte, en/of is de onderlinge tussenafstand meer/minder dan 200m.</p>
	<p>De totale lengte van het kabeltracé op zee is circa 204 km.</p>
	<p>Bij de aanleg van het kabeltracé op zee moet op plekken waar de kabel diep begraven wordt gebaggerd worden. Het totale baggervolume is 6.780.000m³ (zowel voor de (1x4)- als de (2x2)-kabelconfiguratie).</p>
	<p>Het kabeltracé van Net op zee Nederwiek 2 wordt in één, twee of drie jaar aangelegd tussen 2025 en 2030. De jaren hoeven niet aaneensluitend te zijn. De werkzaamheden vinden plaats tussen 1 maart en 31 oktober.</p>
Gebruiksfase	<p>Tijdens de gebruiksfase vindt onderzoek plaats (surveys) om te bepalen of de kabels nog op voldoende diepte liggen. Daarnaast worden de kruisingen met overige kabels en leidingen gecontroleerd. Indien nodig vinden er reparaties plaats.</p>
Verwijderingsfase	<p>Levensduur van de kabels is circa 40 jaar. Er geldt in principe een verwijderplicht voor de kabels na afloop van de vergunningstermijn (Programma Noordzee).</p>



Figuur 1-7 Onderdelen van Net op zee Nederwiek 2

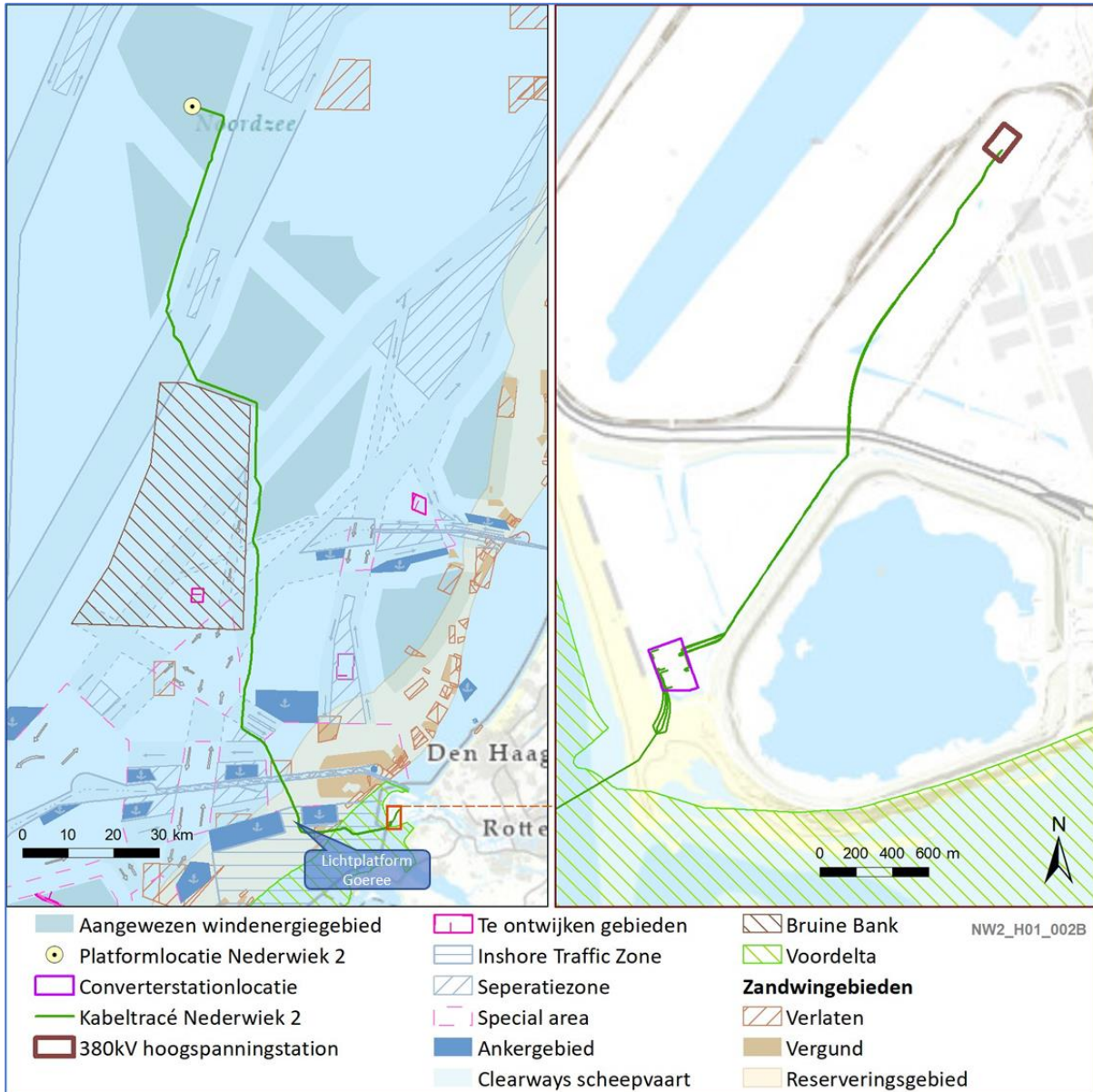
Tabel 1-3 Lengte kabeltracé Net op zee Nederwiek 2 (op zee en op land)

Net op zee Nederwiek 2	Kilometer (km)
Offshore	194
Nearshore	9,5
Onshore (DC)	0,5
Onshore (AC)	3,5
Totaal	204

Kabeltracé op zee en parallelligging

Het kabeltracé op zee van Net op zee Nederwiek 2 loopt vanaf het platform op zee naar de Tweede Maasvlakte. Net op zee Nederwiek 2 ligt over een gedeelte van het kabeltracé parallel aan de Netten op zee IJmuiden Ver Alpha, Beta en Gamma en Net op zee Nederwiek 1. Het kabeltracé van Net op zee Nederwiek 2 loopt richting het zuiden langs de kavels van Net op zee Nederwiek 1. Net op zee Nederwiek 1 voegt zich vanaf dit punt bij Net op zee Nederwiek 2. De kabeltracés van Net op zee Nederwiek 1 en 2 lopen over een lengte van 148 km parallel aan elkaar. Vervolgens voegt Net op zee IJmuiden Ver Alpha zich ter hoogte van de noordzijde van de Bruine Bank bij Netten op zee Nederwiek 1 en 2. Aan de noordwestzijde van windenergiegebied Hollandse Kust (west) voegen ook

Net op zee IJmuiden Ver Beta en Gamma zich bij de tracés van Net op zee Nederwiek 1 en 2 en Net op zee IJmuiden Ver Alpha. De vijf tracés lopen tot het lichtplatform Goeree parallel aan elkaar. Daarna buigen Netten op zee IJmuiden Ver Beta, Gamma en Nederwiek 2 oostwaarts af richting de Tweede Maasvlakte en vervolgen de tracés van Net op zee IJmuiden Ver Alpha en Net op zee Nederwiek 1 zuidwaarts hun weg richting de Veerse Gatdam. Op Figuur 1-8 is de ligging van Net op zee Nederwiek 2 ten opzichte van de andere net op zee-projecten weergegeven. Tabel 1-4 geeft de parallelle afstanden aan tussen Net op zee Nederwiek 2 en de andere net op zee-projecten.



Figuur 1-8 Overzichtsk kaart parallel ligging Net op zee Nederwiek 2 ten opzichte van andere net op zee-projecten

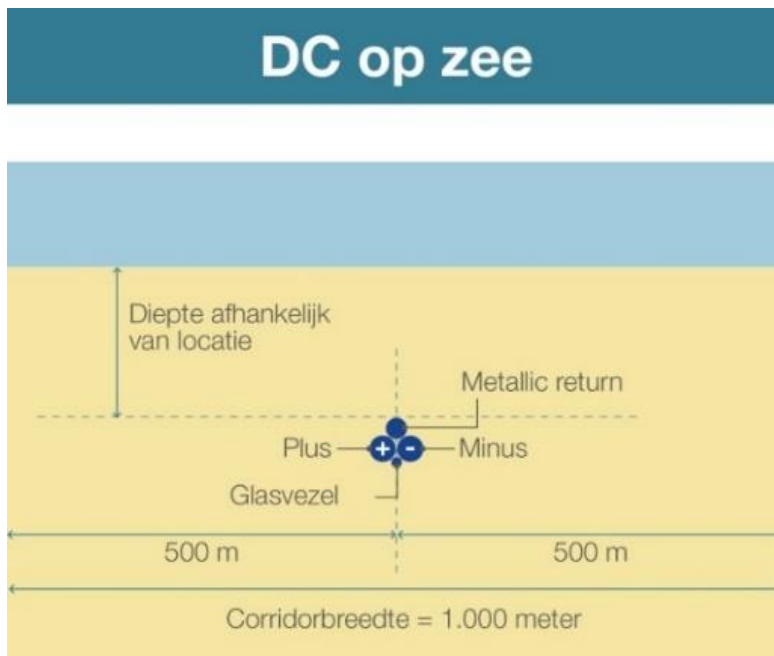
Tabel 1-4 Aantal km parallel ligging tussen Net op zee Nederwiek 2 en andere net op zee-projecten

Naam project	Lengte parallel ligging met Nederwiek 2
Net op zee Nederwiek 1	148 km
Net op zee IJmuiden ver Alpha	105 km
Net op zee IJmuiden ver Beta	102 km
Net op zee IJmuiden ver Gamma	102 km

Kabelconfiguraties en ruimtebeslag

Vanaf het platform van Net op zee Nederwiek 2 loopt het kabeltracé door de zeebodem naar de kust. Het kabeltracé bestaat uit een samenstel van vier kabels. De kabels kunnen in twee kabelconfiguraties worden aangelegd, namelijk een (1x4)-kabelconfiguratie (zie Figuur 1-9) of een (2x2)-kabelconfiguratie (zie Figuur 1-10). De kabelconfiguraties bevatten de volgende kabels:

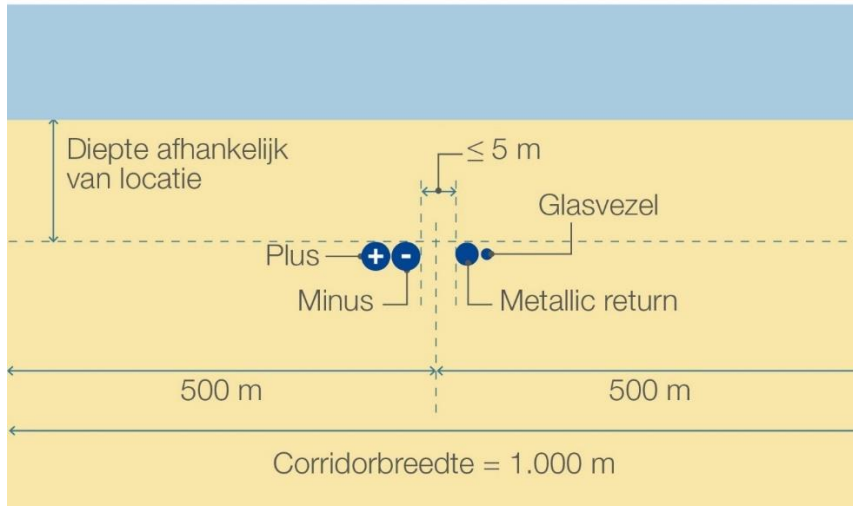
- Twee zogenoemde HVDC (*High Voltage Direct Current*) hoogspanning gelijkstroomkabels. Hiervan fungeert één van de kabels als de plus (+) pool en de ander als de min (-) pool.
- Eén metallic return. Deze transporteert de reststroom die ontstaat door onbalans in het spanningsniveau. Daarnaast kan de metallic return fungeren als back-up kabel in onderhoudssituaties. In dat geval kan er tussen één van de polen en de metallic return op half vermogen (1 GW) elektriciteitstransport plaatsvinden.
- Eén glasvezelkabel die wordt aangelegd voor communicatie tussen het platform en het landstation.



Figuur 1-9 Kabeltracé op zee in (1x4)-kabelconfiguratie (DC staat voor direct current (gelijkstroom))

DC op zee

2x2 kabelligging



Figuur 1-10 Kabeltracé op zee in (2x2)-kabelconfiguratie (DC staat voor direct current (gelijkstroom))

De keuze voor een kabelconfiguratie is afhankelijk van de aannemer die het project uitvoert en heeft gevolgen voor de aanlegwijze. De keuze voor een kabelconfiguratie heeft geen gevolgen voor de corridorbreedte. De corridorbreedte is het totaal van de onderhoudszone en de kabels. Aan weerszijden van de kabels ligt een onderhoudszone van 500 meter. Hieruit volgt een kabeltracécorridor met een totale breedte van 1.000 meter voor een individuele verbinding, ongeacht de kabelconfiguratie.

De (1x4)-kabelconfiguratie is als uitgangspunt voor het onderzoek MER gehanteerd. Tenzij de (2x2)-kabelconfiguratie als worst-case geldt bij desbetreffende milieudeelaspect. Hiermee worden altijd de worst-case effecten beoordeeld.

Kabelconfiguratie bij parallelligging

Bij parallelligging van twee of meer tracés op zee kunnen de onderhoudszones van verschillende verbindingen gecombineerd worden. De totale breedte van de corridor is daardoor bij parallelligging smaller dan de som van individuele verbindingen. Bij parallelligging in de standaard configuratie met 200 meter tussenafstand is voor twee tracés een corridorbreedte van 1.200 meter nodig en voor drie tracés 1.400 meter etc. In Figuur 1-11 staat de kabelconfiguratie van de vijf verbindingen.



Figuur 1-11 Kabelconfiguratie Netten op zee Nederwiek 1 en 2 en Netten op zee IJmuiden Ver Alpha, Beta en Gamma

Op enkele plekken langs het kabeltracé wordt afgeweken van de 200 meter tussenafstand. Dit is het geval wanneer (micro)-re-routing wordt toegepast om als mitigerende maatregel obstakels te ontwijken (bijvoorbeeld archeologische objecten). Naast re-routing zijn er vier passages op de Noordzee waar in ieder geval wordt afgeweken van de standaard tussenafstand van 200 meter. Dit zijn:

- De passage windenergiegebied Nederwiek
- De passage noordzijde Bruine Bank
- De passage Hollandse Kust (west)
- En nearshore

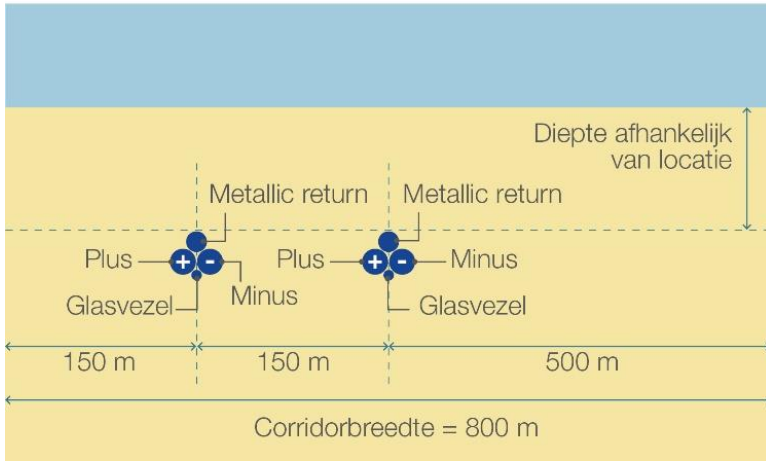
Deze passages worden hierna verder toegelicht.

Passage windenergiegebied Nederwiek

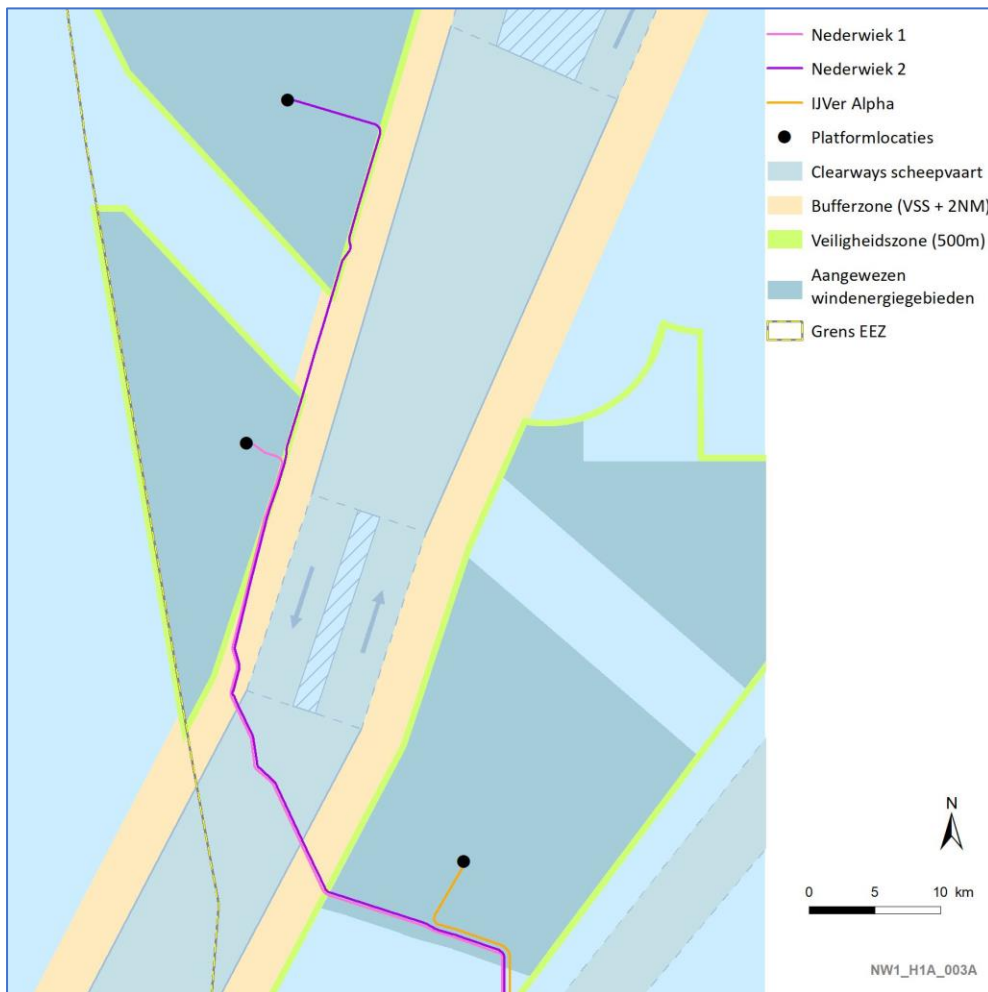
Dit is een passage langs het zuidelijke gedeelte van windenergiegebied Nederwiek. De kabels van Netten op zee Nederwiek 1 en 2 liggen hier parallel aan elkaar op een onderlinge afstand van 150 meter vanwege beperkte ruimte. In Figuur 1-12 staat de kabelconfiguratie. Zie Figuur 1-13 voor de detailkaart van de ligging van de tracés.

DC op zee Nederwiek passage

Net op zee Nederwiek 1 + 2 parallel



Figuur 1-12 Kabelconfiguratie passage windenergiegebied Nederwiek



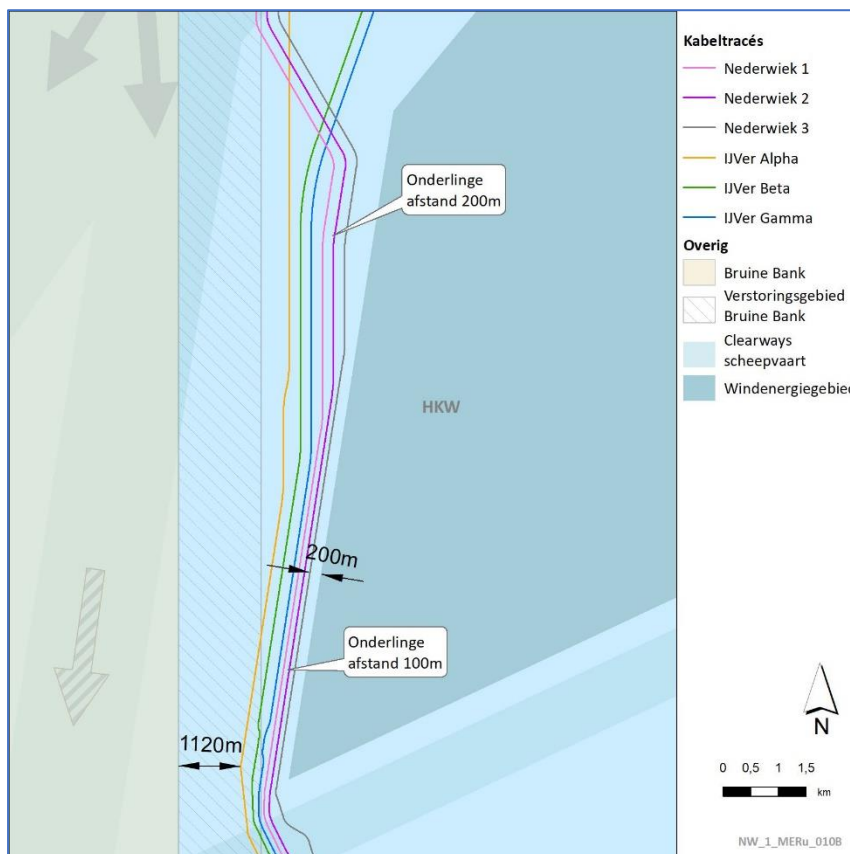
Figuur 1-13 Detailkaart passage langs windenergiegebied Nederwiek

Passage noordzijde Bruine Bank

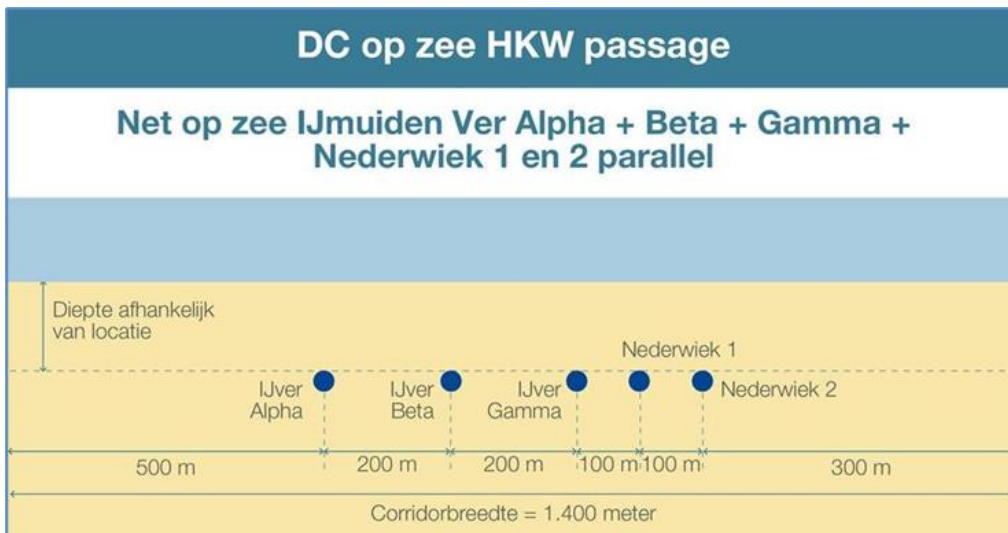
Ter hoogte van de noordzijde van de Bruine Bank en zuidzijde van het windenergiegebied IJmuiden Ver komen de kabeltracés van Nederwiek 1 en 2 en IJmuiden Ver Alpha samen. Hierbij is de tussenafstand tussen Nederwiek 1 en 2 200 meter maar is de tussenafstand tussen IJmuiden Ver Alpha en Nederwiek 2 400 meter.

Passage windenergiegebied Hollandse Kust (west)

De passage langs windenergiegebied Hollandse Kust (west) (HKW) kenmerkt zich door de ligging van Natura 2000-gebied de Bruine Bank met een verstoringsgebied van 1.500 meter aan de westzijde van de kabeltracés en aan de oostzijde windenergiegebied HKW. Daarnaast hebben de tracés van de Netten op zee Nederwiek 1 en 2 te maken met de vastgestelde ligging van de Netten op zee IJmuiden Ver Alpha, Beta en Gamma. In overleg met de nautische autoriteiten is besloten om de ligging van de Netten op zee IJmuiden Ver projecten te handhaven op een onderlinge afstand van 200 meter en de kabeltracés van de Netten op zee Nederwiek 1 en 2 aan de oostzijde hiervan te leggen. Om voldoende afstand te houden tot het windenergiegebied HKW en ruimte voor toekomstige ontwikkelingen te houden, zijn de kabels van Net op zee Nederwiek 1 en 2 bij de passage van windenergiegebied HKW op een onderlinge afstand van 100 meter gelegd. Zie Figuur 1-14 voor de detailkaart van de ligging van de tracés. Figuur 1-15 geeft de kabelconfiguratie van de verbindingen weer.



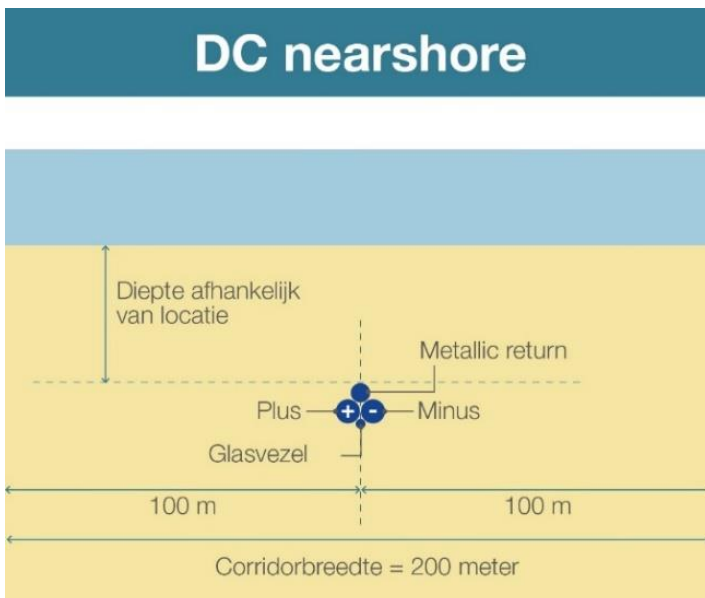
Figuur 1-14 Detailkaart passage windenergiegebied HKW



Figuur 1-15 Kabelconfiguratie passage windenergiegebied HKW

Passage door gemeentelijk ingedeeld gebied

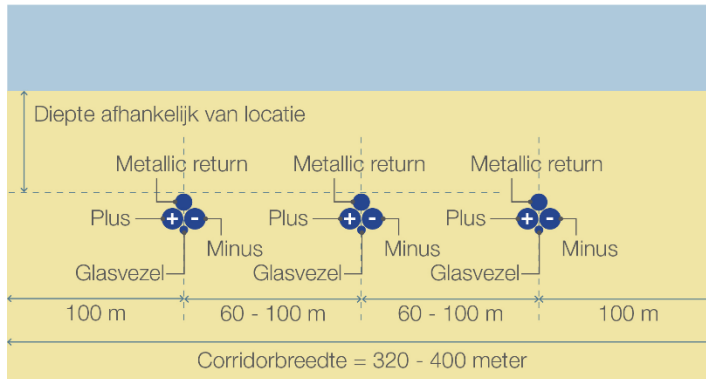
Het kabeltracé van Net op zee Nederwiek 2 kruist op circa 2 km uit de kust de gemeentegrens van de Gemeente Rotterdam. Op verzoek van het Havenbedrijf Rotterdam wordt binnen dit gemeentelijk gebied een smallere corridorbreedte voor de kabel gehanteerd. Voor Net op zee Nederwiek 2 bedraagt de corridor op dit stuk 2x100 meter (later mogelijk nog terug te brengen tot 2x50 m). De kabelconfiguratie is te zien in Figuur 1-16. Net op zee Nederwiek 2 loopt op dit deel parallel aan Net op zee IJmuiden Ver Beta en Gamma. De totale corridor voor parallellegging is weergegeven in Figuur 1-17.



Figuur 1-16 Passage door gemeentelijk ingedeeld gebied Net op zee Nederwiek 2

DC nearshore (gemeentelijk gebied)

Nederwiek 2 + IJmuiden Ver Gamma + IJmuiden Ver Beta parallel



Figuur 1-17 Passage door gemeentelijk ingedeeld gebied Net op zee Nederwiek 2 en IJmuiden Ver Gamma en Beta

Aanleg op zee

De begraafdiepte is afhankelijk van de lokale condities langs het kabeltracé. Er is een gronddekking van minimaal 3 meter in het kustgebied (binnen 3 km vanuit land) en daarbuiten minimaal 1 meter buiten een verkeersscheidingsstelsel (VSS) en minimaal 1,5 meter ten opzichte van de huidige zeebodem in een VSS. Voor het kustgedeelte gold tot voorheen een minimum begraafdiepte van de kabel van 3 meter onder NMRL -non mobile reference level³- (wat in de praktijk neer kan komen op een begraafdiepte van 8 meter). TenneT heeft Rijkswaterstaat voorgesteld om uit te gaan van een begraafdiepte van 1 meter onder NMRL. Rijkswaterstaat is hiermee akkoord gegaan waardoor uitgegaan kan worden van een (worst case) begraafdiepte van 6 meter (NMRL op 5 meter diepte + 1 meter gronddekking).

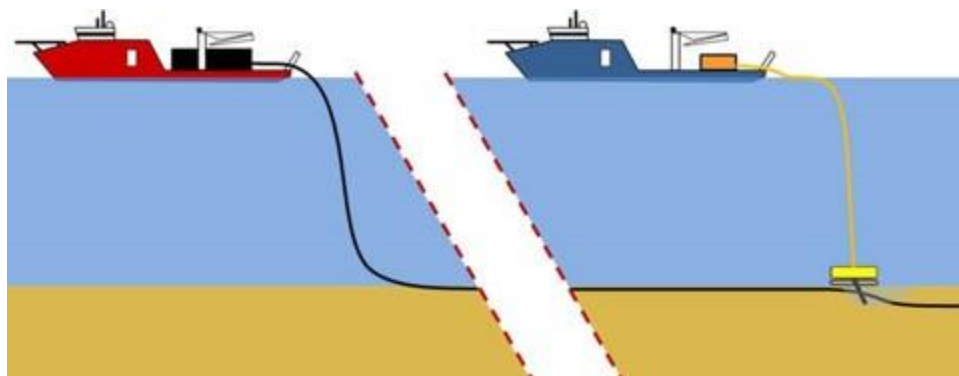
Daarnaast is een grotere begraafdiepte afhankelijk van de onderhoudsstrategie van TenneT, de vergunningseisen en de plaatselijke morfologische dynamiek. De diepteligging bepaalt ook mede de benodigde aanlegtechniek. Tot 3 meter diepte onder de zeebodem wordt gebruik gemaakt van trenchen, jetten of ploegen. Bij een ligging dieper dan 3 meter onder de zeebodem wordt er voorafgaand gebaggerd. Dit is een worst-case aanname, andere technieken vereisen minder baggeren, maar zijn beperkter beschikbaar in de markt. In Tabel 1-5 staan de baggervolumes voor Net op zee Nederwiek 2.

Tabel 1-5 Baggervolumes voor Net op zee Nederwiek 2

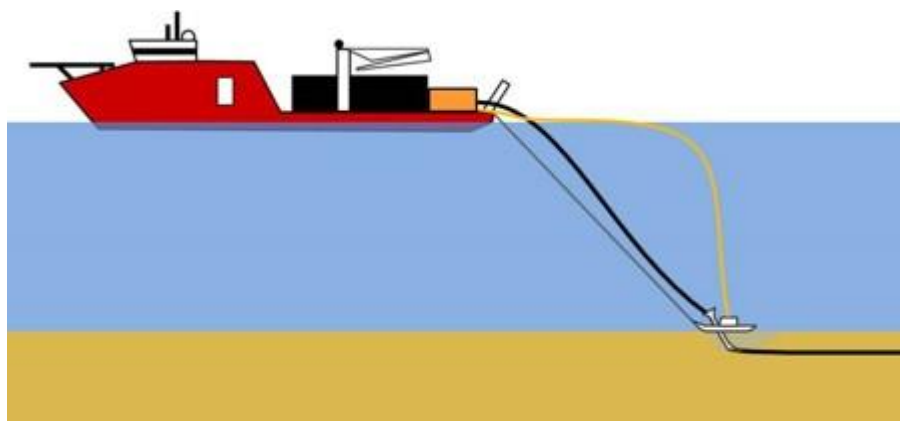
Deel van route	Baggervolume in m ³
Offshore	6.480.000 m ³
Nearshore	300.000 m ³
Aantal km door zandgolven	130 km

³ Het *non mobile reference level* is het stabiele zeebodem niveau onder de dynamische zandgolven op de zeebodem.

Offshore vindt de installatie van de zee kabels plaats met *Post Lay Burial*. Hierbij zal een schip het kabeltracé eerst leggen langs de route en zal een tweede schip het kabeltracé installeren, oftewel in de zeebodem begraven (zie Figuur 1-18). In het nearshore deel, waar de waterdiepte minder is dan offshore, worden de kabels tegelijk gelegd en begraven. Dit heet *Simultaneous Lay and Burial* (zie Figuur 1-19).



Figuur 1-18 Post Lay Burial (PLB)



Figuur 1-19 Simultaneous Lay and Burial (SLB)

Er worden diverse schepen en begraafmethoden ingezet op basis van verschillende zee condities (golfhoogte, waterdiepte, stroomsnelheid e.d.) en bodemcondities (samenstelling en dynamiek van het zeebed). Enkele voorbeelden van deze methoden zijn hieronder gegeven. In Tabel 1-6 staat een overzicht van het type materieel en de snelheden per deel van het kabeltracé. Voor aanleg van de (2x2)-kabelconfiguratie wordt een extra installatieschip ingezet.

Tabel 1-6 Aanlegmethodes en snelheden voor Net op zee Nederwiek 2

Omschrijving activiteit	Deel van tracé	Type materieel	Productie
Aanleg kabel	Offshore	Kabellegschip	500 m/u
Aanleg kabel	Nearshore	Kabellegschip	150 m/u
Aanleg kabel (kabeltrek)	Onshore	Liermachine	35 m/u

De totale aanlegtijd op zee voor Net op zee Nederwiek 2 duurt naar verwachting circa drie jaar. Deze aanlegtijd vindt niet per definitie aaneengesloten plaats. Er wordt per jaar in periodes van 1 maart t/m 31 oktober gewerkt.

Surveys

Voor Net op zee Nederwiek 2 worden verschillende waterbodemonderzoeken ('surveys') uitgevoerd. Het gaat bijvoorbeeld om onderzoek naar de gesteldheid van de bodem, aanwezigheid van archeologische objecten en ontplofbare oorlogsresten (OO). De resultaten van deze surveys worden ook gebruikt bij de beoordeling van verschillende milieuaspecten. De uitvoerende partijen zijn zelf verantwoordelijk voor het aanvragen van hun werkvergunningen. Voor enkele van deze surveys wordt gebruik gemaakt van een sub bottom profiler (SBP) die impuls onderwatergeluid produceert. Het betreft voorbereidende surveys (geofysische, geotechnische en UXO-surveys) die al gedeeltelijk zijn uitgevoerd. Hiervoor is reeds een ontheffing verleend. Ten behoeve van de aanvraag van de ontheffing is een natuurtoets uitgevoerd. Deze effecten zijn derhalve niet (opnieuw) beoordeeld in voorliggend MER. Voor de overige surveys zijn de effecten zodanig beperkt (bijvoorbeeld het varen van een schip, scannen van de bodem of een boring) en treden zodanig verspreid in tijd en locatie op, dat deze opgaan in heersende scheepvaart en activiteiten op de Noordzee. Overigens, de gecombineerde aanleg met andere net op zee-projecten maakt het mogelijk om een deel van de surveys voor de parallelle kabeltracés gelijktijdig uit te voeren.

Gebruik

Tijdens de gebruiksfase vindt onderzoek plaats (surveys) om te bepalen of de kabels op zee nog op voldoende diepte liggen. Daarnaast worden de kruisingen met overige kabels en leidingen gecontroleerd. Tot slot zijn er, indien noodzakelijk, reparaties aan de kabels.

Verwijderen

De levensduur van de kabels is circa 40 jaar. In het Programma Noordzee staat het volgende over het verwijderen van kabels en leidingen op de Noordzee: "Kabels en leidingen die niet meer in gebruik zijn, moeten in principe worden verwijderd. Dit beleid wordt geëffectueerd door middel van vergunningseisen in het kader van de Waterwet of de Mijnbouwwet. Per geval wordt een afweging gemaakt van de feitelijke effecten op onder andere milieu, de veiligheid, het ruimtebeslag en de kosten die met opruimen zijn gemoeid. Dat gebeurt aan de hand van de in de bijlage 5 opgenomen 'Checklist opruimplicht kabels en leidingen' en overige hierop van toepassing zijnde beleidsregels en/of wet- en regelgeving op grond van de Waterwet of Mijnbouwwet."

De verwijdering wordt niet apart beoordeeld in het MER, zie tekstkader "Beoordeling verwijderingsfase".

1.1.4 Kabels op land

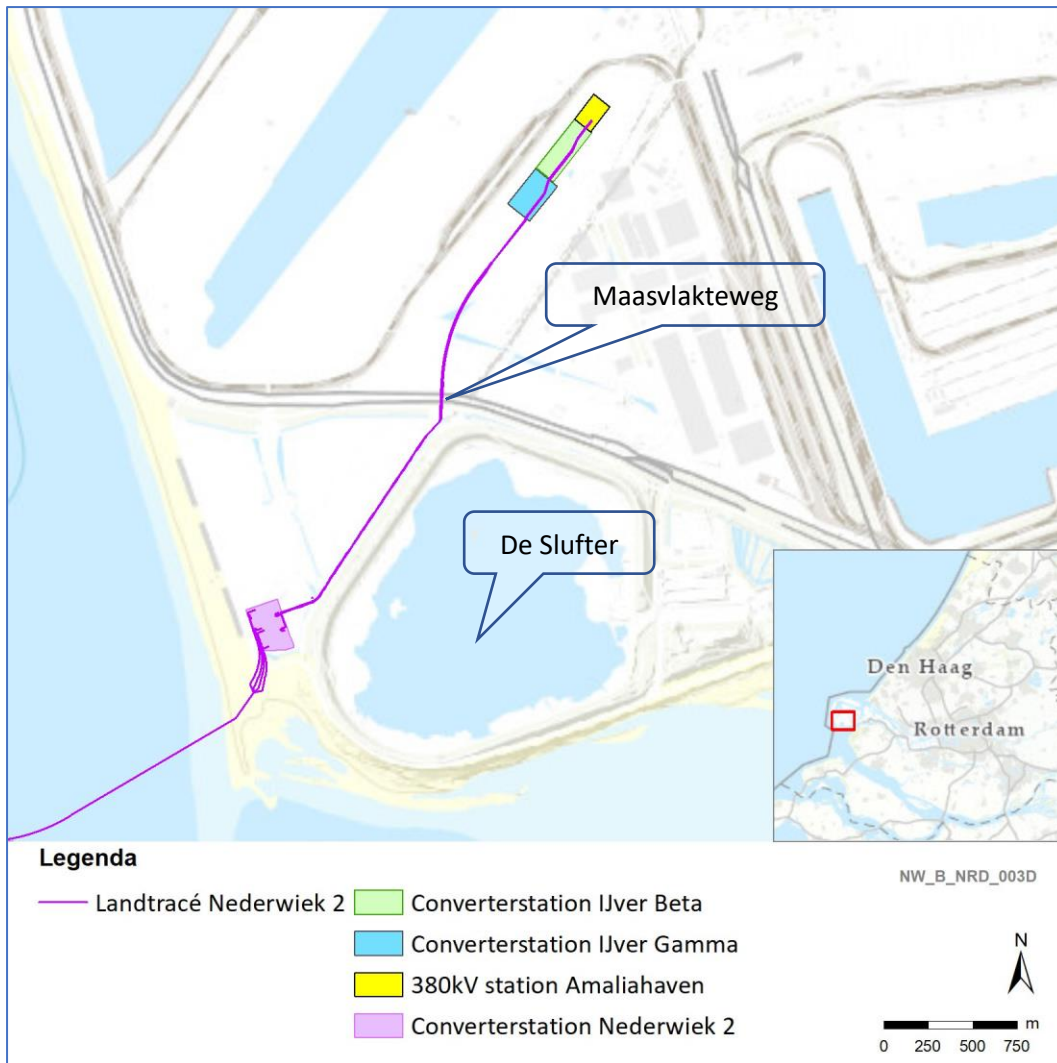
In Tabel 1-7 staat een samenvatting van de uitgangspunten van het kabeltracé op land. Na de tabel zijn de uitgangspunten verder toegelicht. Figuur 1-20 geeft het kabeltracé op land weer.

Tabel 1-7 Samenvatting uitgangspunten kabeltracé op land Net op zee Nederwiek 2

Fase	Uitgangspunten
Aanlegfase	Het DC-kabeltracé op zee landt aan op de Tweede Maasvlakte via vier gestuurde boringen en wordt direct aangesloten op het converterstation. Het kabeltracé op land vanaf het converterstation tot aan het hoogspanningsstation bestaat uit een wisselstroom (AC) tracé. Het AC-tracé loopt van het converterstation naar het nieuw te bouwen 380kV-hoogspanningsstation Amaliahaven.
	Open ontgraving is de voorkeursmethode voor aanleg op land. Indien noodzakelijk wordt gebruik gemaakt van gestuurde boringen. Dit is bijvoorbeeld het geval bij de kruising van andere infrastructuur. Voor het AC-tracé geldt dat de standaardbreedte van een sleuf bij een open ontgraving circa 9,5 meter is. De belemmerende strook voor een boring is circa 20 meter.
	Op land is er om de circa 800 tot 1.200 meter een mofput nodig om landkabels te verbinden. Voor Net op zee Nederwiek 2 zullen er twee mofputten nodig zijn. Ook komen er twee aardputten te liggen bij de mofputten. In een aardput bevindt zich een earthing box die zorgt voor aarding.
	De duur van de aanleg van het landtracé is circa 1 jaar (van maart tot oktober)
Gebruiksfase	Tijdens de gebruiksfase worden geen geplande werkzaamheden voorzien.
Verwijderingsfase	Er gelden geen landelijke vastgestelde regels voor het verwijderen van kabels in de grond op land. Een verwijderingsplicht kan zijn opgenomen in publiekrechtelijke regelingen van het bevoegd gezag. Dit kan dus per bevoegd gezag verschillen. Daarnaast kan het bevoegd gezag in de voorschriften van een vergunning een verwijderingsplicht opnemen.

Route kabeltracé op land

Het kabeltracé op zee landt aan op de Tweede Maasvlakte. Vervolgens wordt, door middel van een kort ondergronds gelijkstroomtracé (circa 0,5 km) het zeetracé direct aangesloten op het converterstation. Vanaf het converterstation loopt er een ondergronds AC-kabeltracé over een afstand van circa 3,5 km naar het hoogspanningsstation waar de aansluiting op het landelijk elektriciteitsnet plaatsvindt. Het AC-tracé van Net op zee Nederwiek 2 loopt na het verlaten van het plot voor het conversiepark in noordelijke richting langs de Slufter en kruist daarna de Maasvlakteweg en een toekomstig spooreplacement. Hierna vervolgt het kabeltracé zijn route (onder)langs de converterstations van Net op zee IJmuiden Ver Gamma en Beta en wordt het aangesloten op het nieuw te bouwen 380kV-hoogspanningstation Amaliahaven. De aanlanding en het AC-landtracé zijn te zien in Figuur 1-20.



Figuur 1-20 Kabeltracé op land voor Net op zee Nederwiek 2

Aanlanding op de Tweede Maasvlakte

De aanlanding vindt plaats via een open ontgraving op het strand en daarna vier gestuurde (HDD) boringen onder de duinen door. De open ontgraving op het strand kan op twee manieren gedaan worden. Een eerste optie maakt gebruik van damwanden. Die worden over maximaal 800 meter in de bodem getrild tot en diepte van 25-30 meter onder maaiveld. Vervolgens zal er circa 8-10 meter worden ontgraven. Een tweede optie is dat er een 'intertidal trencher' wordt ingezet. De damwandconstructie zal dan veel kleiner zijn dan bij de eerste optie. Bemaling is voor beide methodes niet nodig.

Na de aanlanding op het strand worden de kabels onder de duinen door geboord door middel van gestuurde boringen. Een schematische weergave van de boringen is te zien in Figuur 1-21. Bij gestuurde boringen wordt er van een intredepunt naar een uitredepunt geboord. Deze punten liggen onder het maaiveld. Vanaf het uitredepunt wordt er een mantelbuis het boorgat ingetrokken. Hierna worden de kabels er één voor één ingetrokken.

Aanlanding Maasvlakte

Boringen (HDD)

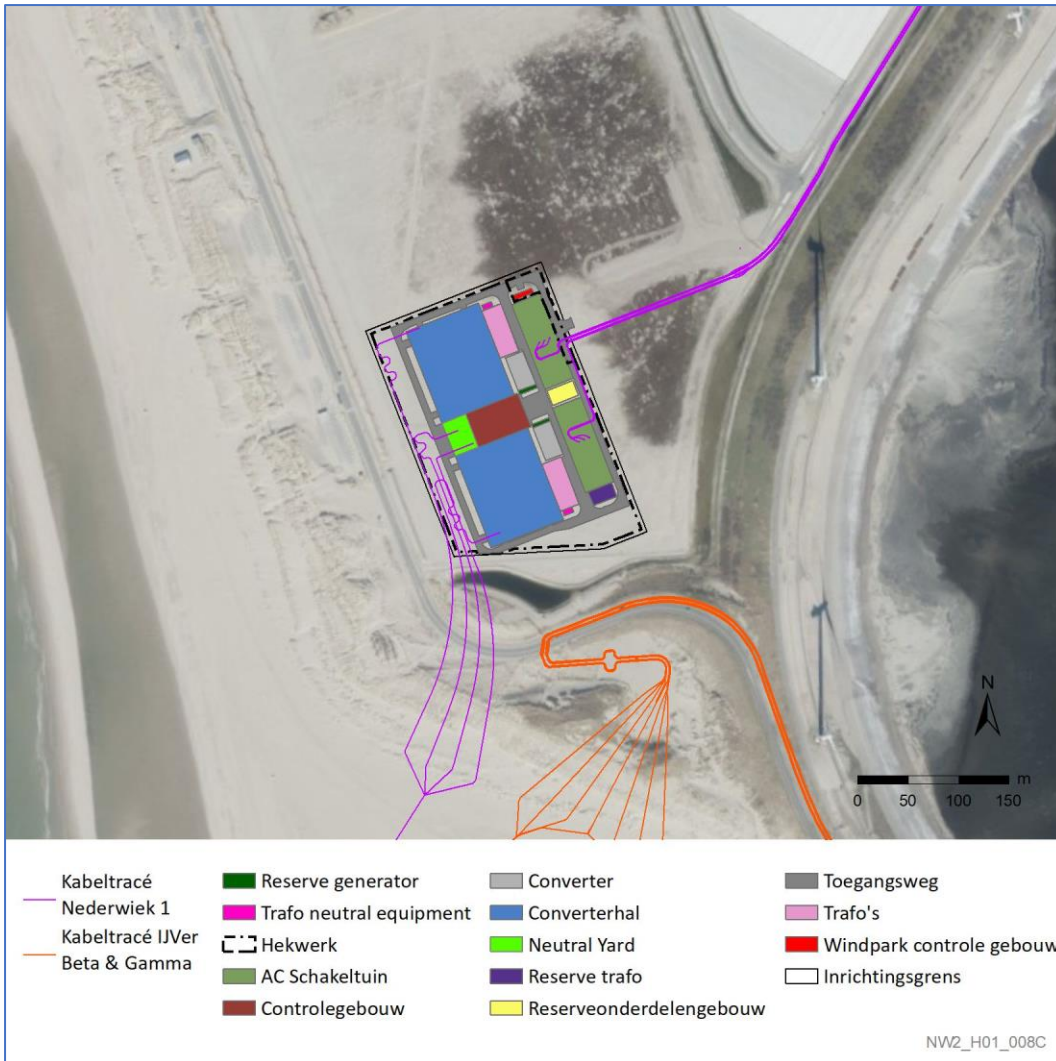


Figuur 1-21 Kabelconfiguratie aanlanding Tweede Maasvlakte

Het DC-tracé dat uit zee komt zal direct worden aangesloten op het converterstation. Een detailweergave van de aanlanding van het DC-tracé en aansluiting op het converterstation is te zien in Figuur 1-22. Er is voor Net op zee Nederwiek 2 geen verbindingsmof die de zee- en landkabels verbindt. De aanlanding is in het MER beoordeeld als onderdeel van het landtracé.

Parallelligging

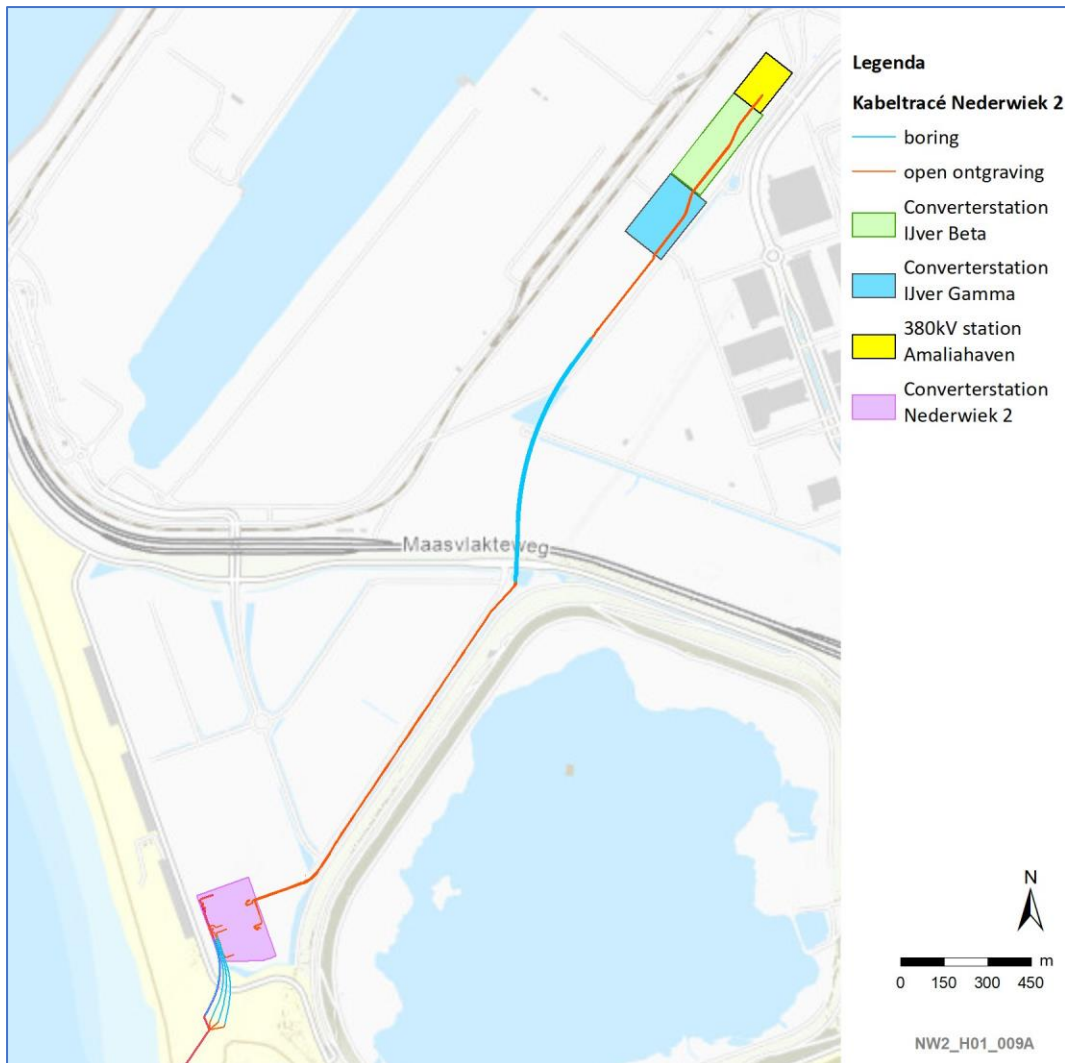
Net op zee Nederwiek 2 ligt tot op het strand parallel aan Netten op zee IJmuiden Ver Beta en Gamma. Vanaf de aanlanding lopen de landtracés van Netten op zee IJmuiden Ver Beta en Gamma echter via een andere route naar hoogspanningsstation Amaliahaven (Figuur 1-22). Voorbij het strand is er dus geen sprake van een parallelligging. Na een korte bocht van het AC-tracé vanuit het converterstation komt deze verbinding echter wel parallel te liggen met een AC-verbinding vanuit het waterstofconversiepark. Deze verbinding wordt verder toegelicht in paragraaf 1.2.3.



Figuur 1-22 Weergave ligging Nederwiek 2 (bovenste) parallel met IJmuiden Ver Beta en Gamma tot aan de duinen.

Aanleg kabeltracé op land

De duur van de aanleg van het landtracé is circa 1 jaar (van maart tot oktober). Het AC-kabeltracé op land kan in open ontgraving of met sleufloze technieken (gestuurde boringen) worden aangelegd. Open ontgraving is de standaard en heeft de voorkeur. Waar een open ontgraving niet mogelijk is, bijvoorbeeld bij kruisingen met infrastructuur zoals wegen en spoorwegen, wordt gebruik gemaakt van sleufloze technieken. De uitgangspunten voor beide methoden zijn hieronder toegelicht. In Figuur 1-23 is te zien waar het kabeltracé wordt aangelegd in open ontgraving en waar gebruik gemaakt wordt van boringen.



Figuur 1-23 Kabeltracé op land Nederwiek 2 met boringen en open ontgravingen.

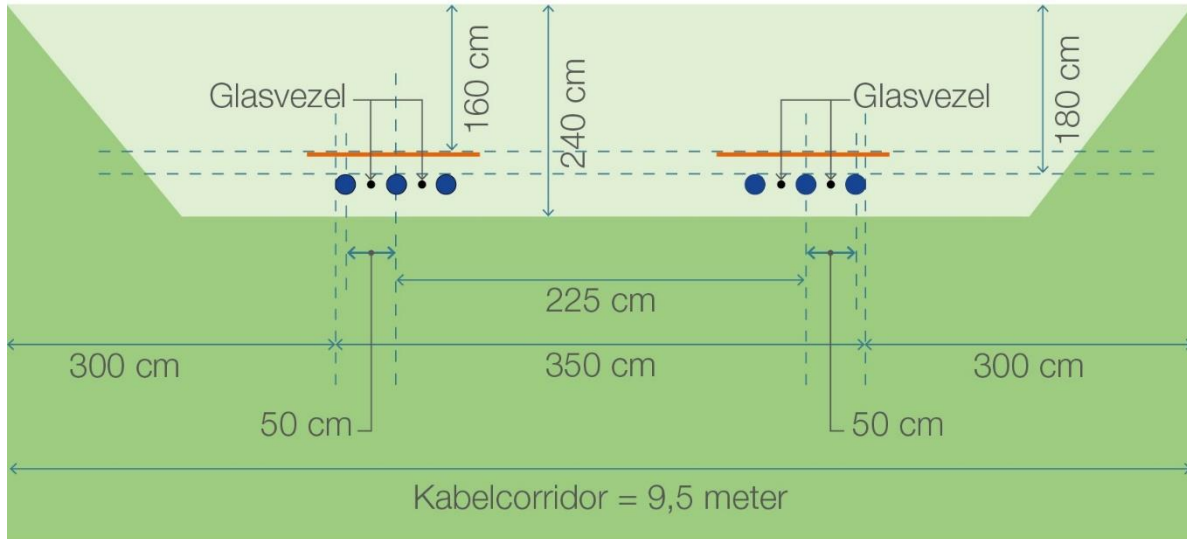
Aanleg in open ontgraving

Bij open ontgravingen wordt het AC-tracé in mantelbuizen aangelegd. Het AC-tracé bestaat uit twee circuits. De aanleg van de landkabels in open ontgraving duurt circa 6-10 weken per AC-circuit.

In Figuur 1-24 is een schematische (standaard) weergave te zien van de sleuf voor de open ontgraving van het AC-tracé. De breedte van de sleuf is circa 9,5 meter en de diepte is 2,4 meter. Direct boven de kabels ligt een plaat ter bescherming (oranje lijn in Figuur 1-24). Bij de open ontgraving langs de Witte Zeeweg is meer ruimte nodig: de breedte van de sleuf is hier circa 12 meter is en de diepte is 3,3 meter (Figuur 1-25). Voor de realisatie van de aanleg van de kabels moet rekening gehouden worden met nog een werkstrook en grondopslag naast de sleuf.

AC 380 kV op land

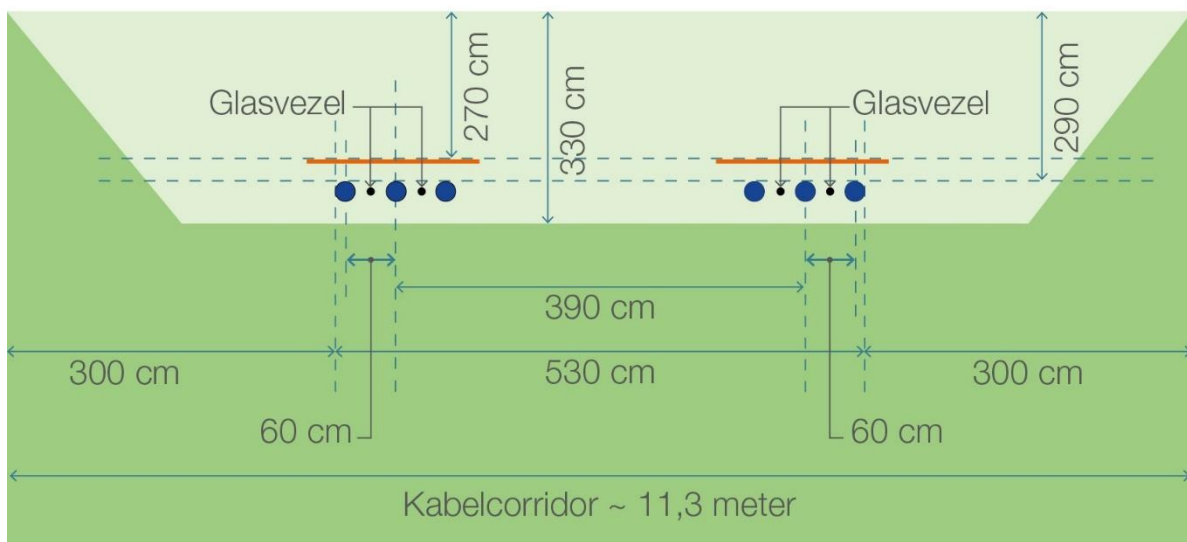
Open ontgraving



Figuur 1-24 Sleuf bij open ontgraving

AC 380 kV op land

Open ontgraving langs Witte Zeeweg



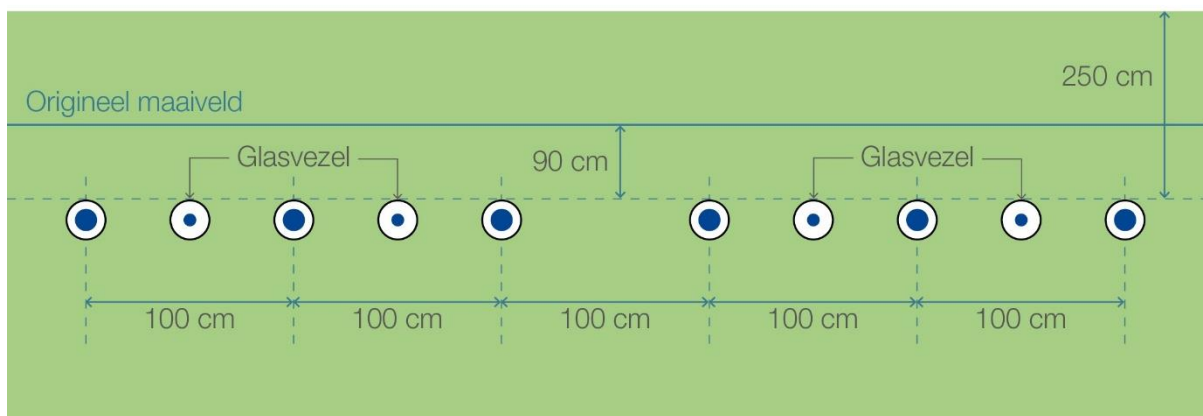
Figuur 1-25 Sleuf open ontgraving langs de Witte Zeeweg

Het AC-tracé loopt over het terrein waar de converterstations van Net op zee IJmuiden Ver Beta en Gamma komen te staan. Het kabeltracé wordt aangelegd voorafgaand aan de ophoging van het terrein en de bouw van de stations. De ligging van de twee circuits van het kabeltracé op de plek van de converterstations is te zien in Figuur 1-26.

Wanneer deze methode niet mogelijk blijkt, wordt het kabeltracé door middel van boringen aangelegd. In het MER is uitgegaan van aanleg door middel van open ontgraving omdat dit de worst-case aanlegmethode is.

AC 380 kV op land

In mantelbuizen onder converterstation-locaties IJmuiden Ver Beta en Gamma



Figuur 1-26 Ligging AC-tracé Net op zee Nederwiek 2 onder de converterstations van Net op zee IJmuiden Ver Beta en Gamma

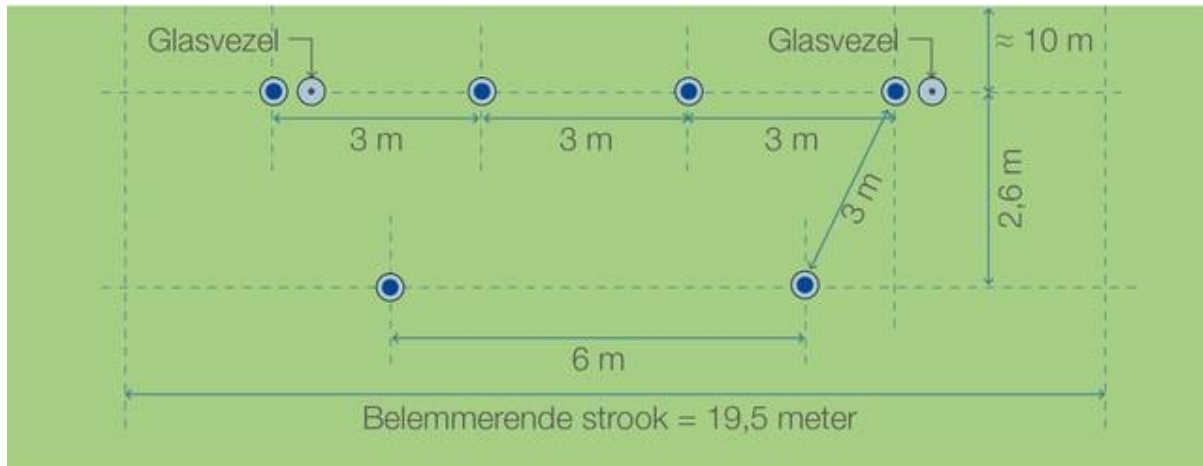
Aanleg middels boringen

Er bestaan verschillende sleufloze technieken waarmee kabels ondergronds aangelegd kunnen worden, zoals een horizontaal gestuurde boring (HDD), persingen, open front technieken, gesloten front techniek of direct piping technieken. Deze technieken kunnen worden toegepast als er infrastructuur gekruist moet worden en een open ontgraving geen mogelijkheid is. Voor het landtracé van Net op zee Nederwiek 2 zal gebruik gemaakt worden van HDD-boringen om de Maasvlakteweg en het nieuwe spooremplacement te kruisen, zie Figuur 1-23.

Bij gestuurde boringen wordt er van een intredepunt naar een uitredepunt geboord. Deze punten liggen onder het maaiveld. Vanaf het uitredepunt wordt er een mantelbuis het boorgat ingetrokken. Hierna worden de kabels er één voor één ingetrokken. Het ruimtebeslag van een gestuurde boring is weergegeven in Figuur 1-27. De belemmerende strook bedraagt circa 20 meter. De maximale diepte is per boring verschillend, en ligt tussen de 10 en 13 meter. De duur van een HDD-boring is circa 2 weken per boring.

AC 380 kV op land

Losse boringen (HDD)



Figuur 1-27 Kabelconfiguratie boring op land voor Net op zee Nederwiek 2

Mof en aardputten

Op land is er om de circa 800 tot 1.200 meter een mofput nodig om landkabels te verbinden. Voor Net op zee Nederwiek 2 zullen twee mofputten nodig zijn. De oppervlakte van de mofput is circa 50 m². Er ligt worst-case een betonplaat op de mofput (permanent). De mofputten liggen ondergronds en passen binnen de sleuf waarin gewerkt wordt.

Beide mofputten worden voorzien van een aardput. Een aardput is een betonnen vierkante bak met een stalen deksel, met de afmeting van circa 1 x 1 meter. Een aardput is vergelijkbaar met een putdeksel in de straat die gelijk aan het maaiveld is afgewerkt. De functie van een aardput is het huizen van een earthing box die voor de aarding zorgt. De aardput met earthing box daarin is permanent aanwezig. In beginsel ligt de aardput ondergronds afgedicht met een putdeksel op maaiveld, tenzij de perceeleigenaar een bovengrondse aardput (kastje op maaiveld) wenselijk acht, of het grondwaterpeil dusdanig hoog is dat een ondergrondse aardput niet gewenst is. Het is dus afhankelijk van de perceeleigenaar en de grondwaterstand of de aardput boven of ondergronds is, als uitgangspunt wordt een ondergrondse aardput met putdeksel op maaiveld aangehouden.

Uitgangspunten voor bemaling tijdens de aanleg

Om droog te kunnen werken is het noodzakelijk om bemaling toe te passen. Dit geldt voor de mofputten en de sleuven. Bij het beoordelen van de effecten voor de bemaling worden de volgende worst-case uitgangspunten gehanteerd:

- 2 Mofputten op land:
 - Oppervlakte: 5m x 10m = 50 m²
 - Diepte: max 3,3 meter
 - Gewenste ontwateringsdiepte: max 3,3 meter

- Duur bemaling⁴: 3-4 weken
- Sleuven:
 - Breedte AC: max 11,3 meter breed
 - Diepte AC: max 3,3 meter
 - Gewenste ontwateringsdiepte: max 3,3 meter
 - Opdeling in segmenten: Max 1.200 meter, 2 segmenten naast elkaar worden bemalen (1 sectie + mofput = 1 bemalingssegment).
 - Duur van de bemaling: 3-4 weken

Gebruik

Tijdens de gebruiksfase worden geen geplande werkzaamheden voorzien.

Verwijderen

Er gelden geen landelijke vastgestelde regels voor het verwijderen van kabels in de grond op land. Een verwijderingsplicht kan zijn opgenomen in publiekrechtelijke regelingen van het bevoegd gezag. Dit kan dus per bevoegd gezag verschillen. Daarnaast kan het bevoegd gezag in de voorschriften van een vergunning een verwijderingsplicht opnemen.

1.1.5 Converterstation

In Tabel 1-8 staat een samenvatting van de uitgangspunten van het converterstation. Na de tabel zijn de uitgangspunten verder toegelicht.

Tabel 1-8 Samenvatting uitgangspunten converterstation Net op zee Nederwiek 2

Fase	Uitgangspunten
Aanlegfase	De 525kV-gelijkstroomkabels worden aangesloten op een nieuw te bouwen converterstation op het zuidelijk deel van de Tweede Maasvlakte. De gelijkstroomkabels (DC) lopen rechtstreeks naar de converterhal waar de gelijkstroom wordt omgezet in wisselstroom (AC). In de transformatoren wordt de stroom op het juiste spanningsniveau gebracht.
	De omvang van het station is circa 3,9 hectare met een hoogte van circa 25 meter (gemeten vanaf het opgehoogde maaiveld). Onder de control building wordt een kelder aangelegd. Daarnaast komt er mogelijk ook een kelder onder het third party building. Beide kelders zijn maximaal 3,5 meter diep.
	Voorafgaand aan de aanleg moet het plot op sommige locaties worden opgehoogd of verlaagd om de plot op één hoogte te brengen. Ook dient er circa 15 maanden voorbelast te worden (met circa 1,5 meter zand).
	Het converterstation wordt gefundeerd op staal of op heipalen.
	Voor de bemaling van de kelder van het converterstation wordt een ontwateringsdiepte ⁵ van 3,5 tot 4 meter aangehouden. De duur van de bemaling wordt geschat op 8 maanden.
	De gehele realisatie van het converterstation bedraagt worst-case circa 4,5 jaar.
Gebruiksfase	Tijdens de gebruiksfase maken met name de converters, koelers, transformatoren en de filters geluid. De belangrijkste geluidbron zijn de transformatoren.
	De onderhoudsfrequentie is jaarlijks 3 visuele inspecties, waarvan 1x gecombineerd met jaarlijks, regulier klein onderhoud. En elke 3 jaar uitgebreid groot onderhoud.
Verwijderingsfase	Levensduur van het converterstation is circa 40 jaar. Indien het dan geen functie meer heeft wordt het verwijderd.

Functie en situering

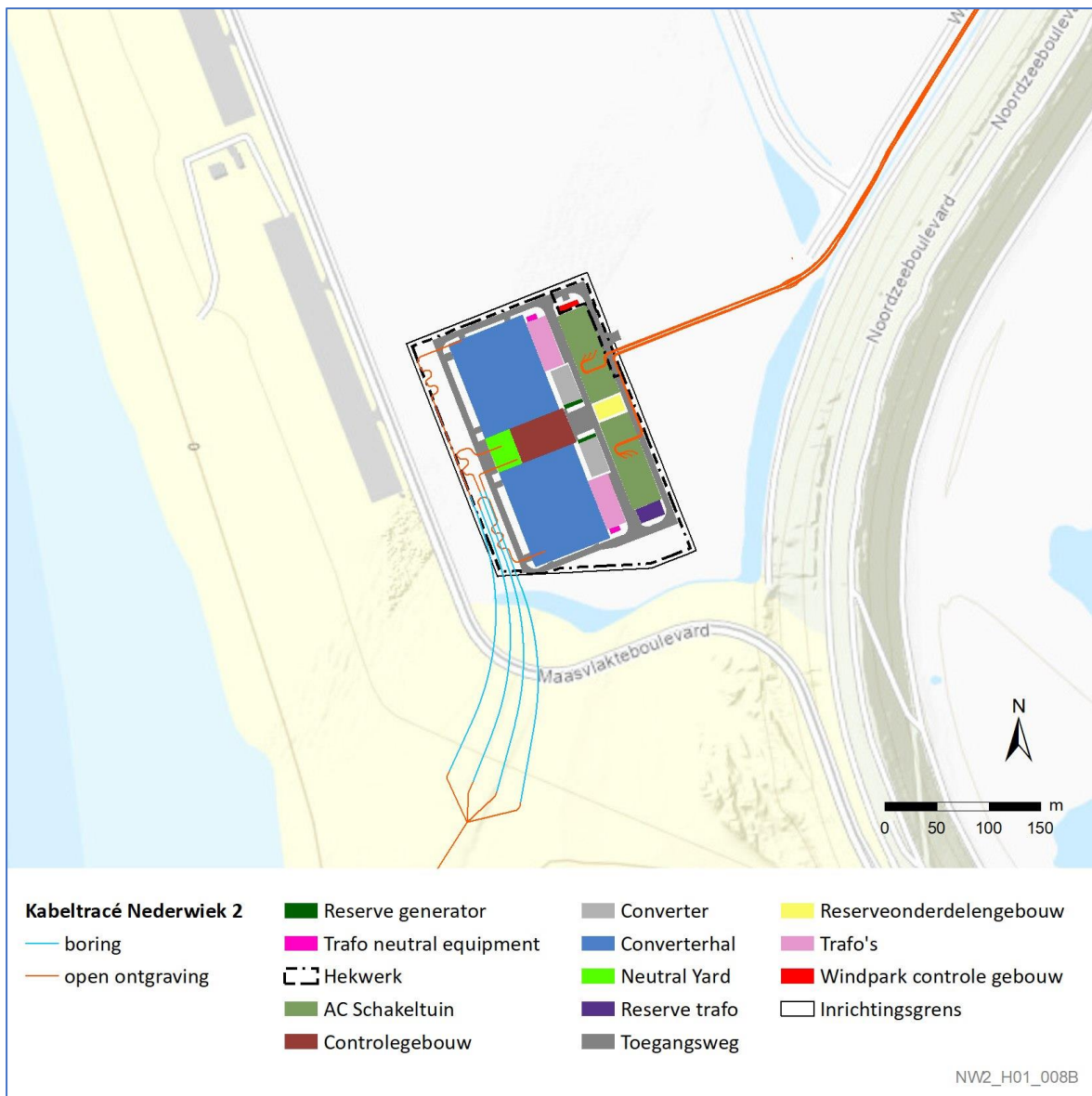
In het converterstation op land wordt de stroom van het offshore platform omgezet van 525kV-gelijkstroom naar 380kV-wisselstroom. De converterstationslocatie voor Net op zee Nederwiek 2 ligt

⁴ De bemalingsduur loopt vanaf het begin van bemaling (pompen) tot het eind van de bemaling (pompen uitzetten).

⁵ Met ontwateringsdiepte wordt het verschil aangegeven tussen het maaiveld en het grondwaterpeil.

op het zuidelijk deel van de Tweede Maasvlakte. Het plot maakt onderdeel uit van het nieuw te bouwen waterstofconversiepark, waar electrolysefabrieken in voorbereiding zijn.

Het plot voor het converterstation bedraagt circa 3,9 hectare. Het converterstation bestaat uit verschillende onderdelen (zie Figuur 1-28). De gelijkstroomkabels op land lopen rechtsreeks naar de converterhal waar de gelijkstroom wordt omgezet in wisselstroom. In de transformatoren wordt de stroom op het juiste spanningsniveau gebracht. Daarna gaat de stroom naar de AC-schakeltuin en verlaat de stroom het terrein via een 380kV-wisselstroomverbinding.



Figuur 1-28 Detailweergave van de aanlanding van het kabeltracé en het converterstation

De afmetingen van het converterstation zijn circa 157 x 250 meter (circa 3,9 hectare) en een hoogte van circa 25 meter (gemeten vanaf het opgehoogde maaiveld, met uitzondering van onderdelen op de daken zoals ventilatoren, zonnepanelen, schoorstenen e.d.). Het controlegebouw in het midden van het plot is circa 56 x 35 x 18 meter (lengte x breedte x hoogte). Onder dit gebouw wordt een kelder aangelegd. Deze gaat de grond in tot circa 3,5 meter (gemeten vanaf het opgehoogde niveau) en heeft een oppervlakte van circa 2.000 m². Daarnaast komt er mogelijk ook een kelder onder het

third party building tot maximaal 3,5 meter diep (gemeten vanaf het opgehoogde niveau) met een oppervlakte van 140 m².

Aanleg

De aanleg van het converterstation bestaat uit meerdere delen, deze zijn hieronder chronologisch opgesteld. De totale realisatietijd van het converterstation is daarmee worst case circa 4,5 jaar.

- Ophogingswerkzaamheden: Uitgangspunt is dat het plot circa 1,15 meter moet worden opgehoogd (tot een hoogte van 6,35 meter NAP). Dit is nodig voor een aanvaardbaar overstromingsrisico dat voldoet aan het TenneT beleid.
- Het civiele deel: Al het reguliere grondwerk, zoals de voorbelasting en funderingen, de gehele constructie van de gebouwen inclusief bemaling etc. Voor het civiele deel van de bouw wordt groot materieel zoals hijskranen en rupsmachines ingezet. Dit zal naar verwachting 40 maanden duren.
- Het elektrische deel: het installeren en aansluiten van alle elektrische apparatuur, hulp-, secundaire- en veiligheidssystemen. Dit zal naar verwachting circa één jaar duren.
- Commissioning: Onder spanning zetten van het station. Dit zal naar verwachting circa een half jaar duren.

Fundering

Voor de fundering van het converterstation zijn twee opties onderzocht in het MER: een fundatie op heipalen en op staal. Het worst-case funderingsplan gaat uit van circa 2.600 palen die 36 meter diep moeten worden aangelegd. Er worden worst-case 12 palen per dag geheid. Wanneer er wordt gefundeerd op staal zal moeten worden voorbelast. Bij funderen op heipalen is dit niet nodig.

Bemaling

Voor de aanleg van de kelder van het converterstation is bemaling benodigd. Het droogleggingsniveau van deze bemaling is maximaal 4 meter onder maaiveld, er wordt uitgegaan van een bemalingsduur van circa 8 maanden.

Gebruik

Tijdens de gebruiksfase maken met name de converters, koelers, transformatoren en de filters geluid. De belangrijkste geluidbronnen zijn de transformatoren.

De onderhoudsfrequentie is jaarlijks 3 visuele inspecties, waarvan 1x gecombineerd met jaarlijks, regulier klein onderhoud. En elke 3 jaar uitgebreid groot onderhoud. Groot onderhoud van het converterstation bestaat uit:

- Onderhoud aan schakelinstallaties/mechanische delen (verversen van oliën en vetten).
- Onderhoud aan de noodstroomaggregaat (vervangen van o.a. oliefilters).
- Monsternames van transformatorolie.
- Onderhoud van software.

Materieel dat gebruikt wordt zijn (personen)busjes voor de aanvoer van onderhoudsmedewerkers en éénmaal een transport met een aantal kleine elektrische hoogwerkers (per onderhoudsbeurt).

Verwijderen

De levensduur van het converterstation is circa 40 jaar. Indien het converterstation dan geen functie meer heeft, wordt het verwijderd.

1.2 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

1.2.1 Referentie situatie

Het kabeltracé, de platformlocatie en de converterstationslocatie worden beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. De referentiesituatie omvat de huidige situatie inclusief autonome ontwikkelingen. In paragraaf 1.2.2 is beschreven hoe tot de huidige situatie is gekomen. Paragraaf 0 beschrijft de autonome en overige toekomstige ontwikkelingen en wordt uitgelegd wat hieronder wordt verstaan.

1.2.2 Huidige situatie

De huidige situatie omvat de situatie zoals deze is ten tijde van het schrijven van dit MER (februari 2023). De huidige situatie wordt in elk deelhoofdstuk toegespitst op het milieuaspect dat wordt beschreven. De huidige situatie verschilt dus per milieuaspect en hoofdstuk.

In Tabel 1-9 staat een overzicht van een aantal algemene projecten op zee die (recentelijk) zijn afgerond of in aanleg zijn en daarom tot de huidige situatie behoren. Op land wordt een beschrijving gegeven van het terrein. Na de tabel worden ze verder toegelicht.

Tabel 1-9 Huidige situatie Net op zee Nederwiek 2

Huidige situatie
Op land
Huidige situatie planlocatie
Op zee
Net op zee en windparken Hollandse Kust (zuid) – zeedeel
Net op zee en windparken Hollandse Kust (noord) – zeedeel
Net op zee en windparken Hollandse Kust (west) – zeedeel
Nieuwe (telecom)kabels- en leidingen offshore (Circe en Scylla kabels)
Interconnector Neuconnect

Huidige situatie op land

De locatie van het converterstation is in de huidige situatie een braakliggend. Op het terrein zijn vegetaties van pioniersomstandigheden aanwezig. Dergelijke pioniersvegetaties met open zand zijn geschikt voor verschillende beschermde flora en fauna. Het terrein is te zien in Figuur 1-29. De locatie van het converterstation ligt op de Tweede Maasvlakte aan de Maasvlakteboulevard en maakt deel uit van het industrieel complex bestaande uit logistieke bedrijven. Rondom het terrein domineren logistieke bedrijfshallen en de Maasvlakteduinen de horizon.

Het AC-tracé loopt ondergronds langs westzijde van de Slufter. De Slufter is een 250-hectare groot depot voor verontreinigd baggerspecie in het zuidwestelijk deel van de Tweede Maasvlakte. Het depot is sinds 1987 in gebruik om deze baggerslib uit havenbekkens en de vaargeul op te bergen. Het kabeltracé kruist de Rijksweg Maasvlakweg (N15). De rest van het plangebied is in de huidige situatie grotendeels braakliggend terrein.



Figuur 1-29 De converterstationslocatie van Net op zee Nederwiek 2 (vanaf zuidoostelijke kant gefotografeerd).

Huidige situatie op zee

Net op zee en windparken Hollandse Kust (zuid) - zeedeel

Het Net op zee Hollandse Kust (zuid)⁶ bestaat uit twee platforms op zee (Alpha en Beta) waarop de windparken van windenergiegebied Hollandse Kust (zuid) (HKZ) worden aangesloten. Vanaf de platformen lopen in totaal vier kabels via het kabeltracé op zee en op land naar het hoogspanningsstation op de Tweede Maasvlakte via een noordelijke aanlanding. De verbinding tussen een platform en het vasteland bestaat uit 220kV-wisselstroomkabels. De netaansluiting van Net op zee Hollandse Kust (zuid) bestaat dus uit twee verbindingen met een gezamenlijke capaciteit van 1.400 MW (twee verbindingen, elk 700 MW). De netaansluiting is in 2021 aangelegd. Het kabeltracé op zee van Net op zee Hollandse Kust (zuid) kent geen interferentie met het kabeltracé van Net op zee Nederwiek 2. De ligging is weergegeven in Figuur 1-30.

⁶ Voor meer informatie over het Net op zee Hollandse Kust (zuid), zie: <https://www.netopzee.eu/hollandsekustzuid/>



Figuur 1-30 Kavel windgebied Hollandse Kust (zuid) en kabeltracé Net op zee Hollandse Kust (zuid)

Netten op zee en windpark Hollandse Kust (noord), (west Alpha) en (west Beta)

Het Net op zee Hollandse Kust (noord) bestaat uit één platform op zee waarop de windparken in windenergiegebieden Hollandse Kust (noord) (HKN) worden aangesloten. Van het platform lopen er twee 220kV-wisselstroomkabels via het kabeltracé op zee en op land naar het hoogspanningsstation in Beverwijk. Het kabeltracé komt aan land ten noorden van Wijk aan Zee (zie Figuur 1-31). De netaansluiting van Net op zee Hollandse Kust (noord) heeft een capaciteit van 700 MW. Deels parallel aan de route van Net op zee Hollandse Kust (noord), loopt Net op zee Hollandse Kust (west Alpha) vanaf een platform in windenergiegebied Hollandse Kust (west) HKW naar het hoogspanningsstation in Beverwijk (zie Figuur 1-31). Ook dit kabeltracé bestaat uit twee 220kV-wisselstroomkabels met een capaciteit van 700 MW. Beide netten op zee zijn gezamenlijk in

procedure gegaan. Het besluit van de Netten op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) is op 21 mei 2022 onherroepelijk geworden.⁷

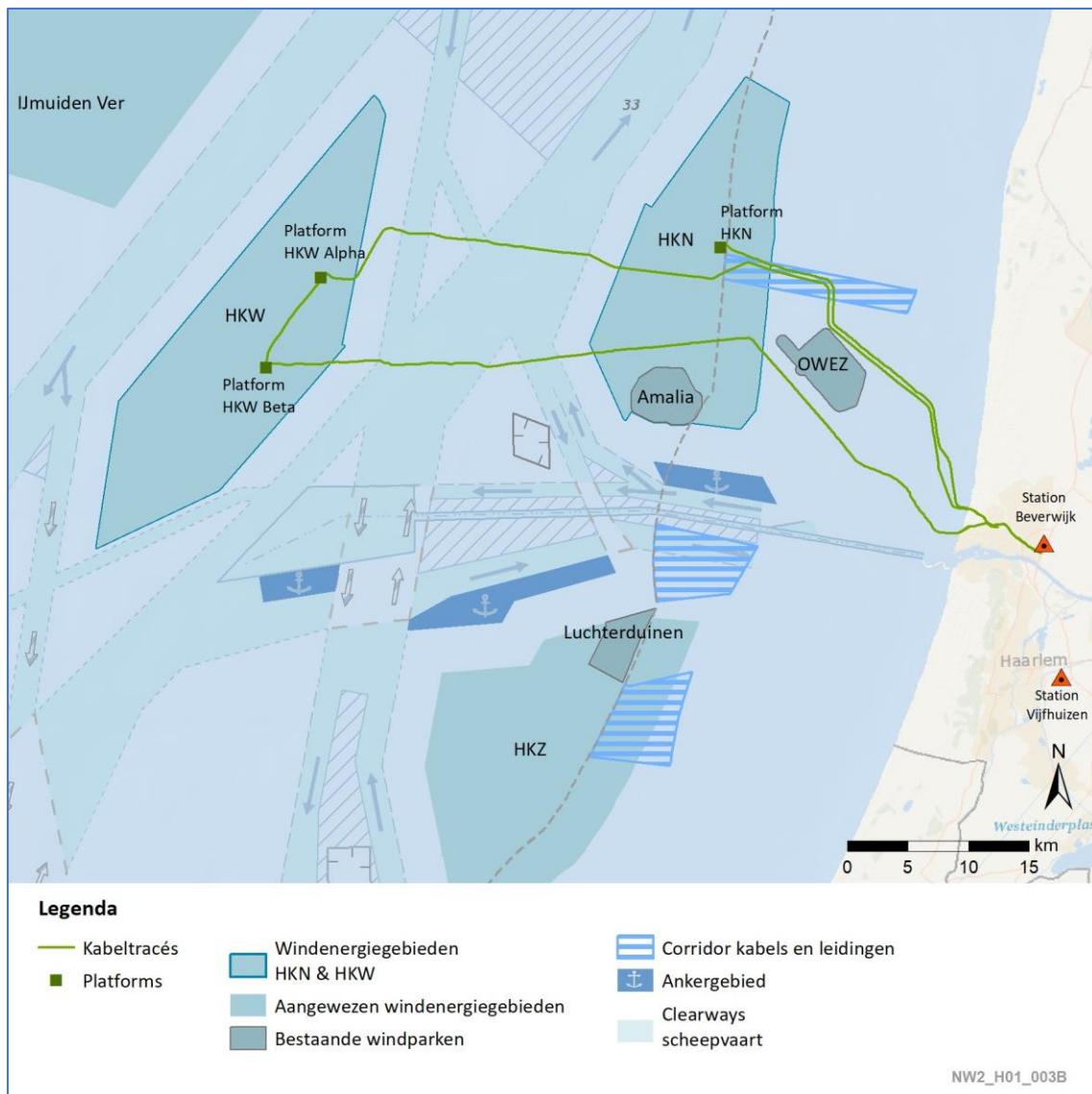
In het zuidelijke deel van windenergiegebied HKW worden de windparken aangesloten op het platform van Net op zee Hollandse Kust (west Beta). Het Net op zee Hollandse Kust (west Beta) bestaat uit het platform, een 66kV-interlinkkabel tussen platform west Beta en west Alpha, en twee 220kV-wisselstroomkabels die worden aangesloten op het transformatorstation. Dit transformatorstation wordt zo ingericht dat het in de toekomst kan worden omgebouwd tot hoogspanningsstation. Parallel aan de verbindingen van Netten op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) wordt Net op zee Hollandse Kust (west Beta) aangesloten op het hoogspanningsstation in Beverwijk. De netaansluiting van Net op zee Hollandse Kust (west Beta) aan het hoogspanningsstation in Beverwijk (zie Figuur 1-31) heeft een capaciteit van 700 MW. De besluiten van Net op zee Hollandse Kust (west Beta) zijn op 21 september 2022 onherroepelijk na de verklaring van de Raad van State dat de ingestelde beroepen ongegrond zijn⁸. Het windpark Hollandse Kust (noord) wordt, naar verwachting, in 2023 in gebruik genomen en windpark Hollandse Kust (west Alpha) in 2024. Het windpark Hollandse Kust (west Beta) wordt, naar verwachting, in 2025 in gebruik genomen.

De bouw en aanleg van de windparken en netten op zee hebben geen interferentie met het kabeltracé van Net op zee Nederwiek 2.

⁷ Voor meer informatie over het Net op zee Hollandse Kust (west Alpha) en (noord), zie

<https://www.rvo.nl/onderwerpen/bureau-energieprojecten/lopende-projecten/hollandse-kust-noord-en-west-alpha>

⁸ Voor meer informatie over het Net op zee Hollandse Kust (west Beta), zie: <https://www.rvo.nl/onderwerpen/bureau-energieprojecten/lopende-projecten/hollandse-kust-west-beta>

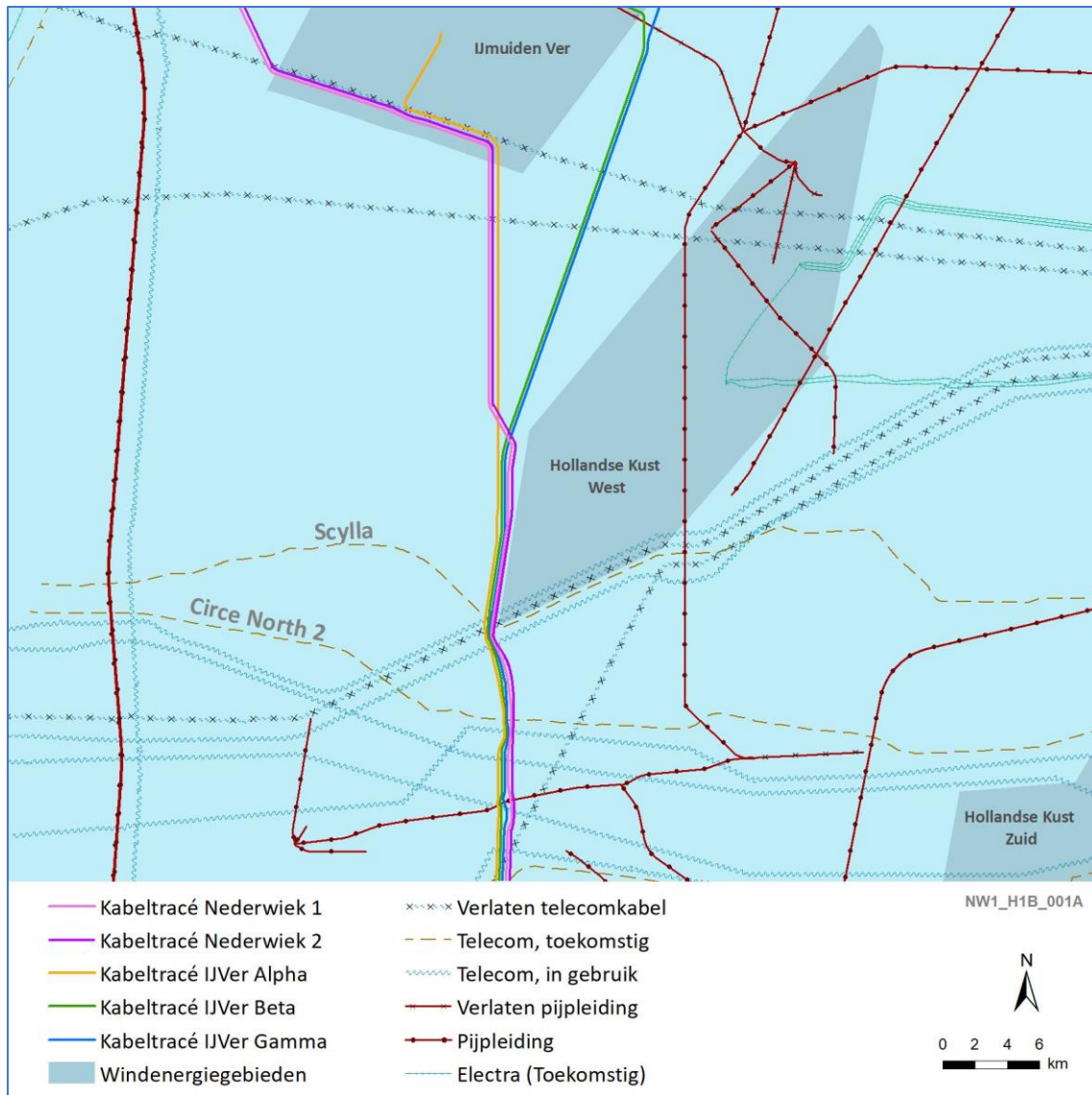


Figuur 1-31 Windenergiegebieden Hollandse Kust (noord) (HKN) en Hollandse Kust (west) (HKW) en tracés Net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha)

Nieuwe (telecom)kabels- en leidingen offshore (Circe en Scylla kabels)

Twee Britse telecomkabels zijn recent ontwikkeld: Circe North 2 ter vervanging van een bestaande kabel en Scylla als nieuw initiatief. Circe North 2 is tussen oktober 2021 en januari 2022 aangelegd tussen Lowestoft (UK) en Zandvoort. Scylla is een telecomkabel tussen Lowestoft (UK) en IJmuiden. De aanleg van de kabel is afgerond in augustus 2021⁹. In de Beleidsnota Noordzee is opgenomen dat er in principe een onderhoudszone van 750 meter moet worden aangehouden ten opzichte van telecomkabels. In Figuur 1-32 is de ligging van Circe en Scylla te zien in de vrije scheepvaartzone nabij IJmuiden. De Scylla en Circe North 2 kabel kruisen beide het kabeltracé van Net op zee Nederwiek 2.

⁹ Voor meer informatie over Scylla, zie: <https://www.tauw.nl/projecten/project-scylla-aanleg-glasvezel-door-de-noordzee.html>



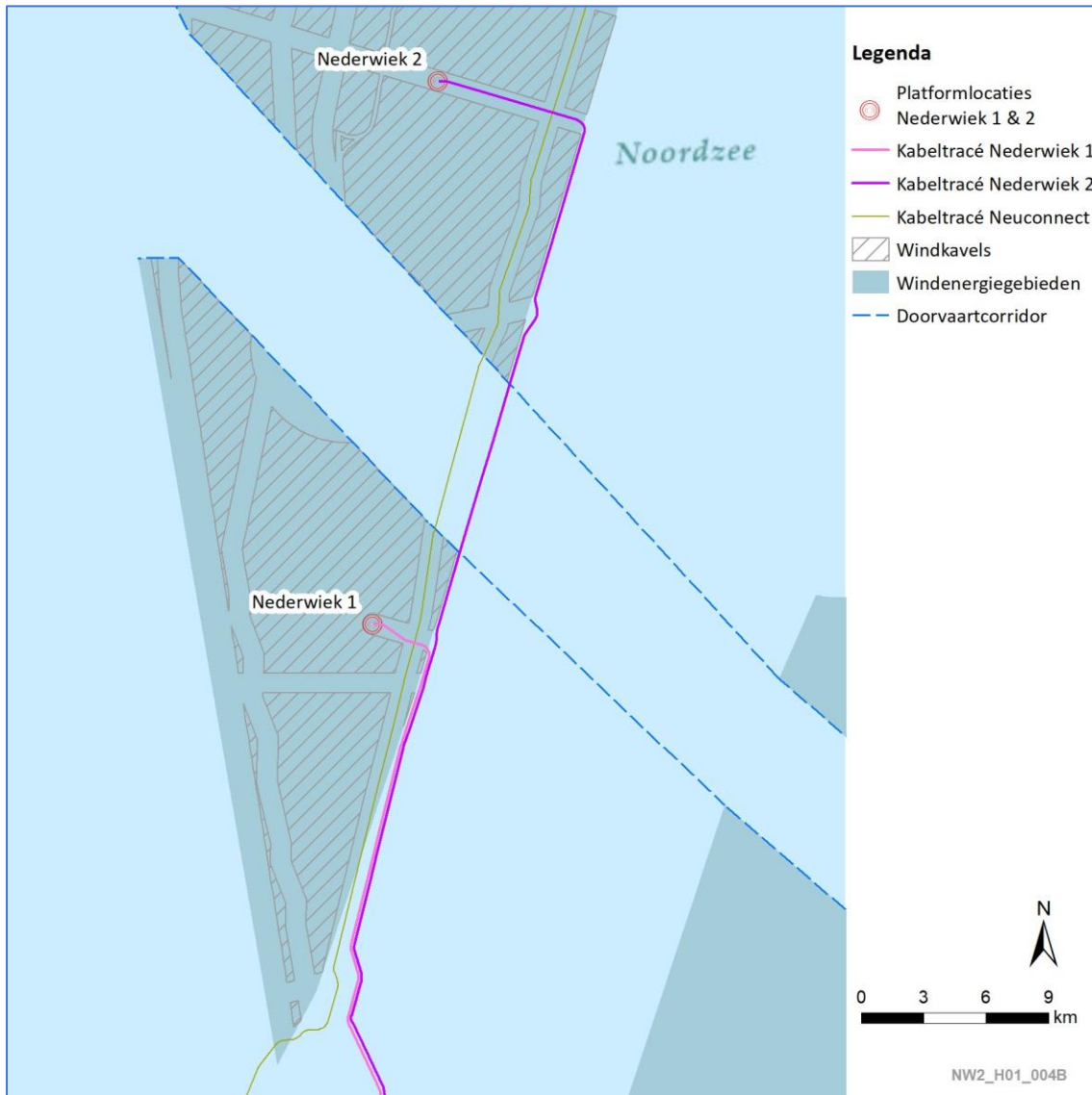
Figuur 1-32 Ligging van Circe North 2 en Scylla

Interconnector Neuconnect

Het doel van Interconnector NeuConnect¹⁰ is een hoogspanningsverbinding aan te leggen tussen de elektriciteitsnetwerken van Groot-Brittannië en Duitsland. Deze hoogspanningsverbinding wordt ontwikkeld door NeuConnect Great Britain Limited (NCGBL). De beoogde kabelroute in Groot-Brittannië loopt via de Isle of Grain, Medway en in Duitsland via Fedderwarden, Wilhelmshaven. De geschatte lengte van de verbinding is in totaal 706 km tussen de twee converterstations. Circa 265 km van deze verbinding loopt door de Nederlandse Exclusieve Economische Zone (EEZ) op de Noordzee. De besluiten zijn eind 2021 onherroepelijk geworden. Start van de aanleg was in 2022 en ingebruikname wordt verwacht in het vierde kwartaal van 2026.

De Interconnector Neuconnect loopt parallel aan de westkant van Net op zee Nederwiek 1 en 2. De Netten op zee Nederwiek 1 en 2 kruisen bij het verlaten van windenergiegebied Nederwiek de Interconnector Neuconnect (zie Figuur 1-33).

¹⁰ Voor meer informatie over Interconnector Neuconnect zie: <https://www.rvo.nl/onderwerpen/bureau-energieprojecten/lopende-projecten/neuconnect>



Figuur 1-33 Ligging van Neuconnect

1.2.3 Autonome ontwikkelingen, overige toekomstige ontwikkelingen en autonome processen

Effecten van de aanleg en exploitatie van Net op zee Nederwiek 2 worden op zichzelf beoordeeld maar ook in cumulatie met de effecten van andere ontwikkelingen in de toekomst. Cumulatie betekent dat er grotere effecten ontstaan door een combinatie van de effecten van het voornemen en de effecten van andere ontwikkelingen in de toekomst. Voor de besluitvorming is het belangrijk om kennis te nemen van een mogelijke optelsom c.q. opstapeling van effecten.

In het MER houden we rekening met drie categorieën van ontwikkelingen in de toekomst:

- Autonome ontwikkelingen;
- Overige toekomstige ontwikkelingen;
- Autonome processen.

Deze drie categorieën worden in deze paragraaf toegelicht. Voor het samenstellen van de lijst van deze ontwikkelingen, wordt een peildatum gehanteerd van 1 februari 2023.

Autonome ontwikkelingen

Autonome ontwikkelingen zijn plannen en projecten waarvoor de besluitvormingsprocedure is doorlopen (onherroepelijke besluiten) maar die nog niet gerealiseerd zijn. Deze zijn relevant als ze effecten hebben op hetzelfde (plan- of studie)gebied of op dezelfde functies en aspecten als Net op zee Nederwiek 2. Daarnaast worden bij de autonome ontwikkelingen plannen en projecten meegenomen die in procedure zijn of waarvoor besluitvorming verwacht wordt voor of parallel aan besluitvorming over Net op zee Nederwiek 2. Autonome ontwikkelingen die voor Net op zee Nederwiek 2 van toepassing zijn, zijn in Tabel 1-10 opgenomen.

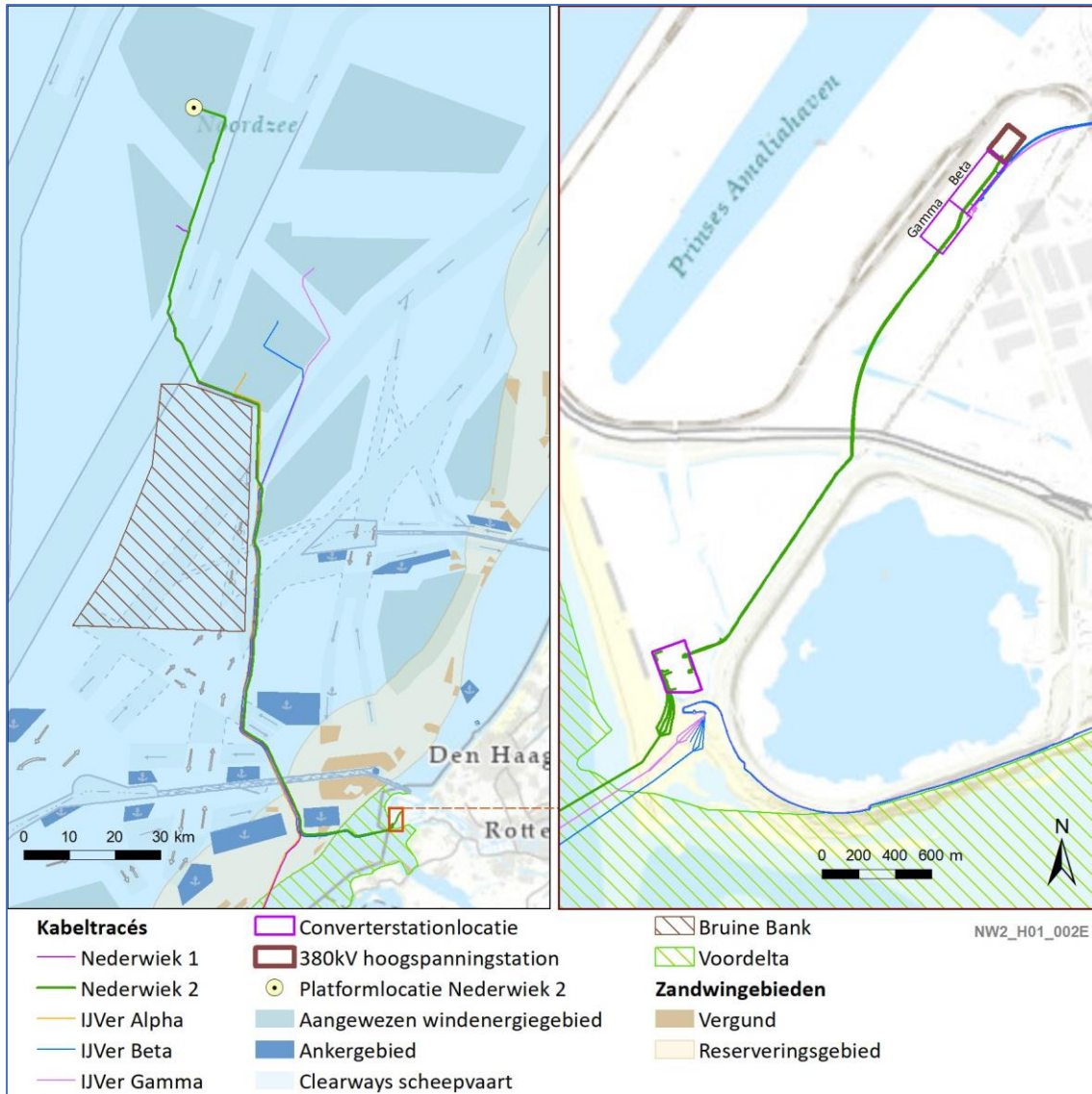
Vanwege de parallelligging op zee en gelijkenis van de Netten op zee IJmuiden Ver Alpha, Beta, Gamma en Nederwiek 1 en 2, is er in de deelhoofdstukken extra aandacht voor cumulatie tussen net op zee-verbindingen. Voor cumulatie met de netten op zee is het uitgangspunt dat de aanleg van één net op zee-verbinding kan plaatsvinden in één jaar of verspreid over twee of drie jaar. De aanlegwerkzaamheden vinden plaats binnen het tijdvak van 1 maart tot en met 31 oktober (buiten het stormseizoen). Hoeveel verbindingen er per jaar worden gerealiseerd is afhankelijk van de beschikbaarheid van materialen en de uitvoerwijze en planning van de aannemer. Om de cumulatieve effecten van de verschillende projecten te bepalen, wordt een bandbreedte toegepast. Deze bandbreedte bestaat uit twee *worst-case* aanlegscenario's voor het kabeltracé op zee:

- Scenario 1: verspreide aanleg. Over een periode van vijf jaar wordt elk jaar gewerkt aan één verbinding.
- Scenario 2: geclusterde aanleg. Er worden maximaal vier verbindingen in hetzelfde tijdvak in één jaar aangelegd. Een vijfde verbinding wordt aangelegd in een ander jaar.

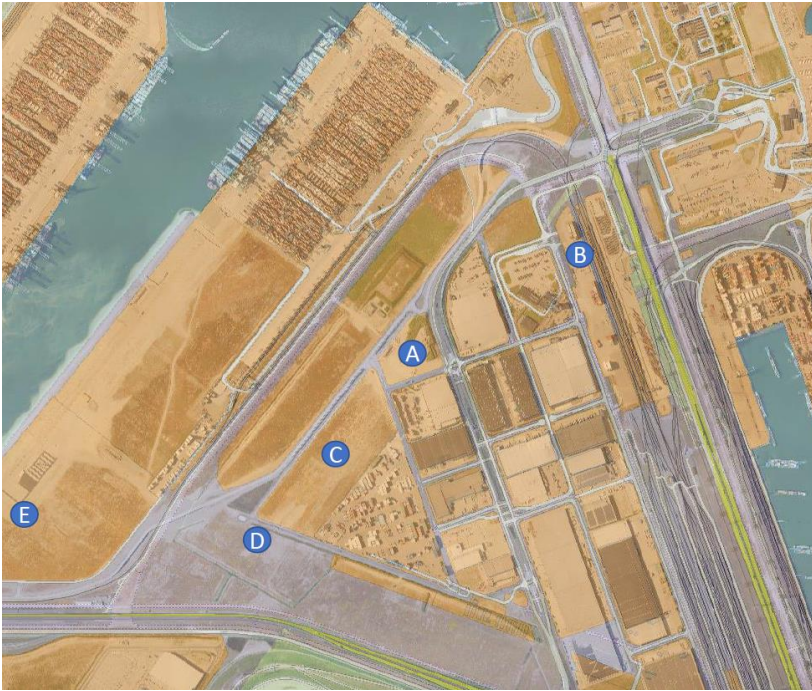
Op land zullen de boringen voor de aanlandingen van Netten op zee IJmuiden Ver Beta, Gamma en Nederwiek 2 in hetzelfde seizoen plaatsvinden. De kabeltracés van Netten op zee IJmuiden Ver Beta en Gamma lopen vervolgens via een andere route naar 380kV-hoogspanningsstation Amaliahaven. Dit betekent dat er bij het beoordelen van cumulatie op land geen gebruik wordt gemaakt van scenario's.

Tabel 1-10 Autonome ontwikkelingen voor Net op zee Nederwiek 2

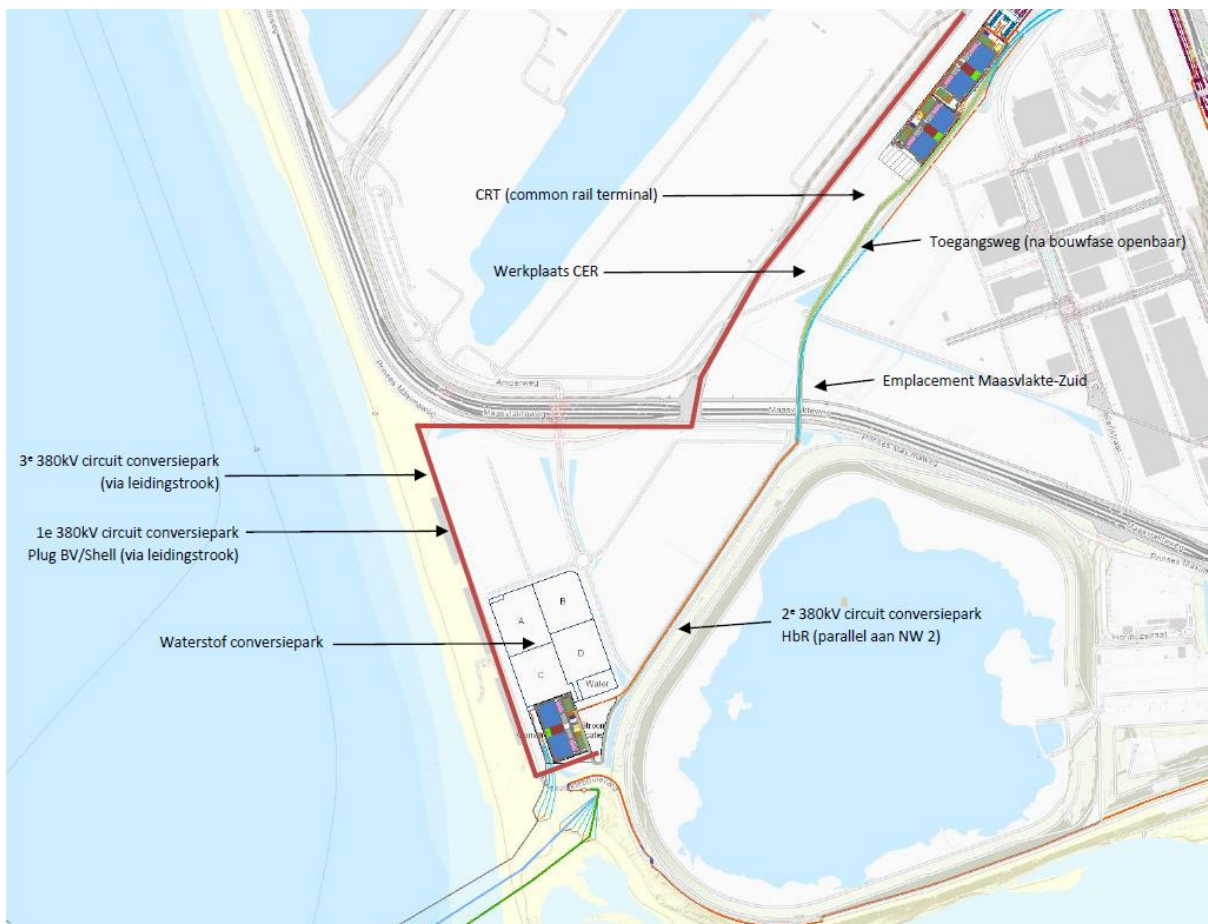
Autonome ontwikkelingen	Beschrijving	Status
Op zee		
Net op zee Nederwiek 1	Ontsluiting van windenergiegebied Nederwiek (zuid), grotendeels parallel liggend aan Net op zee Nederwiek 2 (zie Figuur 1-34).	In procedure (MER-fase), besluitvorming rond hetzelfde moment als besluitvorming Nederwiek 2.
Net op zee IJmuiden Ver Alpha	Ontsluiting van windenergiegebied IJmuiden Ver, over een gedeelte op zee parallel liggend aan Net op zee Nederwiek 2 (zie Figuur 1-34).	Vergunningen verleend, besluitvorming onherroepelijk verwacht in 2023
Net op zee IJmuiden Ver Beta	Ontsluiting van windenergiegebied IJmuiden Ver, over een gedeelte op zee parallel liggend aan Net op zee Nederwiek 2 (zie Figuur 1-34).	Besluitvorming onherroepelijk
Net op zee IJmuiden Ver Gamma	Ontsluiting van windenergiegebied IJmuiden Ver, over een gedeelte op zee parallel liggend aan Net op zee Nederwiek 2 (zie Figuur 1-34).	Vergunning aangevraagd, besluitvorming onherroepelijk verwacht medio 2024.
Windparken windenergiegebied Hollandse Kust (west), kavels VI en VII	Windenergiegebied Hollandse Kust (west) bestaat uit twee kavels: kavel VI Ecowende (756 MW) en kavel VII Oranje Wind Power II (799 MW).	Kavel en VI en VII zijn in december 2022 vergund.
Zandwinning Noordzee	Aansluitende zone met reservering voor zandwinning (zandreserves) en uitvoering zandwinning (zie Figuur 1-34).	Uitvoer
Porthos CO₂-leiding	Vergunde CO ₂ -leiding naar zee vanaf de noordzijde van de Tweede Maasvlakte	Besluitvorming afgerond, herstel Wnb-vergunning in voorbereiding
Op land		
Hoogspanningsstation 380 kV Amaliahaven	Nieuw te realiseren 380kV-hoogspanningsstation Amaliahaven op de Tweede Maasvlakte. Initiatief van TenneT (zie Figuur 1-34).	In procedure, vergunningen worden in 2023 aangevraagd
Ontwikkeling Plot Neele Vat	Op plot A in Figuur 1-35 komt een loods en terminal. Dit plot ligt ten zuiden van de converterstations van de Netten op zee IJmuiden Ver Beta en Gamma.	Het plot zal ontwikkeld worden in 2023-2024.
Ontwikkeling Empty depot op Distributiepark	Op plot C in Figuur 1-35 wordt een Empty depot ontwikkeld van circa 15 hectare voor de op- en overslag van lege containers en aanverwante activiteiten. Hiervoor wordt verharding aangebracht.	Moment van uitvoering is niet bekend, maar ontwikkeling past in bestemmingsplan
Ontwikkeling Trailerparkeerplaats tussen Emplacement Zuid en Distripark Maasvlakte	Er wordt extra verharding aangebracht. Net op zee Nederwiek 2 wordt hier onder door geboord. Zie Figuur 1-35, plot D.	Moment van uitvoering niet bekend, maar ontwikkeling past in bestemmingsplan
Waterstofconversiepark	Ontwikkeling van vier 200/250 MW elektrolysefabrieken naast converterstation Net op zee Nederwiek 2. Zie Figuur 1-36.	Bestemmingsplan Maasvlakte II staat bedrijvigheid toe. Voorbereidingen voor bouw gestart, fabrieken operationeel in 2025/2026.
Spoorwegemplacement Maasvlakte-Zuid	Ten noorden van de Maasvlakteweg wordt een nieuw emplacement ontwikkeld; 2 bundels van 6 sporen worden gefaseerd aangelegd en sluiten aan op buitencontour APM Terminals en op de westelijke bundel. Zie Figuur 1-36 voor de locatie van het emplacement.	Ontwikkeling past in het bestemmingsplan. De komende twee jaar worden voorbereidende werkzaamheden en onderzoeken uitgevoerd. Inbedrijfname is verwacht vanaf 2027.
Container Exchange Route Maasvlakte	Het Havenbedrijf Rotterdam realiseert de Container Exchange Route (CER). De CER verbindt de containerterminals op de Maasvlakte en de spooreplacements via een afgescheiden rijbaan om tot een efficiëntere uitwisseling van containers te komen. Figuur 1-37 laat de locatie van CER zien. Net op zee Nederwiek 2 kruist de CER ondergronds op de Maasvlakte.	De CER gaat in 2023 in bedrijf.



Figuur 1-34 Autonome en toekomstige ontwikkelingen



Figuur 1-35 Ontwikkelingen op de Tweede Maasvlakte



Figuur 1-36 Ontwikkelingen op de Tweede Maasvlakte

Tabel 1-11 Schematische weergave planning netten op zee-verbindingen en windpark kavel(s)

Net op zee / windpark kavel(s)	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Borssele kavels I en II	Yellow				Blue											
Borssele kavels III, IV en V	Yellow				Blue											
Hollandse Kust (zuid) kavels I en II		Yellow				Blue	Blue									
Hollandse Kust (zuid) kavels III en IV				Yellow		Blue	Blue									
Hollandse Kust (noord) kavel V					Yellow			Blue								
Hollandse Kust (west) kavels VI en VII					Yellow					Blue	Blue					
IJmuiden Ver kavels III en IV									Yellow				Blue			
IJmuiden Ver kavels I en II									Yellow					Blue		
IJmuiden Ver (noord) kavels V en VI										Yellow				Blue		
Nederwiek (zuid) kavel I										Yellow					Blue	
Nederwiek (noord) kavel II											Yellow				Blue	
Nederwiek (noord) kavel III											Yellow					Blue
Net op zee Borssele Alpha		Green			Blue											
Net op zee Borssele Beta		Green				Blue										
Net op zee Hollandse Kust (noord)					Green			Blue								
Net op zee Hollandse Kust (west Alpha)					Green				Blue							
Net op zee Hollandse Kust (west Beta)					Green					Blue						
Net op zee Hollandse Kust (zuid)				Green			Blue									
Net op zee IJmuiden Ver Alpha									Green					Blue		
Net op zee IJmuiden Ver Beta									Green						Blue	
Net op zee IJmuiden Ver Gamma									Green							Blue
Net op zee Nederwiek 1										Green						Blue
Net op zee Nederwiek 2										Green						Blue

- Tender kavel
- Start bouw net op zee-verbinding
- Ingebruikname windpark/net op zee-verbinding



Figuur 1-37 Container Exchange Route tracédelen

Overige toekomstige ontwikkelingen

Naast de autonome ontwikkelingen zijn er toekomstige ontwikkelingen in hetzelfde (plan- of studie)gebied die zich in een voorfase (toekomstig idee) bevinden en waarover eventuele besluitvorming na besluitvorming over Net op zee Nederwiek 2 plaatsvindt. Vaak is het nog niet duidelijk waar, hoe en wanneer deze ontwikkelingen gaan plaatsvinden. Om die reden zal de cumulatieve beoordeling in dit MER zich richten op het beschrijven van een potentiële relatie en of er een cumulatief effect is te verwachten van Net op zee Nederwiek 2 met de betreffende ontwikkeling en of dit leidt tot aandachtspunten of overwegingen voor optimalisatie/aanpassing. De overige toekomstige ontwikkelingen die voor Net op zee Nederwiek 2 van toepassing zijn, zijn in Tabel 1-12 opgenomen.

Tabel 1-12 Overige toekomstige ontwikkelingen voor Net op zee Nederwiek 2

Overige toekomstige ontwikkelingen	Beschrijving	Status
Op zee		
Net op zee Nederwiek 3	Ontsluiting van windenergiegebied Nederwiek (noord), grotendeels parallel liggend aan Net op zee Nederwiek 2.	De procedure is gestart in Q3 2022. Op 30 september 2022 zijn het voornemen en participatieplan gepubliceerd. ¹¹
Interlink verbindingen tussen platforms van windenergiegebieden IJmuiden Ver en Nederwiek	Mogelijk worden aanvullende AC-verbindingen gerealiseerd tussen verschillende platforms in windenergiegebieden IJmuiden Ver en Nederwiek, een dergelijke verbinding wordt een interlink genoemd. De verbinding dient voor zowel elektriciteitstransport als communicatie tussen de platforms. De verwachting is dat er drie interlinks worden gerealiseerd, namelijk één interlink tussen de platforms van Net op zee IJmuiden Ver Alpha en Beta, één interlink tussen Net op zee IJmuiden Ver Gamma en Net op zee Nederwiek 1 en één interlink tussen Net op zee Nederwiek 2 en Net op zee Nederwiek 3. Hiervoor worden aparte procedures doorlopen. Mogelijk worden aanvullende AC-verbindingen gerealiseerd tussen verschillende platforms in windenergiegebieden IJmuiden Ver en Nederwiek, een dergelijke verbinding wordt een interlink genoemd. De verbinding dient voor zowel elektriciteitstransport als communicatie tussen de platforms.	Het platform van Net op zee Nederwiek 2 wordt interlink-ready ontworpen.
Interconnector(en) van windenergiegebied IJmuiden Ver en/of Nederwiek naar het Verenigd Koninkrijk	Door middel van een interconnector van windenergiegebied IJmuiden Ver of Nederwiek kan er uitwisseling van stroom plaatsvinden met het Verenigd Koninkrijk. De interconnector tussen het Verenigd Koninkrijk en Nederland valt buiten de scope van het project Net op zee Nederwiek 2.	Het platform van Net op zee Nederwiek 2 wordt interconnector-ready ontworpen.
Windparken windenergiegebied IJmuiden Ver, kavels I t/m VI	Windenergiegebied IJmuiden Ver bestaat uit zes kavels van elk 1,0 GW die worden ontsloten door Net op zee IJmuiden Ver Alpha, Beta en Gamma. Zie Figuur 1-38.	Procedure voor kavels I-IV in voorbereiding (2023-2025). ¹² De verwachte ingebruikname is in 2028-2029. Procedure voor kavels V en VI in voorbereiding (2023-2025). ¹³ De verwachte ingebruikname is in 2029.
Windenergiegebied Hollandse Kust (west), kavel VIII	Kavel VIII (0,7 GW) in het zuidelijke deel van windenergiegebied Hollandse Kust (west) is herbevestigd in het Programma Noordzee 2022-2027. Zie Figuur 1-38.	De tender voor kavel VIII is gepland in 2026/2027.
Windenergiegebied Nederwiek, kavels I – III	Nederwiek (6,0 GW) is in het Programma Noordzee 2022-2027 aangewezen als nieuw windenergiegebied. Het windenergiegebied bestaat uit een noordelijk met twee kavels en een zuidelijk deel. De drie kavels in het windenergiegebied worden ontsloten door de Netten op zee Nederwiek 1, 2 en 3. Zie Figuur 1-38.	De tender voor kavel I (zuid) is gepland in het tweede kwartaal van 2025. De verwachte ingebruikname is in 2030. De tenders voor kavel II en III (noord) zijn gepland in 2026. De verwachte ingebruikname is in 2030/2031.

¹¹ Voor informatie over de procedure van Net op zee Nederwiek 3, zie: <https://www.rvo.nl/onderwerpen/bureau-energieprojecten/lopende-projecten/nederwiek-3>

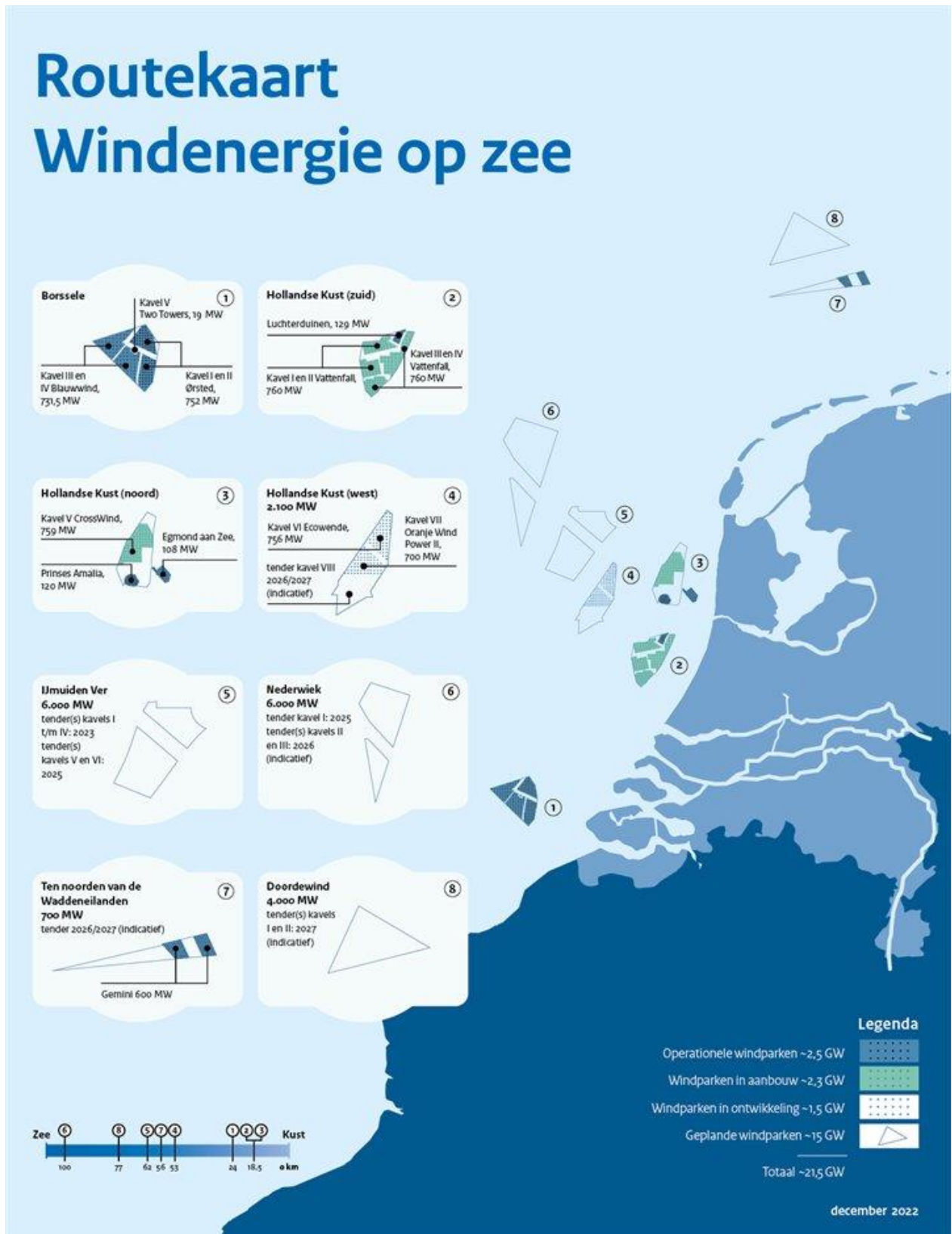
¹² Voor informatie over de procedure voor kavels I-IV, zie: <https://www.rvo.nl/onderwerpen/bureau-energieprojecten/lopende-projecten/ijmuiden-ver-kavels-i-iv>

¹³ Voor informatie over de procedure voor kavels V en VI, zie: <https://www.rvo.nl/onderwerpen/bureau-energieprojecten/lopende-projecten/ijmuiden-ver-kavels-v-vi>

Windenergiegebied Doordewind, kavels I en II	Doordewind (4,0 GW) is in het Programma Noordzee 2022-2027 aangewezen als nieuw windenergiegebied. Het windenergiegebied bestaat uit twee kavels. Zie Figuur 1-38.	De tender voor de kavels I en II zijn gepland in 2027. De verwachte ingebruikname is in 2031.
Aramis	De bedrijven TotalEnergies, Shell, EBN en Gasunie vormen samen het consortium Aramis. Aramis heeft het voornemen nieuwe infrastructuur te realiseren voor transport van CO ₂ vanaf land naar platforms op zee, waar de CO ₂ in lege gasvelden diep in de grond wordt opgeslagen. Aanlevering van CO ₂ gaat per schip of via transportleiding naar een centraal verzamelpunt dat voorzien is op de Maasvlakte.	De verwachting dat in het 2 ^{de} kwartaal van 2023 het voorkeursalternatief wordt bepaald. ¹⁴ De planning is erop gericht om in 2024 te beginnen met de aanleg van het project en om in 2026-2027 te starten met transport en opslag van CO ₂ .
Op land		
380kV-verbindingen vanaf waterstofinstallaties naar Amaliahaven	Er worden meerdere verbindingen gerealiseerd vanaf de waterstofinstallaties. Eén of twee verbindingen zullen min of meer de route van Net op zee Nederwiek 2 volgen richting 380kV-station Amaliahaven.	Plannen zijn nog in ontwikkeling en tracés zijn nog niet bepaald.

¹⁴ Voor informatie over Aramis, zie: <https://www.rvo.nl/onderwerpen/bureau-energieprojecten/lopende-projecten/aramis>

Routekaart Windenergie op zee



Figuur 1-38 Windenergie op zee (Bron: RVO)

Autonome processen

Tenslotte zijn er autonome processen. Dit betreft ontwikkelingen in de fysieke omgeving die onafwendbaar zijn en een gegeven zijn voor de toekomstige staat van de kenmerken van de omgeving. Het betreft bijvoorbeeld zeespiegelstijging en andere gevolgen van klimaatverandering. Deze autonome processen beïnvloeden de toekomstige referentiesituatie. In het algemeen leiden deze processen over een lange periode pas tot relevante veranderingen. Waar relevant worden in dit MER de autonome processen in cumulatie met Net op zee Nederwiek 2 beschreven bij het onderdeel cumulatie.

De autonome processen die voor Net op zee Nederwiek 2 van toepassing zijn, zijn in Tabel 1-13 opgenomen.

Tabel 1-13 Autonome processen voor Net op zee Nederwiek 2

Autonome processen	Beschrijving
Autonoom proces zeespiegelstijging en morfologisch dynamische gebieden (bodemdaling)	Voor de kust is het belangrijkste autonome proces de zeespiegelstijging. Langs de gehele Nederlandse kust vindt relatieve zeespiegelstijging plaats, door een combinatie van de absolute stijging van de zeespiegel en daling van de bodem. De relatieve zeespiegelstijging heeft als gevolg dat, ten opzichte van de stijgende zeespiegel, sprake is van een afname van het sedimentbudget ¹⁵ van de kust en dat leidt tot een kleine, maar gestage achteruitgang van de kustlijn. Conform het vigerende kustbeleid, wordt deze achteruitgang van de kust tenietgedaan door het uitvoeren van zandsuppleties.
Klimaatverandering	Boven op de stijgende zeespiegel zoals die al bekend is en plaatsvindt, kan in de toekomst een versnelling van de zeespiegelstijging plaatsvinden als gevolg van de wereldwijde klimaatverandering. De mate van versnelling van de zeespiegelstijging is afhankelijk van verschillende factoren, waaronder de mate van klimaatverandering. Bij het volgen van het vigerende kustbeleid betekent een grotere achteruitgang van de kustlijn dat er meer of omvangrijkere zandsuppleties uitgevoerd dienen te worden. Bij het verlaten van het vigerende kustbeleid zal, in eerste instantie lokaal, het gehele kustprofiel landwaarts verschuiven.

¹⁵ Sedimentbudget is balans van de sedimentatie en erosie van de bodem. Bij een afnemend sedimentbudget, neemt de hoeveelheid sediment over tijd af, en trekt de kustlijn zich hierdoor terug.

2 Bodem en water op zee

2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zijn de effecten van het platform en kabeltracé van Net op zee Nederwiek 2 voor het aspect Bodem en water op zee beschreven. De ingreep betreft de werkzaamheden voor de aanleg en het gebruik van het platform en het kabeltracé op zee. Het aspect Bodem en water op zee gaat over de effecten die optreden in en op de zeebodem, in de kustregio, waaronder het strand, en in het water van de Noordzee. Effecten kunnen optreden door de aanleg en het in gebruik hebben van het platform, de kabels op zee en de aanlanding daarvan aan de kust. Het gebied dat wordt beschouwd omvat het platformgebied en de kabeltracés, die beginnen bij het platform op zee en vanaf daar over de Noordzeebodem naar de aanlanding (duinvoet, primaire waterkeringen) lopen.

Leeswijzer

Dit hoofdstuk gaat in op de effecten van Net op zee Nederwiek 2 op het aspect Bodem en water op zee. In paragraaf 0 worden de voor Bodem en water relevante wettelijke- en beleidskaders beschreven. Paragraaf 2.3 bevat het beoordelingskader en de beoordelingscriteria die bij de effectbeoordeling worden gehanteerd. In paragraaf 2.4 worden de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen beschreven. Paragraaf 2.5 bevat de effectbeoordeling van het kabeltracé op land en het converterstation ten opzichte van de referentiesituatie. Paragraaf 2.6 geeft de samenvatting en conclusie weer. Mitigatie wordt behandeld in paragraaf 2.7 en slotte gaat paragraaf 2.8 in op leemten in kennis.

Het studiegebied voor Bodem en water op zee loopt van het platform tot en met de aanlanding bij de Maasvlakte. Op hoofdlijnen valt dit gebied uiteen in twee delen: de Noordzeebodem en de Voordelta (inclusief de monding en kustlijn).

De Voordelta is het gebied bestaande uit de ondiepe kustwateren voor de kust van Zuid-Holland. Het betreft ruwweg het gebied vanaf de Westerschelde-monding tot aan de Nieuwe Waterweg. De zeewaartse grens van de Voordelta is de doorgaande -20 meter dieptelijn. Het profiel van de Voordelta wordt landwaarts steeds steiler (rond LAT¹⁶ 0 meter). De duinvorming die op het strand zelf kan plaatsvinden, wordt niet beschouwd in dit hoofdstuk Bodem en water op zee.

¹⁶ Lowest Astronomical Tide, het laagste getijdeniveau in de komende 19 jaar, voorspeld op basis van astronomische omstandigheden onder gemiddelde meteorologische omstandigheden.

2.2 Beleidskader

In dit hoofdstuk zijn de relevante beleidsstukken voor het aspect Bodem en water op zee beschreven. Het beleid rond Bodem en water op zee is vastgelegd in (inter)nationale beleidsdocumenten, wetten en richtlijnen. Provinciaal en gemeentelijk beleid is daarom niet van toepassing op Bodem en water op de Noordzee en in de kustzone.

Uit de beleidskaders komen alleen specifieke beoordelingscriteria of restricties naar voren ten aanzien van de kwaliteit van het sediment. Het beleid dat betrekking heeft op de effecten, die via de bodem en het water optreden op de ecologie is beschreven bij Natuur op zee (zie MER deel B Hoofdstuk 4). Het gaat daarbij bijvoorbeeld om de vertroebeling die optreedt bij het vrijkomen van slib tijdens het aanleggen van de kabels. Kenmerken van de zeebodem die betrekking hebben op archeologische waarden zijn beschreven in het MER deel B Hoofdstuk 7, Archeologie. De effecten op waterkeringen en zandwinning zijn beschreven in het hoofdstuk Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties (zie MER deel B Hoofdstuk 9).

Internationaal en nationaal beleid

In Tabel 2-1 zijn de voor het aspect Bodem en water op zee relevante (inter)nationale beleidsstukken weergegeven. Deze beleidsstukken worden onder de tabel verder toegelicht.

Tabel 2-1 Overzichtstabel met de relevante beleidsonderwerpen voor Bodem en water op zee

Beleid	Relevant voor
Europese Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRM) (2008)	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. Deze strategie moet gericht zijn op bescherming, behoud en herstel van het mariene milieu (een goede milieutoestand) waarbij tevens een duurzaam gebruik van de Noordzee wordt gegarandeerd. Integriteit van de zeebodem en hydrografische eigenschappen zijn opgenomen in de KRM. De KRM geeft ook normen voor de kwaliteit van het zeewater.
Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) (2000)	Het doel van de EU-Kaderrichtlijn Water (KRW) is om aquatische ecosystemen te beschermen en duurzaam gebruik van water te bevorderen deze richtlijn is van toepassing op de kustzone en binnenwateren. De gestelde eisen van de KRW zijn in Nederland vastgesteld de Waterwet. De KRW geeft indicatoren voor de kwaliteit van de kustwateren.
Waterwet (2009)	Het doel van de Waterwet is het voorkomen en beperken van overstromingen, wateroverlast en waterschaarste, in samenhang met het beschermen en verbeteren van de chemische en ecologische kwaliteit van watersystemen en het vervullen van maatschappelijke functies door watersystemen.
Nationale Omgevingsvisie (NOVI) (2020)	De NOVI is een lange termijnvisie op toekomst en ontwikkeling leefomgeving in Nederland. De NOVI draagt bij aan een samenhangende ontwikkeling, bescherming en beheer van de Nederlandse kustzone.
Kustpact (2017)	In het Kustpact zijn afspraken gemaakt om de waarden van de kust te beschermen en een goede balans te bewaken tussen bescherming én ontwikkeling van de Nederlandse kust.
Noordzeeakkoord (2020)	Het akkoord bevat afspraken tussen Rijk en stakeholders tot 2030 met een doorkijk naar de ontwikkeling van windenergie op de lange termijn. Het vormt, samen met de NOVI en internationale beleidsontwikkelingen, de basis voor de beleidsvoornemens die in het Programma Noordzee 2022-2027 zijn uitgewerkt.
Nationaal Water Programma 2022-2027 (2022)	Het Nationaal Water Programma 2022-2027 (NWP) beschrijft de hoofdlijnen van het nationale waterbeleid en het beheer van de rijkswateren en rijkswaerwegen. Voor het waterbeleid is het NWP een uitwerking van de nieuwe Nationale Omgevingsvisie. Belangrijke onderdelen van het NWP zijn de stroomgebiedbeheerplannen, het overstromingsrisicobeheerplan en het Programma Noordzee, die als wettelijke bijlagen zijn opgenomen.
Programma Noordzee 2022-2027 (2022)	Het Programma Noordzee 2022 – 2027 is als bijlage onderdeel van het Nationaal Water Programma 2022-2027. Met het Programma Noordzee 2022-2027 stelt het Rijk de kaders voor ruimtelijk gebruik van de Noordzee in relatie tot de toestand van het mariene ecosysteem, en voor het beleid gericht op het verbeteren van de milieutoestand. Voor Bodem en water op zee is het relevante onderdeel de uitwerking van de KRM op het gebied van de integriteit van de zeebodem.
Nationaal Deltaprogramma (2022)	In het Nationaal Deltaprogramma is de bescherming tegen overstromingen uitgewerkt, evenals de zorg voor voldoende zoetwater en de klimaatbestendige inrichting van het land. In de strategische beslissing Zand is het kustbeleid bekrachtigd en de wijze van beheer vastgelegd.

Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRM)

De Europese Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRM) heeft tot doel Europa's zeeën en oceanen te beschermen en te herstellen. De Kaderrichtlijn mariene strategie bevat een juridisch kader voor de bescherming en instandhouding van het mariene milieu, de voorkoming van de verslechtering ervan, en, waar uitvoerbaar het herstel van dat milieu in de gebieden waar het schade heeft geleden. De KRM verplicht elke Europese lidstaat tot het vaststellen van een mariene strategie. Deze strategie moet gericht zijn op bescherming, behoud en herstel van het mariene milieu (een goede milieutoestand) waarbij tevens een duurzaam gebruik van de Noordzee wordt gegarandeerd. De minister van Infrastructuur en Waterstaat stelt het programma van maatregelen mariene strategie vast. Hij of zij doet dit in overeenstemming met andere voor dit onderwerp verantwoordelijke ministers. De Nederlandse kustwateren (tot 1 zeemijl) vallen zowel onder KRM als onder Kaderrichtlijn Water (KRW). Vanaf 1 zeemijl zeewaarts valt het gebied volledig onder KRM.

Voor de beoordeling van Bodem en water op zee zijn er raakvlakken met Integriteit van de zeebodem en hydrografische eigenschappen, waarvoor in de KRM het begrip descriptor wordt gebruikt. Descriptor 6 staat voor de integriteit van de zeebodem, die zodanig moet zijn dat de structuur en de functies van de ecosystemen zijn gewaarborgd en dat vooral benthische ecosystemen niet onevenredig worden aangetast. Bij de descriptor 6 gaat het enerzijds om permanente schade (verlies) aan habitats. Anderzijds gaat het ook om tijdelijke verstoring bij de aanleg van het kabeltracé.

Permanente schade treedt op wanneer bestaand habitat¹⁷ veranderd, bijvoorbeeld daar waar zandige bodemvormen vervangen of bedekt worden met een steenbestorting, zoals rondom de fundering van het platform en bij kruisingen van kabels en/of leidingen. Dit resulteert dan in het verlies van betreffende habitats of het verlies van een betreffend habitatype. Op dit moment is geen drempelwaarde beschikbaar voor de omvang van het verlies dat op het Nederlandse deel van de Noordzeebodem mag optreden.

Tijdelijke verstoring treedt op bij het doorkruisen van dynamische en minder dynamische bodemvormen doorkruist. Hoe dynamischer de bodem hoe sneller de bodem en de ecologie kan herstellen. Wanneer de kabel aangelegd wordt in een deel waarbij er geen dynamiek is, zal geen herstel optreden.

De hydrografische eigenschappen van Descriptor 7 betreffen permanente veranderingen van de hydrografische eigenschappen (o.a. golfslag, stroming, temperatuur en saliniteit). Ingrijpende werken zoals de Deltawerken hebben geresulteerd in een verandering van de stroming, zoals benoemd in KRM. Zeer kleine werken zoals een individueel platform hebben een nihil effect op de stroming, waardoor dit niet is meegenomen in een beoordelingscriterium. De aanleg van de kabelverbinding heeft geen gevolgen voor de hydrografische eigenschappen, omdat de stroming niet wordt beïnvloed. De cumulatie van platforms en (toekomstige) windparken heeft een effect op de hydrografische eigenschappen zoals beschreven in Deltares (2021) en Deltares; (2021b). De cumulatieve effecten zijn daarom toegelicht in paragraaf 2.5.3.

¹⁷ Deze habitats worden geclassificeerd volgens de Europese EUNIS habitat classificatie.

Kaderrichtlijn Water (KRW)

De Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) is sinds 22 december 2000 van kracht en heeft als doel de kwaliteit van oppervlakte- en grondwater in Europa te waarborgen. De KRW heeft betrekking op de kustwateren, dit is het oppervlaktewater van de Noordzee 1 zeemijl vanaf de kust. Voor oppervlaktewaterlichamen gaat het om het bereiken van een goede chemische en ecologische toestand, voor de kwaliteit van grondwaterlichamen gelden alleen chemische doelstellingen. Een belangrijk uitgangspunt van de KRW is het 'stand still beginsel'. Dat wil zeggen dat na het jaar 2000 geen achteruitgang van de chemische en ecologische toestand van het water mag plaatsvinden. In Nederland vertaalt de Rijksoverheid de Kaderrichtlijn Water (KRW) in landelijke beleidsuitgangspunten, kaders en instrumenten. De Minister van Infrastructuur en Waterstaat is eindverantwoordelijk voor de uitvoering van de KRW. In het Bestuursakkoord Water is de samenwerking in het waterbeheer en -beleid tussen rijkspartijen in nauw overleg met provincies, waterschappen en gemeenten vastgelegd. Normen voor de chemische en ecologische kwaliteit volgens de KRW, zijn vastgesteld in de Wet milieubeheer, waarin de milieukwaliteitseisen zijn geregeld, en de Waterwet. Voor Bodem en water op Zee is het toetsingskader relevant, waarmee kan worden beoordeeld of er sprake is van mogelijke verslechtering van de ecologische of chemische toestand als gevolg van fysieke ingrepen. De beschrijving en beoordeling van de eventuele gevolgen voor de waterkwaliteit worden beschouwd in Hoofdstuk 4 Natuur op zee.

Waterwet

De Waterwet regelt het beheer van oppervlaktewater en grondwater, en verbetert ook de samenhang tussen waterbeleid en ruimtelijke ordening. Het doel van de Waterwet is het voorkomen en beperken van overstromingen, wateroverlast en waterschaarste, in samenhang met het beschermen en verbeteren van de chemische en ecologische kwaliteit van watersystemen en het vervullen van maatschappelijke functies door watersystemen. Met de Waterwet zijn Rijk, waterschappen, gemeenten en provincies beter uitgerust om overstromingen te voorkomen en om wateroverlast, waterschaarste en waterverontreiniging tegen te gaan. De watervergunning voor de regulering van activiteiten zoals het kabeltracé en de locatie van het platform volgt uit de Waterwet.

Nationale Omgevingsvisie (NOVI)

Vooruitlopend op de invoering van de Omgevingswet in 2024 is de Nationale Omgevingsvisie (NOVI) vastgesteld op 11 september 2020. In de NOVI schetst het Rijk voor de lange termijn een duurzaam perspectief voor de leefomgeving in Nederland tot 2050. De opgaven zijn groot, veelzijdig en veelal met elkaar verweven. Sectorale doelen zijn in veel situaties niet meer haalbaar met een sectorale aanpak. Dit maakt een nieuwe, meer geïntegreerde werkwijze noodzakelijk. De aanpak van de NOVI gaat uit van de nationale belangen die in de leefomgeving aan de orde zijn, inclusief de opgaven die daaruit zijn afgeleid. Waar op deze opgaven een geïntegreerde aanpak noodzakelijk is, geeft de NOVI richting. Op andere onderwerpen wordt naar sectoraal beleid verwezen. Dit onderscheid is niet altijd makkelijk te maken en kan door de tijd heen bovendien wijzigen. Daarom is de NOVI continu aanpasbaar.

Kustpact

Het Kustpact is een convenant dat op 21 februari 2017 werd ondertekend door 59 partijen, waaronder het rijk, vier kustprovincies, twintig kustgemeenten, zes waterschappen, drinkwaterbedrijven, natuur- en milieuorganisaties, recreatieondernemers en toeristische organisaties. Het doel van het Kustpact is het vastleggen en uitvoeren van afspraken tussen partijen voor het vinden van een goede balans tussen bescherming en behoud van de kernkwaliteiten en collectieve waarden van de kustzone enerzijds en de ontwikkeling van de kustzone anderzijds. De voortgang van de samenwerking van het convenant is weer opnieuw bevestigd en geborgd in de Nationale Omgevingsvisie.

Noordzeeakkoord

Om stevig maatschappelijk eigenaarschap van de visie, ambitie en keuzes in het Noordzeebeleid voor de lange termijn te waarborgen, hebben het Rijk en de betrokken belangenorganisaties in 2020 onder onafhankelijk voorzitterschap het Akkoord voor de Noordzee gesloten. Dit Noordzeeakkoord brengt met afspraken over keuzes en beleid de strategische opgaven voor de energietransitie (uit het Klimaatakkoord), natuurherstel en een gezonde toekomst voor visserij op de Noordzee concreet en langdurig met elkaar in balans. Daarbij wordt rekening gehouden met andere gebruikers zoals zeevaart, defensie, recreatie en zandwinning. Het Akkoord voor de Noordzee vormt samen met de internationale beleidsontwikkelingen en de NOVI de basis voor de beleidsvoornemens die in het Programma Noordzee 2022-2027 zijn uitgewerkt.

Nationaal Water Programma 2022-2027

Om ons land ook voor de komende generaties veilig, aantrekkelijk en leefbaar te houden, is het Nationaal Water Programma 2022-2027 (NWP) ontwikkeld. Dit NWP beschrijft de hoofdlijnen van het nationale waterbeleid en het beheer van de rijkswateren en rijkswaarwegen. Voor het waterbeleid is het NWP een uitwerking van de nieuwe Nationale Omgevingsvisie. Belangrijke onderdelen van het NWP zijn de stroomgebiedbeheerplannen, het overstromingsrisicobeheerplan en het Programma Noordzee, die als wettelijke bijlagen zijn opgenomen. Naast doelstellingen op het gebied van windenergie en de ontsluiting is in het NWP vastgelegd dat het kustbeleid wordt voortgezet. Het kustbeleid bestaat uit het uitvoeren van zandsuppleties om de ligging van de kustlijn te behouden en de zandvoorraad van het kustfundament te waarborgen.

Programma Noordzee 2022-2027

Het Programma Noordzee is een bijlage bij het Nationaal Water Programma. Het programma beschrijft het huidig gebruik en de ontwikkelingen op de Noordzee en de samenhang met het mariene ecosysteem. Ook bevat het de visie, de opgaven en het beleid van het Rijk voor de Noordzee. Voor Bodem en water op zee is het relevante onderdeel de uitwerking van de KRM op het gebied van de integriteit van de zeebodem (descriptor 6), gericht op het gezond krijgen en houden van het ecosysteem en het gebruik te verduurzamen. Onderdeel van het programma is de Mariene Strategie voor het Nederlandse deel van de Noordzee 2022-2027 (deel 3); KRM-programma van maatregelen. Voor de bodem geldt de inzet voor een goede zeebodemintegriteit dat zich richt op verbetering van de kwaliteit van de diepere slibrijke delen en diepere niet-dynamische zandbodems op het Nederlandse deel van de Noordzee. De integriteit van de zeebodem wordt geborgd door bodem beschermende maatregelen in een aantal specifiek aangewezen gebieden. Het kabeltracé van Net op zee Nederwiek 2 ligt niet in deze gebieden.

Nationaal Deltaprogramma

Het nationaal Deltaprogramma is wettelijk ingesteld om te zorgen dat ons land wordt beschermd tegen overstromingen, zoetwatertekorten en weersextremen. Met de juiste maatregelen en de blik op de lange termijn: concreet tot 2050 en met een doorkijk tot voorbij 2100. Het Deltaprogramma is tot stand gekomen in nauwe samenwerking tussen Rijk, gemeenten, waterschappen, provincies, maatschappelijke organisaties en bedrijfsleven.

In het Deltaprogramma wordt het doel een veilige, aantrekkelijke en economisch sterke kust te hebben, die bestand is tegen (een mogelijke versnelling van) de zeespiegelstijging afgebakend. Nederland houdt een groot deel van de kustlijn op zijn plaats door zandsuppleties uit te voeren. Zandsuppleties zijn een belangrijk onderdeel van de voorkeursstrategie voor de kust: ‘zacht waar het kan, hard waar het moet’. Het is belangrijk om opties voor toekomstige kustversterkingsmaatregelen (waarbij rekening wordt gehouden met de zeespiegelstijging) voor de lange termijn open te houden en hiervoor ook de ruimte langs de kust te reserveren. In het project ‘Zandige Kust’ wordt onder andere kennis opgedaan/uitgebouwd ten behoeve van de herijking van de voorkeursstrategie Kust van het Deltaprogramma. Het gaat hier met name om het bepalen van de sedimentbehoefte bij verschillende zichtwaarden van zeespiegelstijging. De opgeleverde kennis maakt het mogelijk te anticiperen op toekomstige ontwikkelingen als gevolg van de zeespiegelstijging die van invloed zijn op het zandige systeem.

2.3 Beoordelingskader

2.3.1 Uitleg methodiek en criteria

Voor het aspect Bodem en water op zee worden de effecten van het kabeltracé en platform op zee onderzocht op basis van de volgende deelaspecten:

- De oppervlakte van de Noordzeebodem die wordt gebruikt voor het platform,
- De lokale verstoring en verandering van de zeebodem door de fundering van het platform,
- De lengte van het kabeltracé op de zeebodem,
- De dynamiek van de zeebodem,
- De aanwezigheid van slibrijke afzettingen en veen,
- De kwaliteit van het sediment en
- De dynamiek van het strand en de vooroever (Voordelta).

Het beoordelingskader voor deze aspecten staat in Tabel 2-2. In de tabel is ook aangegeven of het beoordelingscriterium kwantitatief (cijfermatig) wordt beoordeeld, of kwalitatief (beschrijvend op basis van *expert judgement*). Daarbij is in deze tabel aangegeven of het gaat om tijdelijke effecten in de aanlegfase, of om permanente effecten die (ook) tijdens de gebruiksfase spelen. In Tabel 2-3 is aangegeven welke van de deelaspecten betrekking hebben op de kabelsystemen op zee en welke op het platform. Onder de tabel volgt per deelaspect een toelichting op de gehanteerde methode.

Tabel 2-2 Beoordelingskader Bodem en water op zee.

Deelaspecten	Beoordelingscriteria	Methode	Permanent/ tijdelijk effect
Oppervlakte beïnvloede Noordzeebodem (ha)	De oppervlakte van de Noordzeebodem is het oppervlak dat het platform beslaat in de Noordzee.	Kwantitatief	Permanent
Lokale verstoring en verandering van de zeebodem door fundering platform	De lokale verstoring en verandering van de zeebodem bestaat enerzijds uit het aanbrengen van de fundering en anderzijds uit het aanbrengen van bodembescherming rond de fundering voor het platform.	Kwalitatief	Permanent
Lengte kabeltracé zeebodem	De lengte van het kabeltracé op zee is de afstand, gemeten langs het kabeltracé, tussen het platform en de doorsnijding met de kustlijn.	Kwantitatief	Tijdelijk
Dynamiek van de zeebodem	De dynamiek van de zeebodem is de lokale variatie die optreedt doordat bodemvormen - zoals ribbels en zandgolven - over de zeebodem bewegen en doordat zandbanken over het kustprofiel verplaatsen. Het gaat hier om een tijdelijk effect omdat de natuurlijke dynamiek vanzelf hersteld nadat deze is verstoord door de aanleg van het kabeltracé.	Kwalitatief	Tijdelijk
Aanwezigheid van slibrijke afzettingen en veen	Daar waar sprake is van zeer slibrijke afzettingen in de ondergrond is de kans op het optreden van vertroebeling in de waterkolom groter. Ook de aanwezigheid van veen kan leiden tot gevolgen voor vertroebeling van de waterkolom. Deze effecten zijn tijdelijk aangezien deze alleen rond de werkzaamheden gedurende de aanleg plaatsvinden.	Kwalitatief	Tijdelijk
Kwaliteit van het sediment	Beoordeling aanwezigheid (natuurlijke) verontreinigingen. Het sediment dat vrijkomt bij het begraven van de kabels kan (natuurlijke) verontreinigingen bevatten, die negatieve gevolgen kunnen hebben voor de waterkwaliteit.	Kwalitatief	Tijdelijk
Dynamiek van de Voordelta	De dynamiek van de Voordelta wordt beschouwd aan de hand van veranderingen in het bodemprofiel die opgedaan zijn in de laatste jaren, doordat de buitendelta in grootte toe- of afneemt en of geulen en banken zich verplaatsen. Het effect van het kabeltracé op de dynamiek van de Voordelta is tijdelijk doordat deze alleen relevant is rond de periode van de aanleg.	Kwalitatief	Tijdelijk

Tabel 2-3 Deelaspecten die relevant of niet van toepassing (n.v.t.) zijn op platform en/of kabeltracé op zee.

Deelaspecten	Beoordelingscriteria	Platform	Kabeltracé op zee
Oppervlakte beïnvloede Noordzeebodem (ha)	De oppervlakte van de Noordzeebodem is het oppervlak dat het platform beslaat in de Noordzee.	relevant	n.v.t.
Lokale verstoring en verandering van de zeebodem door fundering platform	De lokale verstoring en verandering van de zeebodem bestaat enerzijds uit het aanbrengen van de fundering en anderzijds uit het aanbrengen van bodembescherming rond de fundering voor het platform.	relevant	n.v.t.
Lengte kabeltracé zeebodem	De lengte van het kabeltracé op zee is de afstand, gemeten langs het kabeltracé, tussen het platform en de doorsnijding met de kustlijn.	n.v.t	relevant
Dynamiek van de zeebodem	De dynamiek van de zeebodem is de lokale variatie die optreedt doordat bodemvormen - zoals ribbels en zandgolven - over de zeebodem bewegen en doordat zandbanken over het kustprofiel verplaatsen. Het gaat hier om een tijdelijk effect omdat de natuurlijke dynamiek vanzelf hersteld nadat deze is verstoord door de aanleg van het kabeltracé.	n.v.t	relevant
Aanwezigheid van slibrijke afzettingen en veen	Daar waar sprake is van zeer slibrijke afzettingen in de ondergrond is de kans op het optreden van vertroebeling in de waterkolom groter. Ook de aanwezigheid van veen kan leiden tot gevolgen voor vertroebeling van de waterkolom. Deze effecten zijn tijdelijk aangezien deze alleen rond de werkzaamheden gedurende de aanleg plaatsvinden.	n.v.t	relevant
Kwaliteit van het sediment	Beoordeling aanwezigheid (natuurlijke) verontreinigingen. Het sediment dat vrijkomt bij het begraven van de kabels kan (natuurlijke) verontreinigingen bevatten, die negatieve gevolgen kunnen voor de waterkwaliteit.	n.v.t	relevant
Dynamiek van de Voordelta	De dynamiek van de Voordelta wordt beschouwd aan de hand van veranderingen in het bodemprofiel die opgedaan zijn in de laatste jaren, doordat de buitendelta in grootte toe- of afneemt en of geulen en banken zich verplaatsen. Het effect van het kabeltracé op de dynamiek van de Voordelta is tijdelijk doordat deze alleen relevant is rond de periode van de aanleg.	n.v.t.	relevant

2.3.2 Toelichting beoordelingscriteria

Oppervlakte beïnvloede Noordzeebodem

Het oppervlak van de Noordzeebodem welke beïnvloed wordt staat in de beoordelingstabel, maar er is geen effectscore aan gegeven. Het oppervlak wordt verstoord en deels permanent veranderd door de aanleg van het platform. De beoordelingsmethodiek voor Oppervlak Noordzeebodem is kwantitatief beschouwd.

Lokale verstoring en verandering van de zeebodem door fundering platform

Door het aanbrengen van de fundering van het platform en de bodembescherming daaromheen verandert de zeebodem ter plaatse van karakter en veranderen de omstandigheden door de lokale invloed van de fundering op de stroming in de Noordzee. Deze verstoring van de stroming zou zonder het aanbrengen van de bodembescherming leiden tot een toename van erosie rond de fundering. Het uitgangspunt is dat de bodembescherming zodanig wordt aangebracht dat geen verstoring zal plaatsvinden door het ontstaan van ontgrondingskuilen. Voor de veranderingen van de zeebodem is het oppervlakbeslag door de fundering en de bodembescherming beschouwd. Geen verandering is neutraal (0) beoordeeld, een verandering van minder dan 2 hectare is aangemerkt als een licht negatief (0/-) effect, een middelgrote verandering van 2-4 hectare als een negatieve (-)

verandering en een verandering van meer dan 4 hectare als een zeer negatieve (--) verandering. De beoordelingsmethodiek voor de Lokale verstoring en verandering van de zeebodem door fundering platform is weergegeven in Tabel 2-4.

Tabel 2-4 Beoordelingsmethodiek Lokale verstoring en verandering van de zeebodem door fundering platform.

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	Geen verandering zeebodem
0/-	Licht negatief	Kleine verandering zeebodem (0 - 2 ha)
-	Negatief	Middelgrote verandering zeebodem (2 - 4 ha)
--	Zeer negatief	Grote verandering zeebodem (> 4 ha)

Lengte van het kabeltracé

De lengte staat in de scoretabel, maar er is geen effectscore aan gegeven. De lengte geeft een indicatie over het gebied dat verstoord wordt door de aanleg van de kabel. Dit is ook de lengte waarover de kabel aanwezig is na aanleg.

Dynamiek van de zeebodem

De dynamiek van de Noordzeebodem is de lokale variatie die optreedt doordat bodemvormen - zoals ribbels en zandgolven - over de zeebodem bewegen. Hierbij is gekeken naar de lengte van het kabeltracé waar bodemvormen (zoals ribbels, zandgolven en *tidal ridges*, zie de beschrijving in paragraaf 2.4) aanwezig zijn op de zeebodem. De aanwezigheid van de bodemvormen zorgen voor een grotere initiële begraaftdiepte. Een grotere initiële begraaftdiepte betekent dat de bodem meer verstoord wordt en daarom een groter effect op het milieu heeft. De uitleg van de scores voor de dynamiek Noordzeebodem staat in Tabel 2-5. Er is gekozen om te beoordelen op de lengte van voorkomen van bodemvormen over het kabeltracé, waarbij een olopemde lengteschaal is gebruikt. De stappen bij dit criterium zijn rond de 30-35 km en deze starten bij 0 km, zodat een zeer negatieve (--) beoordeling volgt wanneer een derde tot aan de helft van de lengte van het kabeltracé op zee (203,8 km) een dynamische zeebodem doorkruist (tussen de 65 en 100 km). Een neutrale (0) beoordeling is mogelijk bij een zeebodem waar geen sprake is van bodemvormen en daarmee geen extra baggerinspanning noodzakelijk is voor aanleg. De beoordelingsmethodiek voor de dynamiek van de zeebodem is weergegeven in Tabel 2-5.

Tabel 2-5 Beoordelingsmethodiek Dynamiek van de zeebodem.

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	0 km
0/-	Licht negatief	Lengte tussen 0 en 30 km
-	Negatief	Lengte tussen 30 en 65 km
--	Zeer negatief	Lengte tussen 65 en 100 km

De beoordelingssystematiek van de aanwezigheid van dynamische bodemvormen op de zeebodem komt overeen met eerder uitgevoerde beoordeling van kabeltracés op de Noordzee. Vanuit het voortschrijdende inzicht rond de KRM wordt steeds duidelijker dat het ingraven van een kabel in de dynamische zeebodem weliswaar tijdelijke gevolgen heeft voor de zeebodem, maar dat de zeebodem door de dynamiek ook weer terugkeert naar de oorspronkelijke situatie. Voor de minder of niet dynamische delen van de zeebodem geldt dat niet, daar kan sprake zijn van een permanente verandering van de zeebodem. Vanuit de KRM is een permanente verandering minder gewenst dan

een tijdelijke aantasting. Deze redenering zou leiden tot een omgekeerde beoordeling van de dynamiek van de zeebodem, want hoe langer het dynamische deel, des te minder permanente verandering van de zeebodem plaatsvindt. Omdat deze wijze van waarderen van de dynamiek van de zeebodem nog niet is verankerd in het beleid voor de Noordzee, volgt de beoordeling in dit MER nog dezelfde redenering als eerder.

Aanwezigheid van slibrijke afzettingen en veen

Om vast te kunnen stellen of slibrijke afzettingen en veen aanwezig zijn in het kabeltracé is de geologische ondergrond van het kabeltracé op hoofdlijnen vergeleken. Daar waar sprake is van zeer slibrijke afzettingen in de ondergrond is de kans op het optreden van vertroebeling in de waterkolom groter. Ook de aanwezigheid van veen kan leiden tot gevolgen voor vertroebeling van de waterkolom. Lagen met slibrijke afzettingen of veen worden binnen dit rapport stoorlagen genoemd.

De lengte is beschouwd waarover stoorlagen in het kabeltracé aanwezig zijn. Deze lengte geeft een indicatie van de omvang van de effecten die optreden door het aansnijden van deze lagen. Daar waar sprake is van zeer slibrijke afzettingen of veen in de ondergrond is de kans op het optreden van vertroebeling in de waterkolom groter. Hierbij is geen rekening gehouden met de manier van aansnijden, wat in werkelijkheid een verschil kan geven in de vertroebeling van het water. De vertroebeling is tijdelijk.

Tevens zorgen slibrijke afzettingen en veen dat de kabels niet genoeg hun warmte kwijt kunnen in de directe omgeving, waardoor deze pakketten bij aanleg eerst worden vervangen door zand. Deze vervanging heeft een negatief effect op het milieu, omdat hierbij slib en veen voor vertroebeling van het water zorgt, en daarmee ook sedimentatie op de zeebodem.

Ook hier is, net als bij de dynamiek van de zeebodem, voor de beoordeling van de effecten gekozen voor een oplopende lengte, waarbij in het kabeltracé slibrijke afzettingen en veen aanwezig zijn. In dit geval lopen de stappen op met 10 of 20 km, vanaf 0 km tot 40 km. De beoordelingsmethodiek voor de aanwezigheid van slibrijke afzettingen is weergegeven in Tabel 2-6.

Tabel 2-6 Beoordelingsmethodiek de aanwezigheid van slibrijke afzettingen.

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	0 km
0/-	Licht negatief	Lengte tussen 0 en 10 km
-	Negatief	Lengte tussen 10 en 30 km
--	Zeer negatief	Lengte tussen 30 en 50 km

Kwaliteit van het sediment

In de waterbodem kunnen (natuurlijke) verontreinigingen voorkomen. Het sediment dat geroerd wordt of vrijkomt bij het begraven van de kabels kan (natuurlijke) verontreinigingen bevatten, die negatieve gevolgen kunnen hebben voor de waterkwaliteit. Deze gevolgen kunnen optreden door baggeren en jet trenchen.

Voor de beoordeling van het baggeren en jet trenchen van het sediment, wordt beschouwd of het te verwachten is of bij de werkzaamheden in de waterbodem wel of geen verontreinigingen in het betreffende waterlichaam terechtkomen. Indien niet valt uit te sluiten dat het sediment langs het

kabeltracé verontreinigingen bevat, is het effect negatief (-) beoordeeld. Indien niet valt uit te sluiten of het sediment over de volle lengte verontreinigingen bevat dan is het zeer negatief (--) beoordeeld. Indien uitgesloten kan worden dat het sediment verontreinigingen bevat, dan is het neutraal (0) beoordeeld. De beoordelingsmethodiek voor de kwaliteit van het sediment is weergegeven in Tabel 2-7.

Tabel 2-7 Beoordelingsmethodiek kwaliteit van het sediment.

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	Het sediment dat vrijkomt bij baggeren en jet trenchen bevat geen verontreinigingen
-	Negatief	Van een deel van het traject is niet uit te sluiten dat het sediment dat vrijkomt bij baggeren en jet trenchen verontreinigingen bevat
--	Zeer negatief	Van het gehele traject is niet uit te sluiten dat het sediment dat vrijkomt bij baggeren en jet trenchen verontreinigingen bevat

Dynamiek van de Voordelta

De dynamiek van de Voordelta is bepaald door de aanwezige geulen en banken die verplaatsen en door uitbouw of erosie van de Voordelta. Hier is gekeken naar de dynamiek van de Voordelta, in termen van:

- Eroderend (afname in bodemhoogte van de Voordelta als geheel, dan wel door migrerende geulen in de Voordelta),
- Stabiel (geen toe of afname in bodemhoogte),
- Uitbouwend (toename in bodemhoogte).

Een stabiele Voordelta is neutraal (0) beoordeeld, omdat een stabiele situatie betekent dat de kabels na aanleg toegankelijk blijven voor beheer en onderhoud. Een uitbouwende Voordelta, waarbij de bodem in verticale richting toeneemt, is licht negatief beoordeeld (0/-), omdat de bedekking van de kabels in de loop van de tijd toeneemt, waarmee de toegankelijkheid voor onderhoud afneemt. Bij de eroderende Voordelta, waarbij de bodem in verticale richting afneemt, is een onderscheid gemaakt naar licht eroderend en sterk eroderend. Erosie kan komen door de afname in bodemhoogte van de gehele Voordelta en/ of door de migratie van geulen op de Voordelta. Bij een eroderende Voordelta kan de bedekking van de kabels afnemen. Dit betekent dat (intensieve) monitoring nodig is en bij een ontoelaatbare afname ook beheeringrepen, zoals het herbegraven van de kabel. De eroderende Voordelta kan voor de beheerder van de kustlijn (Rijkswaterstaat) aanleiding zijn voor het uitvoeren van zandsuppleties, waardoor de bedekking (weer) toeneemt. De bedekking kan hierdoor mogelijk te sterk toenemen. Indien herbegraven noodzakelijk is, dan leveren de werkzaamheden een nieuwe verstoring van het milieu. Een licht eroderende Voordelta is negatief (-) beoordeeld en de sterk eroderende Voordelta is sterk negatief (--) beoordeeld. Het eventuele ontstaan van embryonale duinen op de stabiele of uitbouwende delen van de kust bij de Voordelta en de eventuele invloed van de aanleg van de kabels daarop is niet in dit hoofdstuk beschouwd, maar in Hoofdstuk 5 Natuur op land. De beoordelingsmethodiek voor de dynamiek van de Voordelta is weergegeven in Tabel 2-8.

Tabel 2-8 Beoordelingsmethodiek de dynamiek van de Voordelta.

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	Stabiele Voordelta
0/-	Licht negatief	Uitbouwende Voordelta
-	Negatief	Licht eroderende Voordelta (als geheel en/of door migrerende geulen)
--	Zeer negatief	Sterk eroderende Voordelta (als geheel en/of door migrerende geulen)

2.4 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

In de effectbeoordeling zijn de effecten bepaald ten opzichte van de referentiesituatie die bestaat uit de huidige situatie inclusief autonome ontwikkelingen. In deze paragraaf is de huidige situatie per deelaspect van Bodem en water op zee beschreven. In MER Deel B Hoofdstuk 1 zijn de autonome ontwikkelingen beschreven.

2.4.1 Huidige situatie

De deelaspecten dynamiek van de zeebodem, dynamiek van de Voordelta en de aanwezigheid van slibrijke afzettingen en veen is ontstaan en wordt in stand gehouden door:

- Getij
- Golven
- Geologie

Getij

Het dagelijks getij zorgt over het algemeen voor tweemaal hoogwater en tweemaal laagwater per etmaal. Daarbij zorgt het getij ook voor stroming (het horizontale getij), waarbij de stroming voornamelijk kustparallel plaatsvindt. De geometrie van de Noordzee, de kromming van de kust en de variaties in de geometrie van de diepe vooroever en de Noordzeebodem, waaronder de aanwezigheid van de *tidal ridges*, hebben als gevolg dat de getijstroming niet geheel parallel langs de kust loopt. Bij de Haringvlietmonding is de getijstroom niet parallel meer langs de kust, maar gericht op de kust.

Het getij op de Noordzee en langs de kust is mede afhankelijk van de locatie ten opzichte van het amfidromisch punt. Dit is het punt in de Noordzee waar er geen getij is. De gemiddelde waterstand bij hoogwater bij de stroommeetpaal van waterstandsstation Maasmond bedraagt NAP 1,14 meter en de gemiddelde waterstand bij laagwater bedraagt NAP -0,48 meter. Bij springtij zijn deze waarden respectievelijk NAP + 1,53 meter en -0,77 meter en bij doortij NAP 0,94 meter en -0,52 meter (zie Tabel 2-9). Bij de monding van het Haringvliet en bij de Maasvlakte zijn de verschillen in waterstanden tussen hoog- en laagwater groter. De getijstroming leidt tot dieptegemiddelde stroomsnelheden die variëren tussen de 0,5 en 0,8 m/s op de Noordzee.

Tabel 2-9 Waterstanden bij waterstandsstation ter hoogte van de Maasmond.

Gemiddeld getij (t.o.v. NAP)		Springtij (t.o.v. NAP)		Doortij (t.o.v. NAP)	
HW ¹⁸	LW ¹⁹	HW	LW	HW	LW
+1,14 m	-0,48 m	+1,53 m	-0,77 m	+0,94 m	-0,52 m

¹⁸ HW = hoogwater

¹⁹ LW = laagwater

Golven

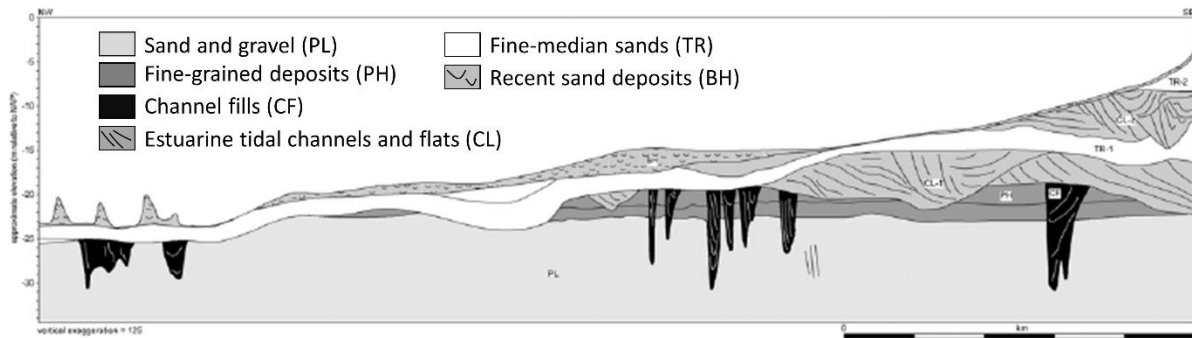
Golven spelen vooral een rol in het kustprofiel. Bij het strand en in de monding van het Haringvliet zorgen de golven naast het getij voor de vorming en de verplaatsing van de bodem. Alleen zeer hoge en lange golven die ontstaan tijdens stormen zijn in staat om de Noordzeebodem te beroeren. Door langjarige meetreeksen te analyseren, is de frequentieverdeling van de verschillende condities bepaald. De golven die dagelijks voorkomen hebben een golfhoogte rond de 1 meter. Hogere stormgolven komen veel minder frequent voor. Extreme golven met een hoogte boven de 5 meter komen minder dan 0,1% van de tijd voor op de Noordzee (Hokke & Roskam, 1987) in (Stive & De Vriend, 1995), zie ook meetstation Europlatform (Van der Werf & Giardino, 2009; WetWetWet, 2020). Golfhoogtes tussen de 3,5 en 4,5 meter komen 0.9% van de tijd voor (Ruessink, Houwman, & Hoekstra, 1998; Van der Werf & Giardino, 2009; WetWetWet, 2020).

Op de Noordzee en voor de kust spelen processen die onder rustige omstandigheden en tijdens stormen verschillen:

- Onder rustige omstandigheden:
 - Is de golfwerking beperkt tot het ondiepe deel van het kustprofiel;
 - Wordt zand alleen in het ondiepe deel van het kustprofiel getransporteerd onder invloed van de golfwerking en op de bodem van de Noordzee, meer zeewaarts vindt zandtransport plaats onder invloed van de getijstroming;
 - Verzamelt fijn sediment (slib) in het rustige gebied in de Voordelta en vormt sliblaagjes. In ondiep water voorkomt de golfwerking de afzetting van klei, op dieper water doet de getijstroming hetzelfde.
- Onder stormcondities:
 - Reikt de golfwerking tot aan het diepe deel van de Voordelta en zeewaartse deel van de grote wateren;
 - Wordt over de gehele Voordelta zand en slib omgewoeld, zodat erosie plaatsvindt;
 - Wordt onder invloed van golven en stromingen het zand getransporteerd;
 - Kan het fijne sediment tot hoog in de waterkolom worden omgewoeld en door stromingen worden getransporteerd.

Geologie

De vorm van het kustprofiel is niet alleen bepaald door het transport van zand door golven en het getij, maar ook door de samenstelling van de ondergrond en de processen die de kust hebben gevormd. De geologie is daarom medebepalend voor de vorm van de zeebodem en de kust en voor de samenstelling van de ondergrond. Bij de aanlanding van het kabeltracé voor het Net op zee Nederwiek 2, worden afzettingen van de vroegere en huidige Rijn-Maas delta doorkruist. De geologie van de Voordelta is opgebouwd uit voornamelijk afgezet zand dat fijner is dan op de Noordzee en deels afkomstig van de 'voormalige' riviermonding van de Rijn-Maas. De afzettingen in de Voordelta bestaan in de bovenste lagen voornamelijk uit de Naaldwijk formatie, die bestaat uit getijdeafzettingen (estuaria) waaronder zand en kleiafzettingen (Van Heteren, Van der Spek, & De Groot, 2002) (Figuur 2-1). De diepere lagen bestaan uit grof zand en grindlagen die niet relevant zijn voor de aanleg van het kabeltracé.



Figuur 2-1 Dwarsdoorsnede van de Noordzee tot aan de Maasvlakte vanaf NW richting (Van Heteren, Van der Spek, & De Groot, 2002).

In onderstaande paragrafen is toegelicht hoe bovenstaande processen zijn vertaald naar de beoordeelde deelaspecten voor de huidige situatie.

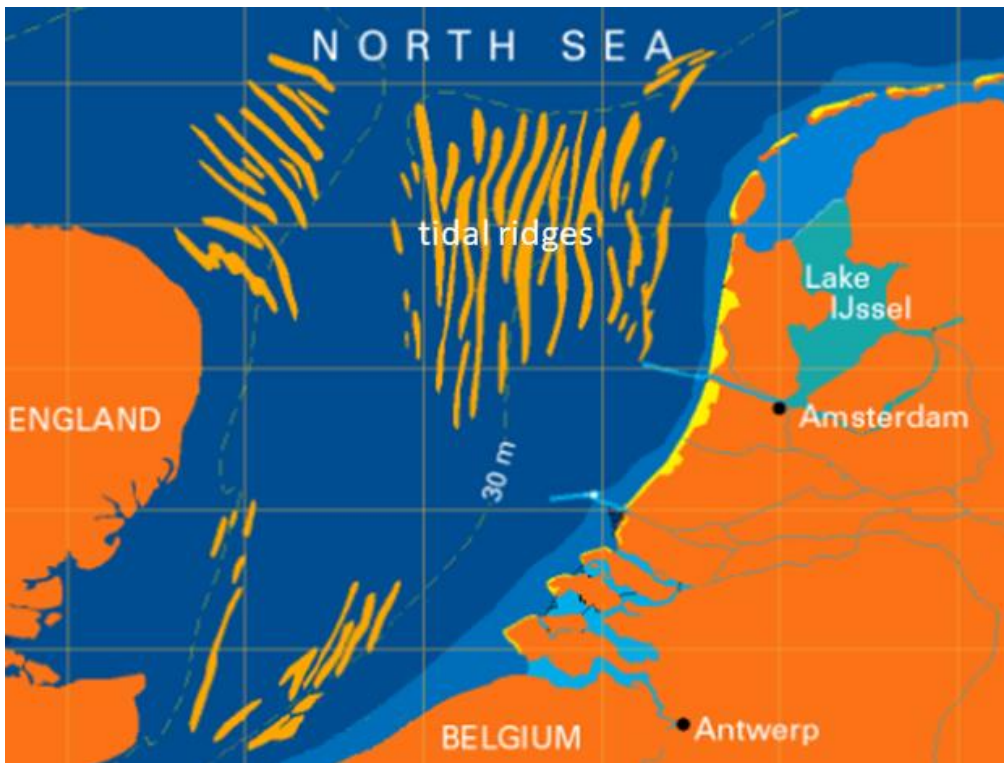
Dynamiek van de zeebodem

De zeebodem wordt in het gebied van het kabeltracé gekenmerkt door de aanwezigheid van verschillende bodemvormen, namelijk:

- Tidal ridges/Zeeuwse banken
- Zandgolven
- Megaribbels

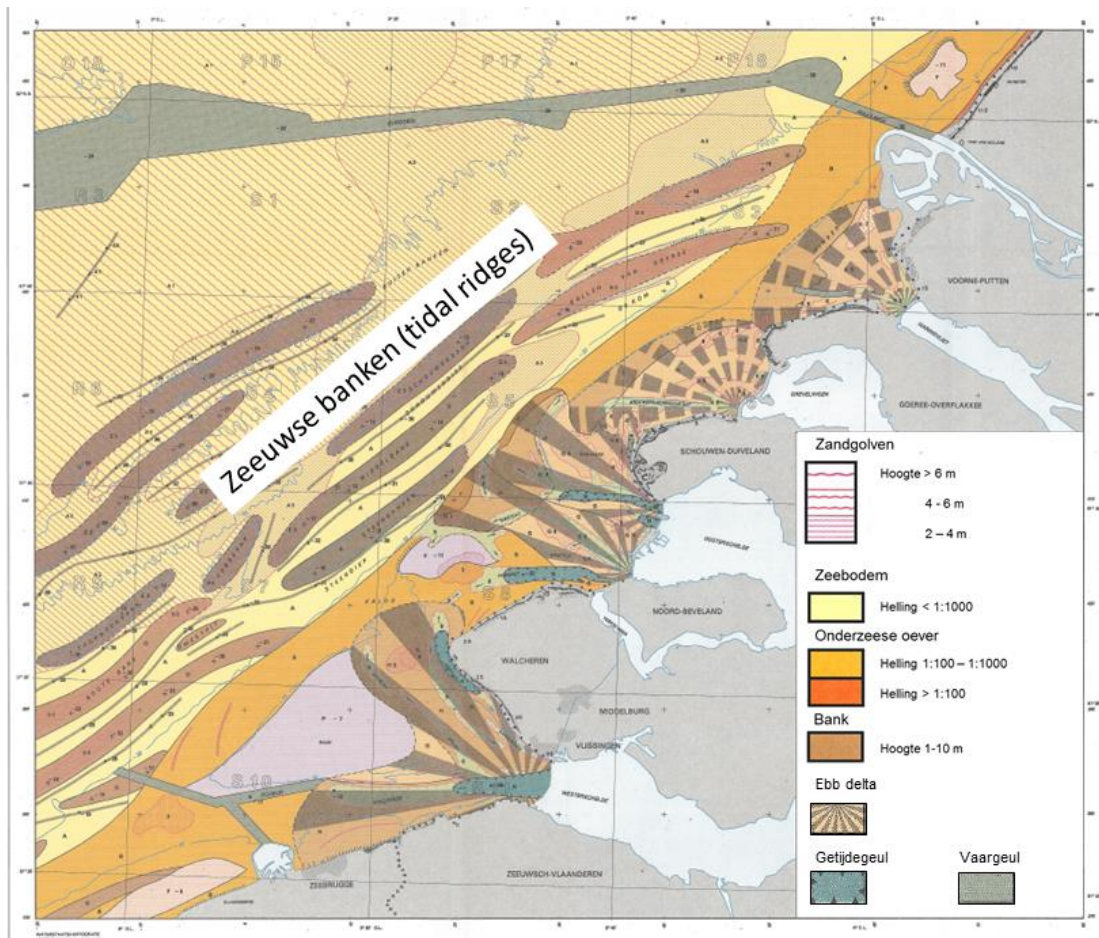
Tidal ridges zijn de grootschalige bodemvormen, met een lengte van circa 5 tot 10 km en een hoogte van enkele meters (Figuur 2-2, van der Meene, 1994). Deze *tidal ridges* zijn gevormd door getijstrooming voor de kust. In de kaart van geomorfologie van de Noordzeebodem (van Alphen & Damoiseaux, 1988), zijn deze *tidal ridges* voornamelijk te vinden midden in de Noordzee. In Figuur 2-3 is goed zichtbaar dat deze *tidal ridges* een flauwe hoek bij de kust maken. Hier worden ze de Zeeuwse banken genoemd.

Naast deze zeer grootschalige bodemvormen zijn er voor delen van het kabeltracé aanwijzingen voor de aanwezigheid van meer kleinschalige bodemvormen, die afhankelijk van hun omvang worden gerekend tot de categorie zandgolven ('sand waves') of tot de categorie megaribbels. Zandgolven hebben een gemiddelde lengte van ruim 400 meter en een gemiddelde hoogte van 2,5 meter, maar kunnen variëren van 1 tot 5 meter (Tabel 2-10). De variatie van de vorm en omvang van de zandgolven hangt samen met de condities (waterdiepte, getijdestrooming, golven) in de Noordzee (Damen, 2018). Zandgolven worden niet overal in het gebied aangetroffen, zoals blijkt uit de geomorfologische kaart van Alphen & Damoiseaux (1988, Figuur 2-3). Megaribbels hebben een lengte van circa 1 tot 10 meter en een hoogte van circa 1 dm tot 1 meter.



Figuur 2-2 Noordzeekaart met daarop de locaties van de ‘tidal ridges’ (in oranje, aangepast aan de hand van Van der Meene, 1994, zie CoastalWiki).

De kenmerken van de drie zeebodemvormen zijn opgenomen in Tabel 2-10. Deze tabel geeft voor de verschillende bodemvormen ook de kenmerkende verplaatsingssnelheid en de tijdschaal van de ontwikkelingen aan. De lokale snelheid van verplaatsing kan hiervan afwijken. Daarnaast bestaat onduidelijkheid over de verplaatsingssnelheid van de *tidal ridges* (Roos & Hulscher, 2006). De Swart & Yuan (2019) geven aan dat waar *tidal ridges* in de Noordzee zoal voorkomen, deze ruggen 5-30° geroteerd zijn ten opzichte van de dominante stromingsrichting. De asymmetrische vorm van de rug geeft aan naar welke richting de *tidal ridges* migreren. De actievere ruggen komen voor in ondiepere wateren (10 tot 50 m), waar de getijdestroming sterk is (boven de 0,5 m/s). Roos & Hulscher (2006) en Hulscher (1996) geven op basis van modelberekeningen en waarnemingen aan dat de geologische opbouw voor de *tidal ridges* een langzame verplaatsing kent van 0,5 tot 1 meter per jaar in zeewaartse richting. Van Dijk (2011) en Van Dijk et al. (2012) geven voor de zandgolven verplaatsingssnelheden voor de individuele zandgolven van 0,4 tot 3,1 meter per jaar naar het noordoosten, met een gemiddelde van 1,4 m/jaar. De migratiesnelheden en richting van de migratie van de zandgolven verschilt ruimtelijk. De snelste migratiesnelheden zijn te vinden dicht bij de kust en op tidal ridges Van der Meijden et al. (2023).



Figuur 2-3 Geomorfologische kaart van de Noordzee bij Zeeland en Zuid-Holland (van Alphen & Damoiseaux, 1988).

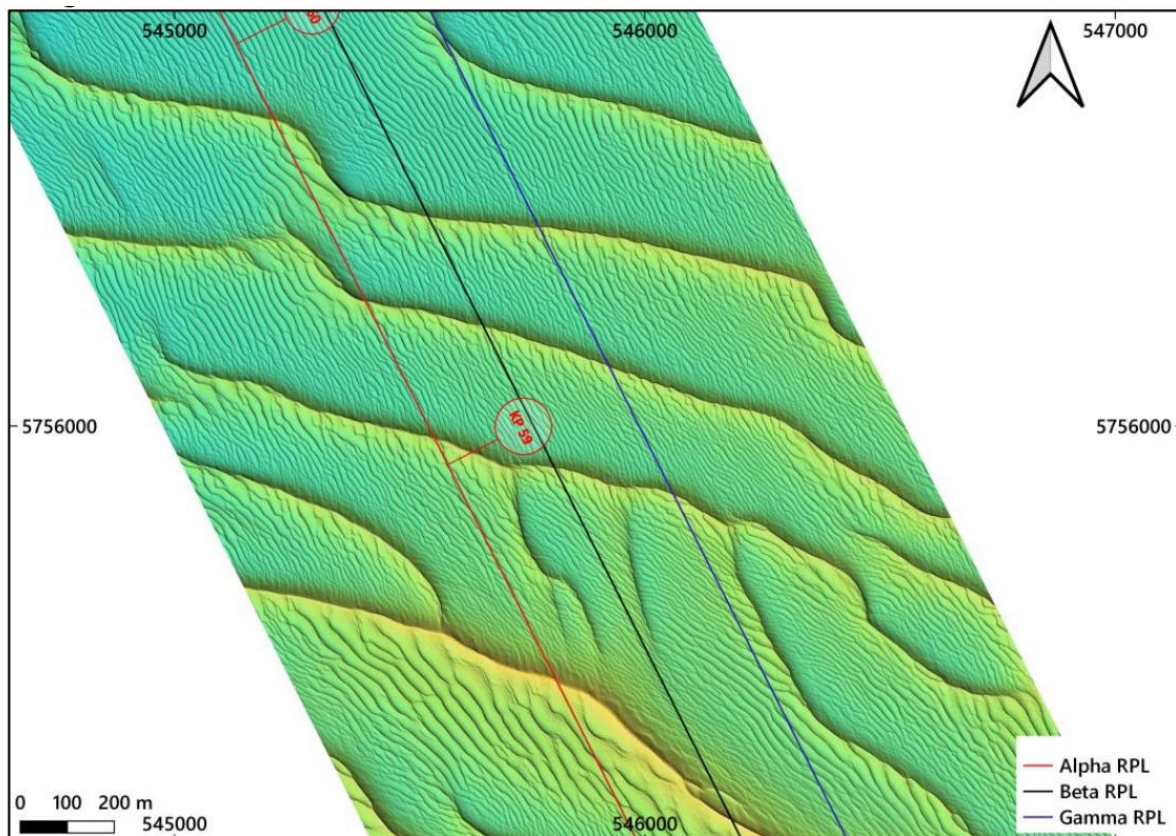
Tabel 2-10 Kenmerken van de bodemvormen op de Noordzee in het studiegebied.

Bodemvormen	Lengte [m]	Hoogte [m]	Verplaatsing-snelheid [m/jaar]	Ontwikkelings-tijdschaal
Tidal ridges	Tientallen km	Tot aan 10 m	1 – 10	Honderden jaren
Zandgolven (Sand waves)	100 – 1000	1 – 5	1 – 10	Tiental jaren
Megaribbels	1 – 10	0.1 – 1	100 – 1000	Uren – dagen

Het kabeltracé ligt met een scherpe hoek op de richting van de Zeeuwse banken. De zandgolven liggen met een hoek van kleiner dan 90° op de Zeeuwse banken. De ruggen van de zandgolven staan daarmee met een kleine hoek op het kabeltracé.

De precieze aanwezigheid en oriëntatie van eventueel aanwezige megaribbels is onbekend op het moment waarop het kabeltracé wordt neergelegd doordat megaribbels migreren in de orde van 100-1000m per jaar. Het moment waarop de bathymetrie wordt ingewonnen vindt namelijk op voorhand plaats waardoor de megaribbels op het moment van de plaatsing van de kabel een andere locatie en oriëntatie hebben. Ook is vastgesteld dat de omvang van megaribbels varieert met de intensiteit van het getij (Bartholdy, Bartholomae, & Flemming, 2002). Verder is waargenomen dat op de Noordzeebodem onregelmatige bodemvormen (*“hummocks”*) kunnen ontstaan tijdens stormen, onder invloed van stormgolven en stroming (Van Dijk & Kleinans, 2005). De resolutie van de gebruikte gegevensbestanden met bodemhoogtes op de Noordzee zijn grover dan de dimensies (lengte-breedte-hoogte) van de megaribbels en zandgolven. Hierdoor kunnen op dit moment niet de

precieze afmetingen en oriëntaties worden bepaald van de bodemvormen die worden doorsneden door het kabeltracé. Bij de gedetailleerde surveys die worden uitgevoerd ter voorbereiding van de werkzaamheden bij het kabeltracé worden deze bodemvormen opgemeten. Op deze manier wordt rekening gehouden met de meest actuele informatie. Een voorbeeld van een reeds uitgevoerde survey (voor de Netten op zee IJmuiden Ver Alpha, Beta en Gamma, waarvan de kabeltracés grotendeels parallel lopen) is opgenomen in Figuur 2-4. Het kabeltracé van Nederwiek 2 komt ten oosten te liggen van de kabeltracés van de Netten op zee IJmuiden Ver Alpha, Beta en Gamma op de locatie van Figuur 2-4.



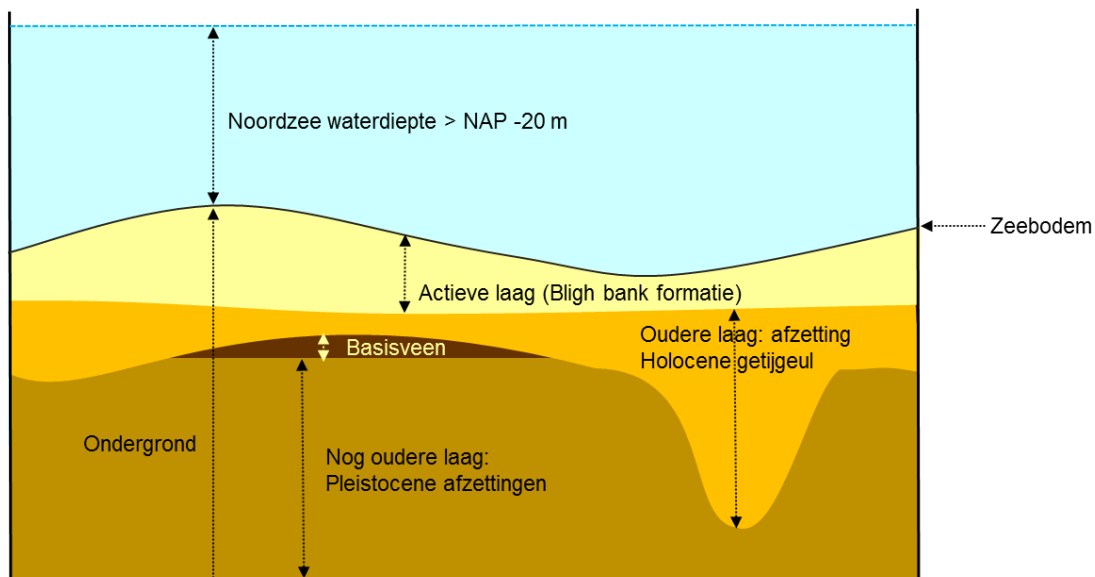
Figuur 2-4 Kaart met een detail van de Noordzeebodem met twee soorten bodemvormen: de grotere vormen zijn zandgolven en kleinere vormen zijn megaribbels (NextGeo, 2022a).

De aanwezigheid van slibrijke afzettingen en veen

De samenstelling van de ondergrond onder de Noordzeebodem is zeer gevarieerd. De schematische weergave van de opbouw van de ondergrond in de Noordzee is opgenomen in Figuur 2-5. Aan de bovenzijde van de Noordzeebodem ligt een ‘actieve’ laag, met daaronder oudere geologische lagen. De ‘actieve’ laag onder de Noordzeebodem is de laag van sediment die door de dagelijkse processen in de Noordzee (getijdestroming, stormgolven en doorgraving door organismen) en de verplaatsing van de bodemvormen wordt gemengd. In geologische dwarsdoorsneden van de ondergrond van de Noordzee wordt deze actieve laag aangeduid met de naam ‘Bligh Bank’ formatie. De dikte van de Bligh Bank formatie varieert en is onder andere afhankelijk van de aan- of afwezigheid van bodemvormen. In de Bligh Bank formatie is weinig (enkele procenten) tot geen slib aanwezig. Veen is in het geheel afwezig in de Bligh Bank formatie.

Onder de Bligh Bank formatie worden andere lagen aangetroffen, met verschillende ouderdommen en verschillende samenstellingen. Het Basisveen bestaat, zoals de naam al zegt, uit veen. Dit veen is

niet overal aanwezig, op sommige plekken is het niet gevormd en op andere plekken is het geërodeerd. Erosie door getijdegeulen is gevolgd door afzettingen van klei en zand door deze geulen. Welke oudere geologische lagen onder de actieve laag liggen, is afhankelijk van de geologische ontwikkeling die het betreffende gebied heeft doorgemaakt. Onder geologische ontwikkeling wordt in dit geval verstaan welke lagen er zijn gevormd, maar ook welke er weer zijn opgeruimd. Op de Noordzee verschillen de lagen die aanwezig zijn. De oudere lagen bevatten in sommige gevallen veel slib en soms ook veenlagen. De variatie in de ondergrond, onder de actieve laag, is groot in het gebied waar het kabeltracé is voorzien. Een van de redenen daarvoor is dat in het Holoceen, tijdens de vorming van de West-Nederlandse kust (Vos, 2015), een groot zeegatsysteem aanwezig is geweest in de omgeving van Rockanje (huidig Haringvliet). De bijbehorende getijdegeulen zijn diep ingesneden in de bodem van wat nu de Noordzee is en zijn daarna gevuld met zand en klei. De oudere lagen, waaronder het basisveen, zijn daarbij geërodeerd. Op basis van de geologische informatie van het gebied is daarom niet op voorhand vast te stellen of er delen van het kabeltracé door gebieden met veel, dan wel weinig slib, lopen. Dat geldt ook voor de aan- of afwezigheid van veenlagen. De recente survey van de kabeltracés van de Netten op zee Nederwiek 1 en 2 (NextGeo, 2022b) (NextGeo, 2022c) geeft inzicht in de beperkte aanwezigheid van slibrijke afzettingen en veen langs het kabeltracé van Net op zee Nederwiek 2. Dit wordt toegelicht in paragraaf 2.5.2.



Figuur 2-5 Schematische weergave van de opbouw van de ondergrond van de Noordzee (naar Cleveringa, 2016).

Kwaliteit van het sediment

Met betrekking tot de kwaliteit van het sediment op de bodem van de Noordzee is sprake van drie categorieën van potentiële bronnen van verontreinigingen die hieronder worden toegelicht.

1. Lokale verontreiniging op specifieke, afgebakende locaties door menselijke activiteiten

Op de Noordzeebodem kan op specifieke locaties, zoals bij wrakken, rondom platforms (en voormalige platformen) en bij ammunitie-dumps, en activiteiten sprake zijn van de aanwezigheid van verontreinigingen. Het aantal locaties waar dit speelt is zeer beperkt. Dergelijke locaties worden bij het bepalen en aanpassen van de route vermeden. Het vermijden van deze locaties is niet alleen ingegeven door de potentiële verontreiniging, maar vooral vanwege specifieke regelgeving en om

risico's te vermijden. Het optreden van verontreiniging vanuit specifieke verontreinigde locaties door menselijke activiteiten ten gevolge van Net op zee Nederwiek 2 wordt op voorhand uitgesloten en niet verder behandeld.

2. Aanvoer van antropogene verontreinigingen via het water/sedimenttransport

De chemische kwaliteit van de Noordzeebodem wordt voornamelijk bepaald door de aanvoer van verontreinigingen via het water. Aanvoer kan plaatsvinden door stoffen die zijn opgelost in de waterfase en door stoffen die zijn gebonden aan sediment. Verontreinigingen zullen over het algemeen niet binden aan zanddeeltjes, maar wel aan slibdeeltjes. De zandfractie van de Noordzeebodem is daarom niet verdacht op antropogene verontreinigingen.

Bij het beschouwen van de chemische kwaliteit van de Noordzeebodem in relatie tot menselijke (antropogene) verontreinigingen is alleen de actieve laag van de Noordzeebodem relevant (zie Figuur 2-5 voor een schematische opbouw van de Noordzeebodem). Deze actieve laag is de zone waarin aan slib gebonden vervuilende stoffen terecht kunnen komen. De bodemlagen daaronder zijn dermate oud dat hierin geen vervuiling van menselijke oorsprong wordt aangetroffen. In tegenstelling tot op land is er geen sprake van uitloging of verplaatsing met het grondwater van de vervuilende stoffen van jonge naar oudere lagen. De actieve laag van de Noordzee vormt geen permanente 'sink' voor slib en de daaraan gebonden vervuilende stoffen, maar fungeert als een doorvoergebied. De Noordzeebodem op het NCP is relatief ondiep en er sprake is van sterke stromingen onder invloed van het getij en de wind. Door deze stroming (en incidenteel tijdens zware stormen ook door de golven), wordt het zand en slib op de bodem verplaatst. De bodemvormen (megaribbels, zandgolven en zandbanken) zijn een aanwijzing voor de dynamiek van de Noordzeebodem. Er zijn op het NCP geen plekken waar slib permanent kan bezinken en dat betekent ook dat er geen plekken zijn waar aan slib gebonden verontreinigingen zijn geaccumuleerd.

Dat de Noordzeebodem een doorvoergebied is voor slib en verontreinigingen is duidelijk geworden door analyses van de actieve laag van de zeebodem en modellering van de slibtransporten. Metingen van de chemische kwaliteit van de Noordzeebodem laten zien dat de concentratie van een aantal verontreinigingen na een piek in de jaren '70 en '80 van de vorige eeuw weer is afgenomen (Hegeman & Laane, 2008). Hierbij is nadrukkelijk gekeken naar verontreinigingen die slecht afbreekbaar zijn, zoals Cadmium, omdat de concentratie van dit soort stoffen een indicatie geeft van de balans tussen aan- en afvoer. Modellering van de waterbeweging en het slibtransport in de Noordzee heeft aannemelijk gemaakt dat de concentratie van deze slecht afbreekbare stoffen gekoppeld is aan de doorvoer van slib door de Noordzee (Van Kessel, van Oeveren-Theeuwes, & van Rooijen, 2012).

In de actieve laag op de Noordzee is weinig (enkele procenten) tot geen slib aanwezig. Dat betekent dat ook de concentratie van de verontreinigingen in de actieve laag zeer beperkt is. Indien bij werkzaamheden zoals baggeren en jet trenchen, het slib in de waterkolom terecht komt, betekent dit dat eventuele verontreinigingen die aan de slibdeeltjes zijn gebonden, niet in het water komen. De verontreiniging blijft aan de slibdeeltjes gebonden. De verontreiniging zal daarna met de slibdeeltjes weer op de bodem terechtkomen en wordt weer onderdeel van de actieve laag. Het vrijkomen van de slibdeeltjes met verontreiniging tijdens de werkzaamheden kan daarom worden beschouwd als een beperkte versnelling van de doorvoer hiervan door de Noordzee. Wanneer de slibdeeltjes niet door de werkzaamheden zouden vrijkomen, dan zou dit binnen afzienbare tijd alsnog gebeuren onder invloed van de natuurlijke dynamiek van de Noordzeebodem.

Omdat op de Noordzeebodem ter plaatse van de kabeltracés geen sprake is van permanente accumulatie van slib, is er ook geen sprake van accumulatie van verontreinigingen van antropogene oorsprong in de bodem. Het optreden van verontreiniging door beroering van de actieve bodemlaag wordt daarom op voorhand uitgesloten en niet verder behandeld.

3. Natuurlijke aanrijking van stoffen in de waterbodem door historische vormingscondities.

Onder de actieve bodemlaag van de Noordzee liggen oudere geologische lagen, met verschillende ouderdommen en verschillende samenstellingen, zoals schematisch aangegeven in Figuur 2-5. Natuurlijke aanrijkingen van de verontreinigende stoffen kunnen op verschillende manieren hebben plaatsgevonden, veelal nadat de sedimenten zijn afgezet. Grondwaterstromen in de historische perioden hebben daar een belangrijke rol gespeeld waarbij moet worden bedacht dat gedurende lange perioden in het geologische verleden de bodem van Noordzee droog lag. In de bodem van Noordzeebodem worden verhoogde concentraties arseen aangetroffen bij ijzeroer, veen en organisch rijke klei (Spijker, 2008; Mol et al., 2012; Swartjes et al., 2017). Ook in de oudere bodemlagen van de Noordzeebodem kunnen dergelijke aanrijkingen hebben plaatsgevonden. Voor de aanrijking van arseen in ijzeroer in Noordzeezand is dit gedocumenteerd in van Bruggen et al. (2014). Dit betekent dat in de bodemlagen onder de actieve zone de aanwezigheid van verhoogde concentraties van (natuurlijke) verontreinigingen met name arseen niet bij voorbaat zijn uit te sluiten.

Het vrijkomen van natuurlijke verontreinigingen kan plaatsvinden bij het doorsnijden van de oudere bodemlagen met dergelijke verontreinigingen. Dit treedt alleen op indien de begraafdiepte groter is dan de dikte van de actieve laag op de Noordzeebodem én natuurlijke aanrijkingen in de onderliggende lagen aanwezig zijn. Het betreft beperkte delen van het kabeltracé waar sprake is van deze combinatie. Of de werkzaamheden dan kunnen leiden tot verontreinigingen in het water is afhankelijk van de specifieke situatie in de bodemlagen en de wijze waarop deze omstandigheden veranderen door de werkzaamheden. Hier kunnen geen generieke conclusies over worden getrokken. Op voorhand kan niet worden uitgesloten dat bij het aanleggen van het kabeltracé gebieden met natuurlijke verontreinigingen worden doorsneden.

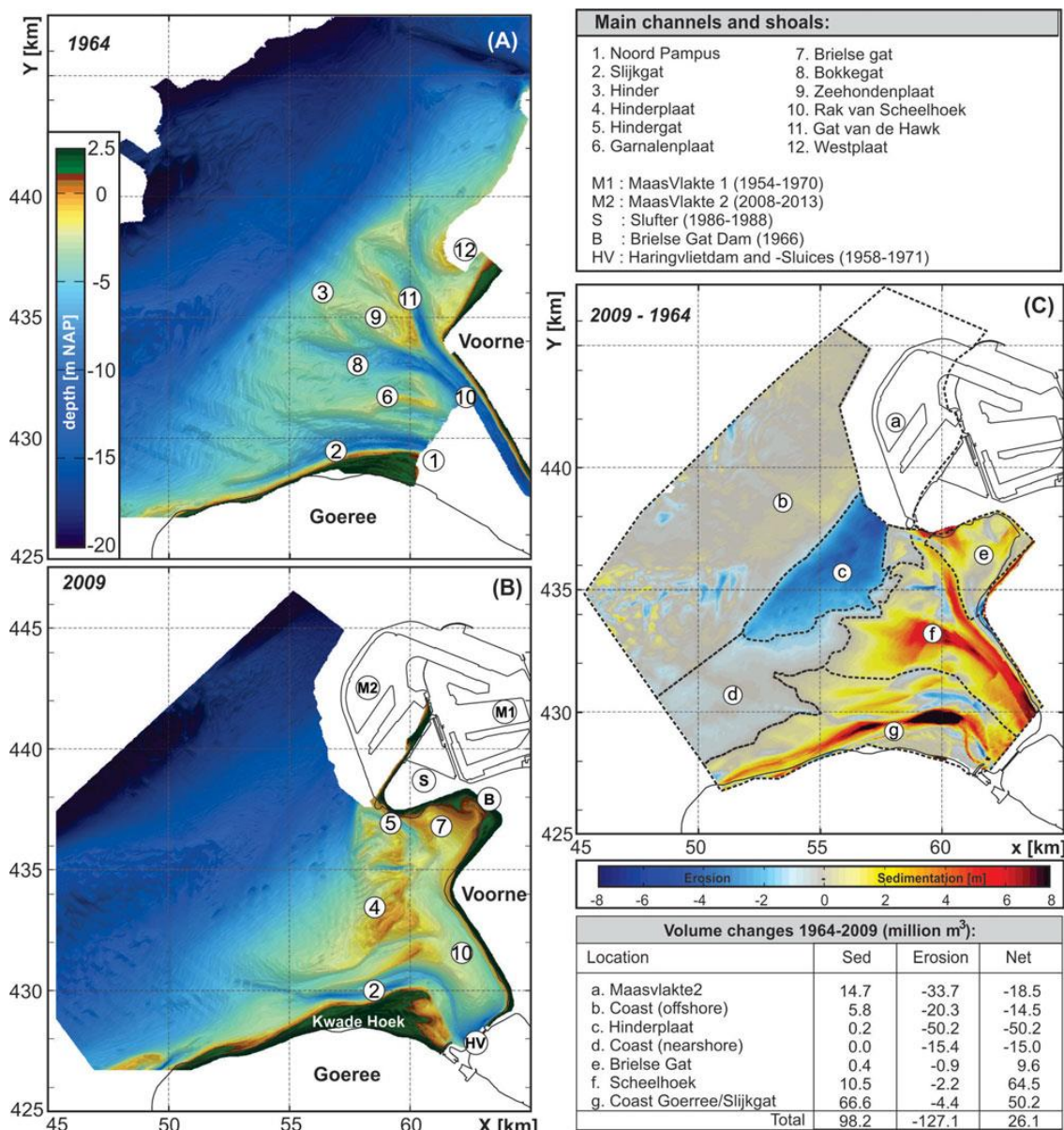
Samenvattend geldt voor de Noordzeebodem dat bij het aanleggen van het kabeltracé in potentie verontreinigingen kunnen vrijkomen uit de bodem, die een negatieve invloed kunnen hebben op de waterkwaliteit. Van de drie potentiële bronnen van verontreinigingen kan alleen van de natuurlijke aanrijking van stoffen in de waterbodem door historische vormingscondities niet op voorhand worden uitgesloten dat deze stoffen aanwezig zijn in delen van de bodem langs het kabeltracé. De specifieke locaties waar sprake is van lokale verontreiniging door menselijke activiteiten worden vermeden bij de aanleg van de kabelverbindingen en daarom kan het optreden van verontreinigingen vanuit deze bronnen op voorhand worden uitgesloten. Op de Noordzeebodem waar het kabeltracé is voorzien, vindt geen permanente accumulatie van slib plaats en daarmee kan op voorhand worden uitgesloten dat hierdoor verontreinigen optreden.

Dynamiek Voordelta

De veranderingen in de bodemligging van de kust zijn van een geheel andere aard dan de dynamiek van de Noordzeebodem. Het kabeltracé voor Net op zee Nederwiek 2 gaat via de Voordelta naar het land. De Voordelta is ruwweg het gebied vanaf de Westerschelde-monding tot aan de Nieuwe-Waterweg. Aan de zeezijde volgt de grens de doorgaande -20 meter NAP-dieptelij. Door de ligging voor de Zuid-Hollandse en Zeeuwse delta wijkt het gebied af van de kustwateren die verder noordelijk voor de Hollandse kust liggen. Het gebied wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van

een gevarieerd en dynamisch milieu van kustwateren, intergetijdengebied (zandplaten en slikken) en stranden, die een relatief beschutte overgangszone vormen tussen de (voormalige) estuaria (ofwel de grote wateren) en de volle zee.

De aanleg van de Deltawerken heeft grote effecten gehad op de processen in de Voordelta door verminderde uitwisseling met het water achter de Deltawateren en door veranderingen in stromingspatronen, golfwerking, zoetwaterafvoer en transport van zand en slib. Deze verminderde uitwisseling heeft ook gevolgen gehad voor de grote wateren. Vanaf 1970 ontstonden onder invloed van golfwerking de eerste zandbanken, die in hoogte groeiden en zich landwaarts verplaatsten, terwijl de oude getijdegeulen van Haringvliet en Grevelingen zich opvulden. De processen van verondieping en bankvorming nemen geleidelijk af, maar een nieuw dynamisch evenwicht in erosie/sedimentatie zal pas na eeuwen ontstaan. Hierdoor is de bodem van de Voordelta nog steeds aan het veranderen. Deze veranderingen in morfologie zijn bestudeerd (Elias, van der Spek, & Lazar, 2016). Deze studie benadrukt het belang van de dynamiek rond de monding/buitendelta van het Haringvliet. Sinds 1966 is een van de hoofdgeulen in de richting van de huidige Maasvlakte niet meer actief (verlaten) en zijn er meerdere dynamische kleine geulen gevormd. Deze kleinere geulen zorgen voor minder dynamiek in de Voordelta dan de vroegere hoofdgeul, doordat er minder stroming plaatsvindt, waardoor het sedimenttransport afneemt. Herverdeling van het sediment heeft ertoe geleid dat de gehele buitendelta landwaarts is gemigreerd (Elias, van der Spek, & Lazar, 2016) (Figuur 2-6). Wel vindt lokaal uitbouw van de kustlijn plaats, bijvoorbeeld ten zuiden van de kustlijn van de Tweede Maasvlakte (kustlijn bij het Brielse gat, Figuur 2-6) en bij Goeree (kustlijn 5km ten westen van g in Figuur 2-6). In deze gebieden kunnen onder invloed van de wind embryonale duinen worden gevormd, waarvan een deel zich ontwikkelt tot witte duinen. Dit aspect van de dynamiek wordt ook behandeld in Hoofdstuk 5 Natuur op land, waar het om aangewezen habitattypen gaat.



Figuur 2-6 Bodemverandering rond de Maasvlakte en de buitendelta van het Haringvliet (Elias, van der Spek, & Lazar, 2016).

2.4.2 Autonome ontwikkelingen, overige toekomstige ontwikkelingen en autonome processen

In het MER is rekening gehouden met drie categorieën van ontwikkelingen in de toekomst, namelijk autonome ontwikkelingen, overige toekomstige ontwikkelingen en autonome processen. Alle voor Nederwiek 2 relevante autonome ontwikkelingen, overige toekomstige ontwikkelingen (niet zijnde autonoom) en autonome processen zijn beschreven in Deel B Hoofdstuk 1 van het MER.

Autonome ontwikkelingen die relevant zijn, zijn:

- Net op Zee Nederwiek 1;
- Net op zee IJmuiden Ver Alpha;
- Net op zee IJmuiden Ver Beta;
- Net op zee IJmuiden Ver Gamma;
- Zandwinning in de Noordzee.

Overige toekomstige ontwikkelingen die relevant zijn, zijn:

- Net op zee Nederwiek 3;
- Interlink verbindingen tussen platforms van windenergiegebieden IJmuiden Ver en Nederwiek;
- Interconnector(en) van windenergiegebied IJmuiden Ver en/of Nederwiek naar het Verenigd Koninkrijk;
- Windparken windenergiegebied IJmuiden Ver, kavels I t/m VI;
- Windenergiegebied Hollandse Kust (west), kavel VIII;
- Windenergiegebied Nederwiek, kavels I – III;

Autonome processen die relevant zijn, zijn:

- Zeespiegelstijging;
- Klimaatverandering.

Deze autonome ontwikkelingen, overige toekomstige ontwikkelingen en autonome processen zijn beschreven in Deel B Hoofdstuk 1 van het MER. In paragraaf 2.5.3 worden de cumulerende effecten tussen Net op zee Nederwiek 2 en de drie categorieën van ontwikkelingen in de toekomst beschreven.

2.5 Effectbeoordeling

In deze paragraaf worden de effecten van de voorgenomen ontwikkeling beschreven voor het aspect Bodem en water op zee op basis van het beoordelingskader geformuleerd in paragraaf 2.3. Dit is uitgesplitst naar het platform op zee, kabeltracé op zee en cumulatie. Na de tabellen wordt de effectbeoordeling per deelaspect toegelicht.

2.5.1 Platform

Voor het aspect Bodem en water op zee is de effectbeoordeling van de relevante deelaspecten voor het platform weergegeven in Tabel 2-11. Na de tabel volgt een toelichting per deelaspect.

Tabel 2-11 Effectbeoordeling Bodem en water op zee – platform

Deelaspecten	Permanent/tijdelijk effect	Beoordeling platform – jacket
Oppervlakte beïnvloedde Noordzeebodem (ha)	Permanent	1,5 ha
Lokale verstoring en verandering van de zeebodem door fundering platform	Permanent	0/-

Oppervlakte beïnvloedde Noordzeebodem

De oppervlakte van het platform Net op zee Nederwiek 2 bedraagt circa 80 x 110 meter boven het water. Rondom het platform worden bodem beschermende maatregelen genomen door het aanbrengen van een steenstortlaag die de fundatie beschermt tegen schurende invloed van stroming en golf. Dit verstoort een oppervlak van circa 15.000 m² (1,5 hectare). Het gaat om een permanent effect in de gebruiksfase van het platform. Daarnaast zijn enkele extra stroken van erosiebescherming voorzien, die mogelijk nodig zijn bij de aanleg. Hoeveel werkstroken worden toegepast is afhankelijk van de aangetroffen bodem.

Lokale verstoring en verandering van de zeebodem door fundering platform

De locatie van het platform is zo gekozen dat er weinig variatie in de bodemhoogte wordt verwacht gedurende de aanwezigheid van het platform. Het aanbrengen van de funderingen, met inbegrip van de bestorting van de zeebodem voor erosiebescherming, leidt tot een verandering van de zeebodem. Permanente verstoring treedt op binnen het zeer geringe gebied van circa 1,5 hectare direct rondom de platformfundatie. Het uitgangspunt is dat de bodembescherming zodanig wordt aangebracht dat er verder geen verstoring zal plaatsvinden door het ontstaan van ontgrondingskuilen buiten het bestorte gebied. De fundatiemethode die gebruikt wordt is een jacket met heipalen. Worst-case zullen 20 heipalen met een diameter van 2,5 meter gebruikt worden die maximaal 80 meter de bodem in gaan.

De bodembescherming zal worst-case bestaan uit een grindlaag en daarop stenen tot aan circa 20 meter rondom de fundering van het platform. De beoordeling is licht negatief (0/-), vanwege de omvang van circa 1,5 hectare. Daarnaast zijn enkele extra stroken van erosiebescherming voorzien. Naar verwachting zal dit niet de beoordeling veranderen. Het gaat om een permanent effect in de gebruiksfase van het platform.

2.5.2 Kabeltracé op zee

Voor het aspect Bodem en water op zee is de effectbeoordeling van de relevante deelaspecten voor het kabeltracé op zee weergegeven in Tabel 2-12. Na de tabel volgt een toelichting op de effectbeoordeling per deelaspect.

Tabel 2-12 Effectbeoordeling Bodem en water op zee – kabeltracé op zee.

Deelaspecten	Permanent/tijdelijk effect	Kabeltracé op zee
Lengte kabeltracé zeebodem (km)	Tijdelijk	203,8 km
Dynamiek van de zeebodem	Tijdelijk	- -
Aanwezigheid van slibrijke afzettingen en veen	Tijdelijk	- -
Kwaliteit sediment	Tijdelijk	-
Dynamiek van de Voordelta	Tijdelijk	-

Lengte kabeltracé zee

De lengte van het kabeltracé op zee bedraagt circa 204 km, waarvan circa 194 km offshore en circa 10 km nearshore.

Dynamiek zeebodem

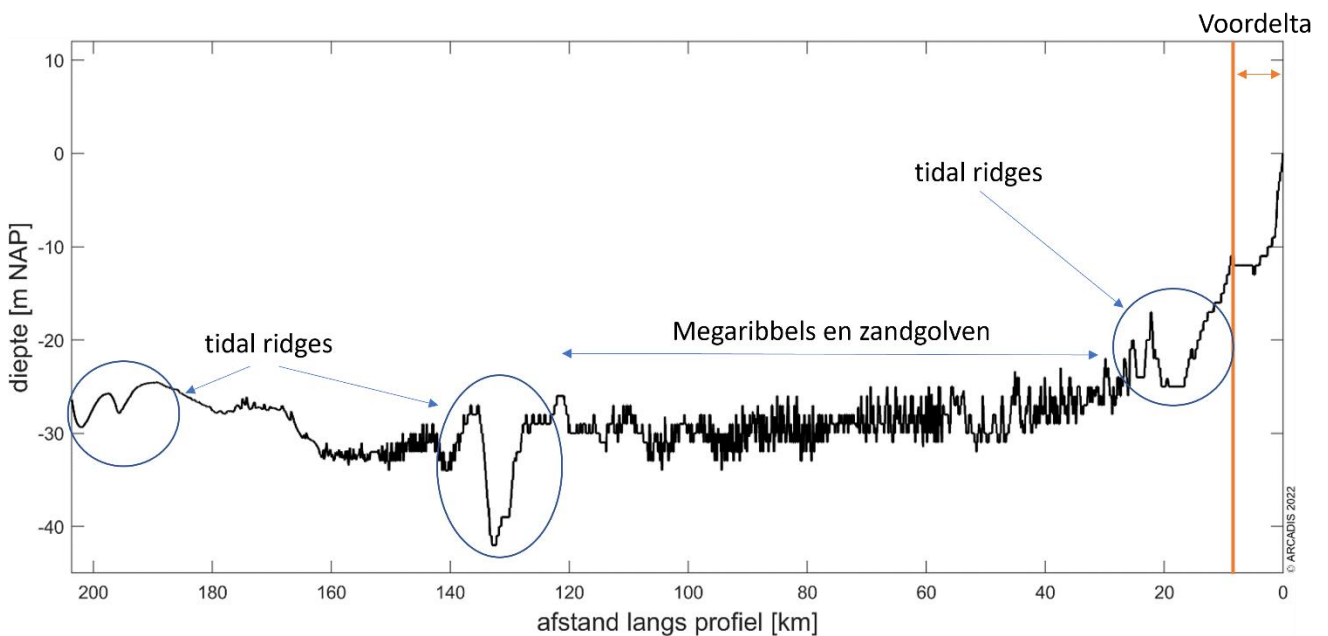
Het kabeltracé kruist een dynamisch gebied van de Noordzee. In de analyse van de zeebodem is veel variatie in diepte te zien (Figuur 2-7). Deze variaties zijn een kenmerk voor de aanwezigheid van dynamische bodemvormen, zoals zandgolven, megaribbels en *tidal ridges*.

Tidal ridges bevinden zich aan het begin en eind van het kabeltracé, rond 20 km en tussen 125 – 200 km. Dit is ook goed zichtbaar in Figuur 2-8 waarin de bodemhoogte is geplot van het gebied rond het kabeltracé. Zandgolven en megaribbels zijn zichtbaar tussen km 25 en 160 (met uitzondering van de trog rond km 130). Vanaf km 160 tot het platform was er alleen bodemhoogte data beschikbaar met een resolutie van ±100 meter. Hierdoor kunnen zandgolven en megaribbels in dit gedeelte van het kabeltracé niet geobserveerd worden.

De aanleg en het onderhoud van de kabel en moflocaties²⁰ heeft consequenties voor de dynamiek van de zeebodem. Deze wordt hierdoor tijdelijk verstoord. De moflocaties op zee liggen 40 tot 60 km van elkaar, wat betekent dat er circa vier moflocaties worden gemaakt.

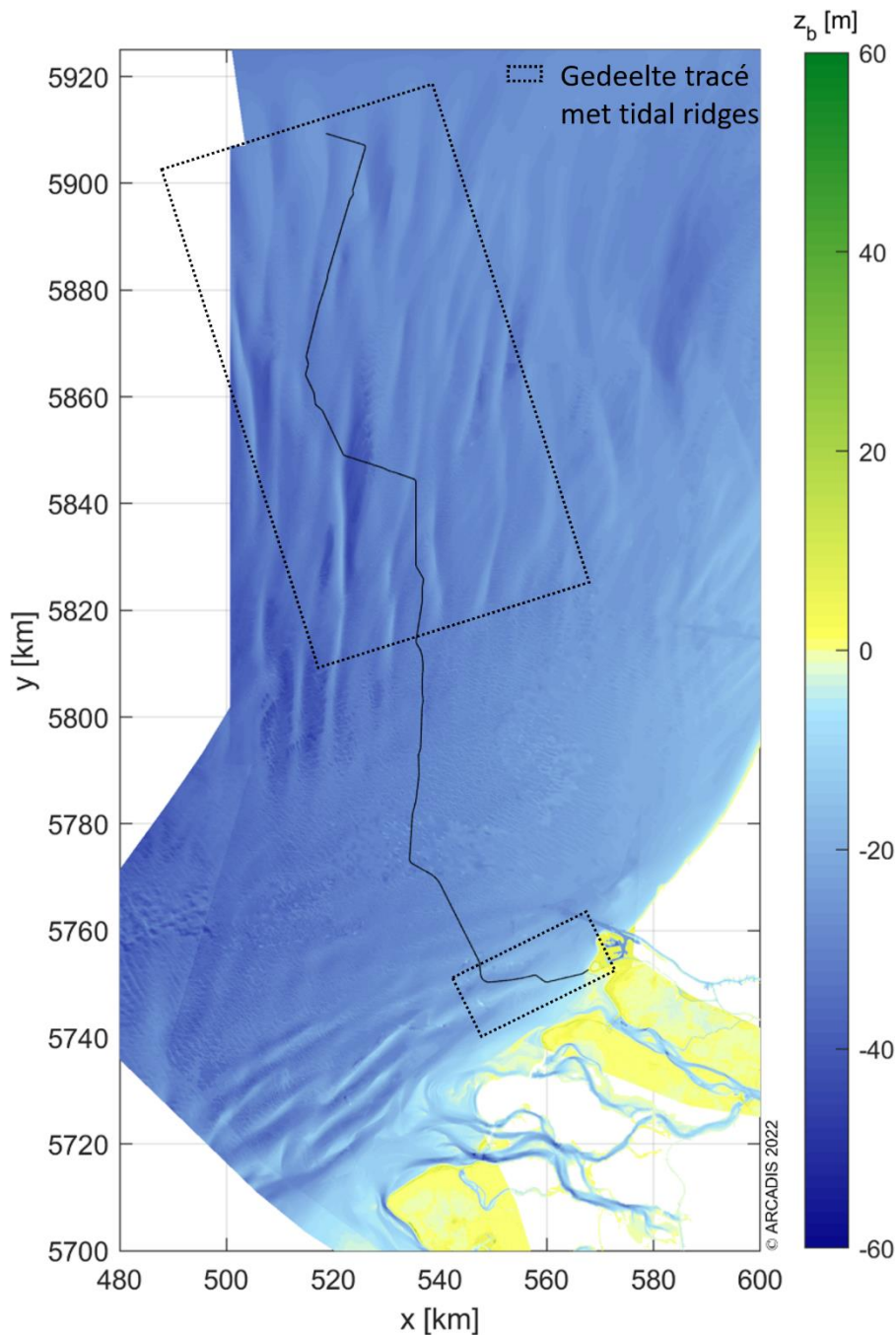
De lengte waarop de dynamische bodemvormen zich bevinden, bestrijkt meer dan de helft van het totale kabeltracé. Door een baggerinspanning zal hier de bodem worden afgevlakt waardoor een groot deel van de zeebodem op het kabeltracé wordt verstoord. Het gaat bij de aanleg van de kabel om een tijdelijk verstoring van de zeebodem. Na aanleg zal de dynamiek van de zeebodem herstellen en zullen de bodemvormen weer terugkomen op de locatie van het kabeltracé.

De beoordeling van het kabeltracé is ondanks dat er sprake is van tijdelijke verstoring, toch zeer negatief (--) omdat het om een grote lengte gaat van meer dan 100 km.



Figuur 2-7 Dwarsdoorsnede langs het kabeltracé van Net op zee Nederwiek 2, waarbij links het platform ligt en rechts de aanlanding.

²⁰ De kabel kan niet aan één stuk worden geleverd en gelegd maar komt in delen. Een moflocatie (ook wel joint genoemd) is de plek waar twee kabellengtes aan elkaar vast worden gemaakt en bestaat uit een soort metalen omhulling. Dit heeft geen gevolgen voor de zeebodem.



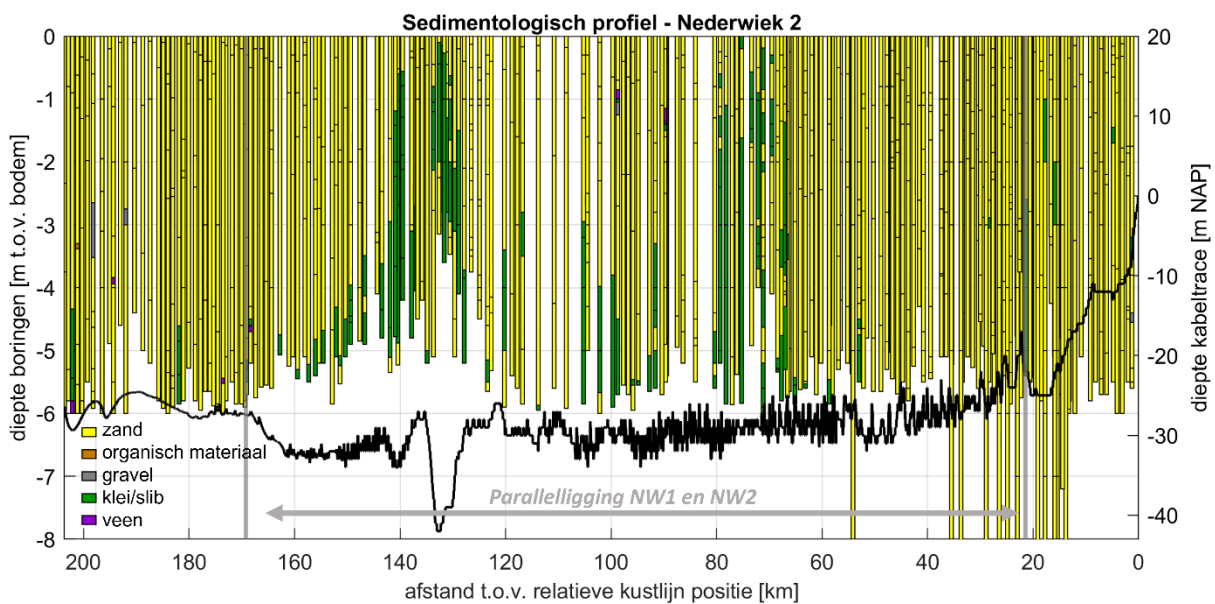
Figuur 2-8 Bodemhoogte nabij het kabeltracé van Net op zee Nederwiek 2.

Aanwezigheid slibrijke afzettingen en veen

De aanwezigheid van slibrijke afzettingen en veen voor het kabeltracé is beoordeeld op basis van een analyse van beschikbare boringen vanuit het DINOloket en de uitgevoerde survey voor de kabeltracés van de Netten op zee Nederwiek 1, 2 en 3 (NextGeo, 2022b) (NextGeo, 2022c). Deze boringen zijn samengevoegd in Figuur 2-9 met de dwarsdoorsnede van het kabeltracé. Voor het offshore gedeelte van boringen is voornamelijk de bovenste 5 meter van belang, aangezien de aanleg van de kabel maximaal tot deze diepte plaatsvindt in dit gedeelte van het kabeltracé. Voor het nearshore gedeelte van het kabeltracé is ruwweg de bovenste 8 meter onder de zeebodem van belang vanwege de grote morfologische dynamiek in deze omgeving. De lokale begraaftdiepte hangt af van de morfologische dynamiek door verplaatsing van bodemvormen, verplaatsing en verdieping van getijdengeulen en zandbanken en dergelijke.

In Figuur 2-9 is zichtbaar dat klei en slib op verschillende plekken aanwezig is langs het kabeltracé. Tussen km 130 en km 150 en tussen km 65 en km 80 is veel klei en slib aanwezig. Daarnaast is op verschillende, wat meer solitaire locaties klei en slib aanwezig. Het grootste cluster aan klei en sliblagen ligt in de trog van een *tidal ridge*, zichtbaar bij km 130 en ook goed zichtbaar op Figuur 2-8 (520x, 5850y). Veen is maar op drie boorlocaties zichtbaar (paars), op km 90, 99 en 194. De totale lengte waar zich stoorlagen bevinden is ~35 km.

De stoorlagen zijn weliswaar permanent aanwezig, maar de gevolgen ervan treden alleen op gedurende de aanleg van het kabeltracé. Het afgraven van alleen de bovenste meters resulteert daarom in een tijdelijk effect. Omdat de stoorlagen aanwezig zijn op een lengte van circa 35 km wordt dit criterium zeer negatief (--) beoordeeld.

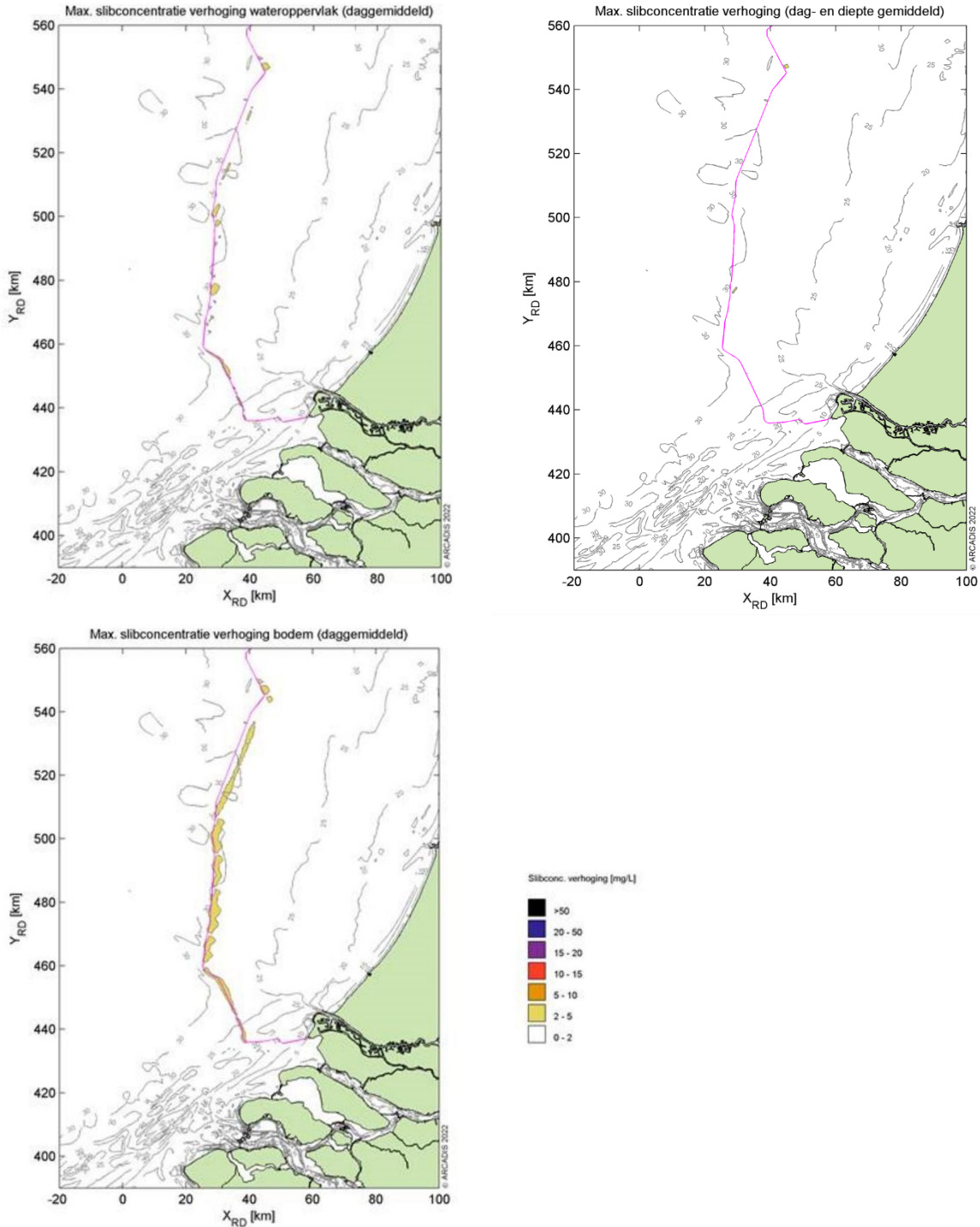


Figuur 2-9 Dwarsdoorsnede van het kabeltracé (linker y-as) met daarin geplot de Net op zee Nederwiek 2 surveyboringen (NextGeo, 2022b) (NextGeo, 2022c) en de DINOloket-boringen binnen een straal van 300 meter met een minimale lengte van 4 meter (diepte boringen rechter y-as).

Kwaliteit van het sediment

De toetsing van de bodemkwaliteit van het zand in de actieve laag direct onder de zeebodem, waarvan een deel zal worden gebaggerd, heeft plaatsgevonden. Op basis hiervan is geconstateerd dat de kwaliteit van het zand geen beperkingen oplevert voor het baggeren en het in hetzelfde waterlichaam verspreiden (Geolab Wiertsema, 2022). Op basis van de beschikbare kennis van de kwaliteit van de Noordzeebodem en de kennis van het kabeltracé is vastgesteld dat op enkele plekken veen en organisch rijke klei aanwezig is binnen het bereik waar de aanleg van de kabel zal plaatsvinden. Dit zijn de boringen in Figuur 2-9 met de groene en paarse kleuren (klei/slib en veen) nabij de zeebodem (bovenste 1 á 2 meter). Een aantal van deze klei/slib en veenvoorkomens die dicht onder zeebodem liggen zijn bemonsterd en daarvan zijn de arseengehaltes geanalyseerd (Dijkstra, 2023). Voor een deel van deze monsters geldt dat verhoogde concentraties arseen aanwezig zijn. De concentraties zijn opgenomen in het Hoofdstuk Natuur op Zee, omdat daar de beschouwing is opgenomen van de ecologische consequenties van de aanwezigheid van het arseen. Ook van de niet bemonsterde klei/slib en veenlagen langs het kabeltracé kan niet worden uitgesloten dat sprake is van verhoogde concentraties.

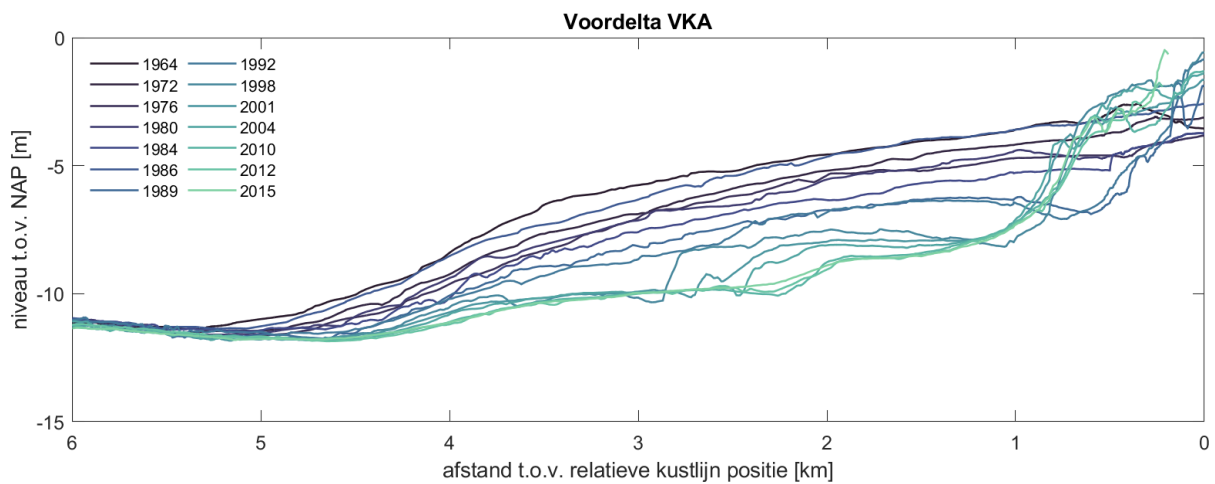
Gevolgen van de verontreinigen treden op doordat veen- en slibdeeltjes met verontreinigen in de waterkolom terecht komen tijdens het baggeren en verspreiden van de baggerspecie. De vertroebelingsstudies die zijn uitgevoerd voor de verschillende kabeltracés op de Noordzee geven inzicht in de concentraties van de deeltjes in de waterkolom. In de Noordzee vindt door het optreden van getijdestroming verspreiding plaats van de slibdeeltjes in de waterkolom nabij de bagger- en verspreidingslocatie. Het betekent dat de concentraties die lokaal en tijdelijk hoog zijn snel veel lager zijn, door de verdunning die optreedt door de stroming. In modelsimulaties voor de slibverspreiding is deze verdunning door de stroming berekend. In de slibsimulaties wordt gebruik gemaakt van conservatieve aannames over de hoeveelheden slib in de bodem en over baggervolumes voor de verschillende delen van de kabeltracés. De slibpercentages zijn gebaseerd op korrelgroottebepalingen van het bodemsediment. De berekeningsresultaten zijn daarmee bruikbaar om inzicht te geven in de gemiddelde slibconcentratie in de waterkolom. De hoogste concentraties slib treden op bij de bodem, omdat daar het meeste slib in het water terechtkomt door de werkzaamheden en doordat de getijdestroming het verspreide sediment van de bodem erodeert. De daggemiddelde concentraties bij de bodem komen niet boven de 5 mg/l uit, zoals zichtbaar is in Figuur 2-10. Ook bij het wateroppervlakte is sprake van iets verhoogde concentraties slib in de waterkolom, doordat bij het baggeren water met slib uit het baggerschip stroomt. De concentraties slib zijn wel lager dan bij de waterbodem. Gemiddeld per dag komt de slibconcentratie over de hele waterkolom niet boven de 2 mg/l uit, zoals zichtbaar is in Figuur 2-10. Omdat langs een klein deel van het kabeltracé, over een opgetelde lengte van ruwweg 20 km, de kwaliteit van het sediment beperkingen oplevert, wordt dit aspect negatief (-) beoordeeld.



Figuur 2-10 Maximale verhoging van de slibconcentratie, gemiddeld over de waterkolom en gemiddeld over één dag linksboven, in de bovenste waterlaag (rechtsboven) en in de onderste waterlaag (linksonder) (Arcadis, 2022).

Dynamiek Voordelta

De dwarsdoorsnede van het kabeltracé in Figuur 2-11 laat zien dat de bodemhoogte van de Voordelta bij de monding van de Haringvliet overwegend sterk is afgenomen. Alleen dicht bij de Maasvlakte is de bodemhoogte toegenomen, terwijl 500 meter verder van de kustlijn (Figuur 2-11) de bodem steeds lager is komen te liggen. Bij de Maasvlakte is een zandige landtong (spit) in het water gevormd die verder aanzandt (groeit), waardoor de bodemhoogte dicht bij de aanlanding toeneemt. Door de afdamming van het Haringvliet is de buitendelta van het Haringvliet in grootte afgenomen, zoals ook zichtbaar is in de bodemkaarten en hoogteverschil daartussen (Figuur 2-6). De snelheid waarmee de verlaging van de bodem heeft plaatsgevonden is in de laatste jaren afgenomen, maar deze is niet nul. Dit betekent dat de kabelverbinding voldoende diep moet worden ingegraven om rekening te houden met verdere toekomstige verdieping. In de toekomst zal de dynamiek beperkt toe kunnen nemen doordat de sluisen deels worden geopend vanwege de implementatie van het Kierbesluit²¹. Vanwege het overwegend eroderende karakter is op het criterium dynamiek Voordelta het kabeltracé negatief (-) beoordeeld.



Figuur 2-11 Dwarsdoorsnede over tijd door de Voordelta van kabeltracé.

2.5.3 Cumulatie

Voor het aspect Bodem en water op zee is in deze paragraaf een toelichting gegeven op cumulerende (versterkende) effecten met autonome ontwikkelingen, raakvlakken met overige toekomstige ontwikkelingen en autonome processen. Cumulatie kan plaatsvinden doordat projecten en ontwikkelingen gelijktijdig effecten veroorzaken of opeenvolgend aan elkaar (bijvoorbeeld door opeenvolgende werkzaamheden).

Cumulatie met autonome ontwikkelingen

De autonome ontwikkelingen die relevant zijn voor Bodem en water op zee zijn opgesomd in paragraaf 2.4.2. Na de tabel worden de cumulerende effecten toegelicht. Hierbij worden ook de potentiële cumulatieve effecten beoordeeld met de andere net op zee-verbindingen als onderdeel van de autonome ontwikkelingen.

²¹ Het Kierbesluit van de Haringvlietssluisen heeft als doel om de trekvissen te laten passeren door de sluisen op een kier te zetten wanneer het water op het Haringvliet later is dan op zee. Het Kierbesluit wordt stapsgewijs door Rijkswaterstaat ingevoerd, door middel van lerend implementeren.

Tabel 2-13 Cumulerende effecten tussen Net op zee Nederwiek 2 en autonome ontwikkelingen (een X betekent dat er mogelijk cumulerende effecten zijn)

Deelaspecten	Net op zee Nederwiek 1 en IJmuiden Ver (Alpha Beta en Gamma)	Zandwinning Noordzee
Oppervlakte beïnvloedde Noordzeebodem (ha)		
Lokale verstoring en verandering van de zeebodem door fundering platform	X	
Lengte kabeltracé zeebodem		
Dynamiek van de zeebodem	X	X
Aanwezigheid van slibrijke afzettingen en veen	X	
Kwaliteit van het sediment	X	X
Dynamiek van de Voordelta	X	

Cumulatie met netten op zee

De kabeltracés van de Netten op zee IJmuiden Ver Alpha, Beta, Gamma en Nederwiek 1 en 2 lopen deels parallel aan elkaar op zee. De aanleg van één net op zee-verbinding kan plaatsvinden in één jaar of verspreid over twee of drie jaar. De aanleg vindt plaats buiten het zogenaamde stormseizoen, binnen het tijdvak van 1 maart tot en met 31 oktober. Hoeveel verbindingen er per jaar worden gerealiseerd is afhankelijk van de beschikbaarheid van materialen en de uitvoerwijze en planning van de aannemer. Om de cumulatieve effecten van de verschillende projecten te bepalen, worden twee worst-case aanlegscenario's beoordeeld. Voor beide scenario's wordt uitgegaan van de worst-case situatie waarin een verbinding in één jaar wordt aangelegd en daarmee maximale milieueffecten per jaar veroorzaakt.

- Scenario 1: verspreide aanleg. Over een periode van vijf jaar wordt elk jaar één verbinding aangelegd.
- Scenario 2: geclusterde aanleg. Er worden vier verbindingen in hetzelfde tijdvak in één jaar aangelegd. Een vijfde verbinding wordt aangelegd in een ander jaar.

Scenario 1: Verspreide aanleg

Omdat naar verwachting binnen een jaar herstel optreedt van het verstoorde oppervlak van de zeebodem, is geen sprake van cumulatie bij een aanleg van de ene verbinding een jaar na de andere verbinding voor de deelaspecten dynamiek van de zeebodem en dynamiek van de Voordelta. Dit geldt ook voor de aanleg na een tussenjaar. Cumulatie voor de deelaspecten aanwezigheid van slibrijke afzettingen en veen en de kwaliteit van het sediment zullen ook niet optreden bij het scenario verspreide aanleg, omdat indien hiervan gevolgen optreden, deze binnen een jaar verdwenen zullen zijn.

Scenario 2: Geclusterde aanleg

Bij gelijktijdige aanleg van de Netten op zee IJmuiden Ver Alpha, Beta, Gamma en Nederwiek 1 en 2 wordt de bodem maar twee keer verstoord. Dit is voor de deelaspecten dynamiek van de zeebodem en dynamiek van de Voordelta gunstig ten opzichte van scenario 1 waarin de bodem vijf keer wordt verstoord. Wel betekent dit dat er een groter oppervlak in één keer wordt verstoord van de zeebodem. Cumulatie voor de deelaspecten aanwezigheid van slibrijke afzettingen en veen en de kwaliteit van het sediment kan wel optreden bij het scenario geclusterde aanleg, omdat het vrijkomen van slib en veendeeltjes en de eventuele van nature aanwezig verontreinigen gelijktijdig

optreden. De gevolgen hiervan worden beschouwd in de paragraaf cumulatie in het hoofdstuk 4 Natuur op zee.

Voor de deelaspecten hebben de beide scenario's voor cumulatie duidelijk verschillende gevolgen, maar dit resulteert voor de beide scenario's niet in een wijziging van de beoordeling.

Bij de aanleg van de platforms van Net op zee Nederwiek 1, 2 en IJmuiden Ver verandert het substraat van de Noordzee rondom de funderingen, omdat daar bodembescherming wordt aangebracht. Deze verandering van de Noordzeebodem is permanent. Door cumulatie verandert (relatief) in een klein deel van de Noordzee het substraat van de zeebodem permanent. Dit betreft in totaal meer oppervlak bij cumulatie dan voor Net op zee Nederwiek 2 alleen. Echter, ook in cumulatie met de andere net op zee-verbindingen is dit een zeer klein oppervlakte ten opzichte van het totale oppervlakte van het continentaal plat. In cumulatie is er daarom geen sprake van een groter effect.

Zandwinning Noordzee

Zandwinning in de Noordzee vindt op veel locaties plaats. Ook op locaties nabij het kabeltracé van Net op zee Nederwiek 2. Wanneer tegelijkertijd zand gewonnen wordt en de aanleg plaats vindt van het kabeltracé van Net op zee Nederwiek 2, kan er cumulatie optreden wanneer dit in hetzelfde jaar plaats vindt en dicht bij elkaar plaats vindt (<1 km). Een groter oppervlak wordt in één keer verstoord. Deze verstoring heeft effect op de deelaspecten 1) dynamiek van de zeebodem en 2) kwaliteit van het sediment. Door de cumulatie wordt de zeebodem over een groter oppervlak verstoord. Echter is de verstoring korter dan wanneer zandwinning en aanleg opeenvolgend gebeuren. Voor de beoordeling zal dit niet resulteren in een wijziging van de beoordeling van de twee bovenstaand genoemde deelaspecten.

Raakvlakken met overige toekomstige ontwikkelingen (niet zijnde autonoom)

De toekomstige ontwikkelingen die relevant zijn voor de Bodem en water op zee zijn opgesomd in paragraaf 2.4.2. Na de tabel worden de raakvlakken met overige toekomstige ontwikkelingen toegelicht

Tabel 2-14 Cumulerende effecten tussen Net op zee Nederwiek 2 en overige toekomstige ontwikkelingen (een X betekent dat er mogelijk cumulerende effecten zijn)

Deelaspecten	Net op zee Nederwiek 3	Interlink verbindingen	Interconnector(en) IJV/NW naar VK	Windparken IJmuiden ver, Hollandse Kust (west) -kavel VIII en Nederwiek
Oppervlakte beïnvloede Noordzeebodem (ha)				
Lokale verstoring en verandering van de zeebodem door fundering platform	X			X
Lengte kabeltracé zeebodem				
Dynamiek van de zeebodem	X	X	X	X
Aanwezigheid van slibrijke afzettingen en veen	X	X	X	X
Kwaliteit van het sediment	X	X	X	X
Dynamiek van de Voordelta	X			

Net op zee Nederwiek 3

Of er cumulatieve effecten optreden door de ontwikkeling van Net op zee Nederwiek 3, hangt af van de route van het kabeltracé in combinatie met de manier van aanleggen: een verspreide aanleg of een geclusterde aanleg. Wanneer delen van het kabeltracé parallel lopen naast een ander kabeltracé kan bij aanleg cumulatie optreden. Zie hiervoor de redenering over gespreide versus geclusterde aanleg bij netten op zee hierboven.

Interlink verbindingen tussen platforms van windenergiegebieden IJmuiden Ver en Nederwiek

Voor de interlink verbindingen geldt dat wanneer deze niet in hetzelfde jaar worden gerealiseerd in combinatie Net op Zee Nederwiek 2, dat dan geen cumulatie optreedt. Binnen het jaar kan de verstoorde bodem herstellen. Wanneer de interlink verbindingen wel binnen hetzelfde jaar gerealiseerd wordt, kan wel cumulatie optreden, mits de ontwikkelingen dicht bij elkaar plaats vinden (<1km). Zie hiervoor de redenering over gespreide versus geclusterde aanleg bij netten op zee hierboven.

Interconnector(en) van windenergiegebied IJmuiden Ver en/of Nederwiek naar het Verenigd Koninkrijk

Voor de interconnector(en) van windenergiegebied IJmuiden Ver en/of Nederwiek naar het Verenigd Koninkrijk geldt hetzelfde als voor de interlink verbindingen.

Windparken windenergiegebied IJmuiden Ver (kavels I t/m VI), Hollandse Kust (west, kavel VIII) en Nederwiek (kavels I – III)

Voor de windparken van de windenergiegebieden IJmuiden Ver (kavels I t/m VI), Hollandse Kust (west, kavel VIII) en Nederwiek (kavels I-III) geldt dat wanneer één of meerdere van deze ontwikkelingen niet in hetzelfde jaar wordt gerealiseerd in combinatie met het kabeltracé van Nederwiek 2, dat dan geen cumulatie optreedt. Binnen het jaar kan de verstoorde bodem herstellen. Wanneer de windparken binnen hetzelfde jaar gerealiseerd worden als het kabeltracé van Nederwiek 2 kan wel cumulatie optreden, mits de ontwikkelingen dicht bij elkaar plaats vinden (<1 km). Voor de windparken geldt dat ze slechts dicht bij een gedeelte van het kabeltracé van Net op zee Nederwiek 2 liggen. Cumulatie treedt dus alleen op als het windpark en het deel van het kabeltracé dicht bij het windpark gelijktijdig wordt aangelegd. Zie hiervoor de redenering over gespreide versus geclusterde aanleg bij netten op zee hierboven.

Bij de aanleg van de windenergiegebieden verandert het substraat van de Noordzee rondom iedere individuele windmolen, omdat daar bodembescherming wordt aangebracht. Deze bodembescherming heeft hetzelfde doel als de bodembescherming die rondom de fundering van het platform wordt aangebracht, namelijk het voorkomen van erosie. De erosie kan namelijk leiden tot instabiliteit van de betreffende structuur. Deze verandering is permanent. Door de cumulatie van dit gevolg verandert in een aanmerkelijk²² groter deel van de Noordzee het substraat van de zeebodem permanent. Echter ook hier geldt weer dat ten opzichte van het totale oppervlakte van het continentaal plat het een relatief klein oppervlakte betreft. In cumulatie is er daarom geen sprake van een groter effect.

Invloed van autonome processen

De autonome processen die relevant zijn voor Bodem en water op zee zijn opgesomd in paragraaf 2.4.2. Hieronder worden de raakvlakken met autonome processen toegelicht.

Tabel 2-15 Cumulerende effecten tussen Net op zee Nederwiek 2 en autonome processen (een X betekent dat er mogelijk cumulerende effecten zijn)

Deelaspecten	Zeespiegelstijging	Klimaatverandering
Oppervlakte beïnvloedde Noordzeebodem (ha)		
Lokale verstoring en verandering van de zeebodem door fundering platform		
Lengte kabeltracé zeebodem		
Dynamiek van de zeebodem	X	X
Aanwezigheid van slibrijke afzettingen en veen		
Kwaliteit van het sediment		
Dynamiek van de Voordelta	X	X

²² Aanmerkelijk meer als bij cumulatie van de platformen van de net op zee-verbindingen.

Zeespiegelstijging en klimaatverandering

Zeespiegelstijging heeft met name invloed op de ligging van het kustprofiel, zoals is beschreven in Hoofdstuk 1 van deel B. Het continueren van het vigerende kustbeleid en beheer betekent dat de achteruitgang van de kustlijn wordt voorkomen door het aanvullen van de zandvoorraad van het kustfundament door zandsuppleties. Hierdoor verandert de beoordeling van de dynamiek van de Voordelta (gedeelte kustfundament) echter niet omdat de zandsuppleties ervoor zorgen dat de voordelta, die onderdeel is van het kustfundament, op zijn locatie blijft ten opzichte van de waterstand.

De morfologische dynamiek is het grootst in het Voordeltagebied, waar geulen en zandbanken verplaatsen. Deze veranderingen zullen altijd optreden, ongeacht de mate van zeespiegelstijging. Daarnaast vinden ook veranderingen plaats in de ligging en omvang van de verschillende bodemvormen (megaribbels, zandgolven, tidal ridges) op de Noordzeebodem. De bodemvormen zijn aanwezig en dynamisch door de lokale waterbeweging, waarbij met name het getij van belang is. Wanneer de zeespiegel stijgt kunnen de stromingspatronen in de Noordzee iets veranderen, waardoor bodemvormen kunnen veranderen. Zowel de dimensies van de bodemvormen kunnen hierdoor wijzigen, als de snelheid waarmee de bodemvormen verplaatsen. Hierdoor verandert de beoordeling van de dynamiek van de zeebodem echter niet omdat de globale locatie van de dynamische bodemvormen niet zal veranderen.

Cumulatie waardoor de hydrografische eigenschappen op de Noordzee kunnen veranderen

Windparken op de Noordzee kunnen de waterstanden, stroming, temperatuur en saliniteit op de Noordzee veranderen. Met de huidige windparken (2020) is dit echter nog niet van een meetbare of merkbare grootte, maar met de verwachte hoeveelheid windparken in de toekomst (2050) kan dit wel het geval worden. In de studie van Deltares (2021) is de hydrografie gemodelleerd van de Noordzee voor drie scenario's: 1) zonder windparken, 2) met de huidige windparken (2020) en 3) een toekomstscenario (2050). De resultaten laten zien dat de windparken zorgen voor een toename aan verticale mixing (turbulentie) waardoor er voor het 2050 scenario een afname is te zien in de zout- en temperatuurstratificatie op meerdere locaties. Daarnaast is er een kleine afname in de stroming zichtbaar in het areaal van de windparken $\sim 0.02\text{m/s}$. Buiten de windparken zijn er kleine toenames en afnames zichtbaar.

2.6 Samenvatting en conclusie

In Tabel 2-16 is een samenvatting van de effectbeoordeling (zonder mitigatie) voor het aspect Bodem en water op zee gegeven.

Tabel 2-16 Samenvatting effectbeoordeling (zonder mitigatie) voor Bodem en water op zee.

Beoordelingscriterium	Permanent/tijdelijk effect	Platform	Kabeltracé op zee
Oppervlakte beïnvloede Noordzeebodem (ha)	Permanent	1,5 ha	n.v.t.
Lokale verstoring en verandering van de zeebodem door fundering platform	Permanent	0/-	n.v.t.
Lengte kabeltracé zee (km)	Tijdelijk	n.v.t.	203,8 km
Dynamiek zeebodem	Tijdelijk	n.v.t.	--
Aanwezigheid van slibrijke afzettingen en veen	Tijdelijk	n.v.t.	--
Kwaliteit van het sediment	Tijdelijk	n.v.t.	-
Dynamiek van de Voordelta	Tijdelijk	n.v.t.	-

2.6.1 Platform

De locatie van het platform is licht negatief beoordeeld (0/-) op het deelaspect lokale verstoring en verandering van de zeebodem door fundering platform. Het verstoorte areaal is beperkt tot circa 1,5 hectare. De methode van fundering zal geen verschil maken in de beoordeling, aangezien het oppervlak van de bodembescherming bepalend is. De verstoring zal permanent zijn aangezien de fundering boven de bodem uitsteekt.

2.6.2 Kabeltracé op zee

Het kabeltracé op zee is zeer negatief (--) beoordeeld op het deelaspect dynamiek zeebodem en aanwezigheid van slibrijke afzettingen en veen. Het is negatief (-) beoordeeld op het deelaspect dynamiek Voordelta en kwaliteit van het sediment.

De reden van de sterk negatieve beoordeling op het deelaspect dynamiek zeebodem komt doordat meer dan de helft van de lengte van het kabeltracé op zee, door een dynamische zeebodem gaat. De negatieve beoordeling op het deelaspect dynamiek Voordelta heeft te maken met de doorgaande erosie, die het gevolg is van de afsluiting van het Haringvliet. De aanleg van de kabel geeft een tijdelijke verstoring aan de bodem. Wanneer de kabel in slibrijke afzettingen en veen komt te liggen moet deze vervangen worden door een zandbodem. Een kabellengte van circa 35 km gaat door slibrijke bodem, waardoor dit deelaspect zeer negatief is beoordeeld. In sommige van deze veen en sliblagen heeft een natuurlijke aanrijking van arseen heeft plaatsgevonden en daarom wordt de kwaliteit van het sediment negatief (-) beoordeeld.

2.6.3 Cumulatie

De belangrijkste cumulatieve effecten met autonome ontwikkelingen, overige toekomstige ontwikkelingen en autonome processen zijn:

Autonome ontwikkelingen

Bij een geclusterde aanleg van netten op zee treedt cumulatie op doordat er een groter gebied in een keer verstoord wordt. Dit geldt ook voor het winnen van zand in zandwingebieden. Wanneer er in hetzelfde jaar zand gewonnen wordt en het kabeltracé van Nederwiek 2 aangelegd wordt kan er cumulatie optreden, mits ze dicht bij elkaar liggen (<1 km). Door gelijktijdige aanleg worden bodemvormen over een groter oppervlak verstoord en komt meer (slibrijk) sediment in de waterkolom (waarvan de kwaliteit slecht kan zijn). Echter is de verstoring korter dan wanneer de aanleg opeenvolgend gebeurt waardoor de beoordeling niet wijzigt voor de deelaspecten dynamiek van de zeebodem, slibrijke afzettingen en veen en de kwaliteit van het sediment. De aanleg van de bodembescherming rondom de platforms zorgt voor een permanente verandering van het substraat van de Noordzee.

Overige toekomstige ontwikkelingen

Voor de overige toekomstige ontwikkelingen geldt dat wanneer er sprake is van een gelijktijdige aanleg (binnen 1 jaar), en de werkzaamheden dicht bij elkaar zijn (<1 km) er cumulatie kan optreden. Er wordt een groter gebied in één keer verstoord. Echter is de verstoring korter dan wanneer de aanleg opeenvolgend gebeurt waardoor de beoordeling niet wijzigt voor de deelaspecten dynamiek van de zeebodem, slibrijke afzettingen en veen en de kwaliteit van het sediment. De aanleg van de bodembescherming rondom de windmolens zorgt voor een permanente verandering van het substraat van de Noordzee.

Autonome processen

Het autonome proces zeespiegelstijging zorgt voor een grotere suppletiebehoefte langs de kust om zo de veiligheid te kunnen waarborgen. Daarnaast kan zeespiegelstijging resulteren in een verandering in de stromingen op de Noordzee waardoor de bodemvormen kunnen veranderen (dimensies, migratiesnelheden). Concluderend veranderen de conclusies voor het beoordelen van de dynamiek van de zeebodem en de Voordelta niet omdat de globale locatie van de dynamische bodemvormen niet zal veranderen en omdat de zandsuppleties ervoor zorgen dat de voordelta, die onderdeel is van het kustfundament, op zijn locatie blijft ten opzichte van de waterstand.

2.7 Mitigerende maatregelen

Voor het aspect Bodem en water op zee wordt een licht negatief effect verwacht 'door' het platform op zee voor het deelaspect lokale verstoring en verandering van de zeebodem door fundering platform. Er zijn geen (huidige) mitigerende maatregelen beschikbaar omdat voor het ontwerp van het platform altijd een fundering benodigd is die verbonden is met de zeebodem. Het aantal hectare verstoring en verandering van de zeebodem door fundering platform zal niet kleiner dan 0 hectare zijn. De beoordeling blijft hierdoor licht negatief (0/-).

Voor het aspect Bodem en water op zee worden (licht/zeer) negatieve effecten verwacht 'op' of 'door' het kabeltracé voor de volgende deelaspecten:

- Dynamiek van de zeebodem
- Aanwezigheid slibrijke afzettingen en veen
- Kwaliteit van het sediment
- Dynamiek Voordelta

Voor overige deelaspecten die bovenstaand niet benoemd worden, worden geen effecten verwacht en zijn mitigerende maatregelen niet aan de orde.

Dynamiek zeebodem

Mitigerende maatregelen rondom het beoordelingscriterium dynamiek van de zeebodem zijn niet mogelijk omdat de Noordzeebodem over een groot oppervlakte dynamisch is en dat gebied niet op een andere wijze kan worden gepasseerd, gezien de ligging van het platform. Verleggen van het kabeltracé zal daarom niet resulteren in een andere beoordeling. De beoordeling blijft zeer negatief (--).

Aanwezigheid slibrijke afzettingen en veen

Voor dit deelaspect bestaat een mitigerende maatregel uit het vermijden van slibrijke afzettingen en veenlagen. Dit is echter niet mogelijk. Het grootste cluster aan klei en sliblagen ligt in de trog van een *tidal ridge* (paragraaf 2.5.2). Deze trog moet echter gepasseerd worden doordat de omvang van de tidal ridges enorm is waardoor mitigatie geen optie is. De beoordeling voor de aanwezigheid van slibrijke afzettingen en veen op de Noordzee blijft daarom zeer negatief (--).

Kwaliteit van het sediment

Op de Noordzee bestaat de mitigerende maatregel uit het zo veel mogelijk vermijden van slibrijke afzettingen en veenlagen, zoals in de voorgaande paragraaf beschreven. De beoordeling van de kwaliteit van het sediment blijft negatief, omdat het niet voorstelbaar is dat de slibrijke afzettingen en veenlagen volledig vermeden kunnen worden (-).

Dynamiek Voordelta

De verwachting is dat de omvang van de Voordelta bij de Monding van het Haringvliet geleidelijk afneemt, maar onbekend is of het mondinggebied binnen afzienbare tijd een stabiele ligging bereikt. Daarom is niet goed vast te stellen hoeveel en hoe snel de bodemhoogte in de toekomst afneemt. Het is niet mogelijk om deze eroderende vooroever te vermijden door een andere locatiekeuze voor het kabeltracé. Het hele mondinggebied van de Haringvliet is één van de meer dynamische delen van de Nederlandse kust, zodat nergens sprake is van stabiele vooroever. Er zijn geen mitigerende maatregelen mogelijk voor het deelaspect dynamiek Voordelta. De beoordeling van de dynamiek van de voordelta blijft negatief (-).

Samenvatting effecten na mitigatie

De effectbeoordeling met mitigatie voor het aspect Bodem en water op zee wordt weergegeven in Tabel 2-17.

Tabel 2-17 Samenvatting effectbeoordeling (na mitigatie) voor Bodem en water op zee*.

Beoordelingscriterium	Permanent/tijdelijk effect	Platform	Kabeltracé op zee
Oppervlakte beïnvloedde Noordzeebodem (ha)	Permanent	1,5 ha	n.v.t.
Lokale verstoring en verandering van de zeebodem door fundering platform	Permanent	0/-	n.v.t.
Lengte kabeltracé zee (km)	Tijdelijk	n.v.t	203,8 km
Dynamiek zeebodem	Tijdelijk	n.v.t	- -
Aanwezigheid van slibrijke afzettingen en veen	Tijdelijk	n.v.t.	- -
Kwaliteit van het sediment	Tijdelijk	n.v.t.	-
Dynamiek van de Voordelta	Tijdelijk	n.v.t	-

*Grijze scores zijn ongewijzigd na mitigatie.

Cumulatie

Er zijn voor Bodem en water op zee geen mitigerende maatregelen mogelijk. Hierdoor verandert er niets aan de verwachte cumulatieve effecten zoals gepresenteerd in paragraaf 2.5.3.

2.8 Leemten in kennis

Voor het aspect Bodem en water op zee zijn er geen leemten in kennis.

3 Bodem en water op land

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zijn de effecten van het kabeltracé van Net op zee Nederwiek 2 op land en de converterstationlocatie voor het aspect Bodem en water op land beschreven. De ingreep bestaat uit de aanleg en het gebruik van het kabelsysteem op land, en de realisatie en gebruik van het converterstation. Gevolgen op het bodem- en watersysteem zijn op zichzelf staand geen milieueffecten, maar ze hebben gevolgen voor aanwezige functies. Inzicht in de gevolgen voor bodem en water vormt een basis voor het bepalen van de effecten op de functies (archeologie, ecologie, bebouwing, infrastructuur, landbouw en waterhuishouding) die optreden. Deze effectbeoordeling wordt uitgevoerd in de desbetreffende hoofdstukken.

Leeswijzer

Dit hoofdstuk gaat in op de effecten van Net op zee Nederwiek 2 op het aspect Bodem en water op land. In paragraaf 3.2 worden de relevante wettelijke- en beleidskaders beschreven. Paragraaf 3.3 bevat het beoordelingskader en de beoordelingscriteria die bij de effectbeoordeling worden gehanteerd. In paragraaf 3.4 worden de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen beschreven. Paragraaf 3.5 bevat de effectbeoordeling van het kabeltracé op land en het converterstation ten opzichte van de referentiesituatie. Paragraaf 3.6 geeft de samenvatting en conclusie weer. Mitigatie wordt behandeld in paragraaf 3.7 en slotte gaat paragraaf 3.8 in op leemten in kennis.

3.2 Beleidskader

In dit hoofdstuk zijn de relevante beleidsstukken voor het aspect Bodem en water op land beschreven. Ze zijn opgedeeld in (inter-)nationaal beleid (zie paragraaf 3.2.1), provinciaal beleid (zie paragraaf 3.2.2) en gemeentelijk beleid (zie paragraaf 3.2.4).

3.2.1 Internationaal en nationaal beleid

In Tabel 3-1 zijn de voor het aspect Bodem en water op land relevante (inter-)nationale beleidsstukken weergegeven. Deze beleidsstukken worden indien relevant onder de tabel verder toegelicht.

Tabel 3-1 Overzichtstabel van relevant (inter)nationaal beleid voor Bodem en water op land

Beleid	Toelichting
Wet bodembescherming (1986) en Besluit Bodemkwaliteit en Uniforme Saneringen (2006)	Beoordelingskader voor omgaan en voorkomen van bodemverontreiniging.
Wet milieubeheer (1993)	De Wet milieubeheer (Wm) regelt een groot aantal verschillende aspecten. De wet legt in grote lijnen vast welke wettelijke instrumenten er zijn om het milieu te beschermen en welke uitgangspunten daarvoor gelden.
EU-Kaderrichtlijn Water (2000)	De Kaderrichtlijn Water (KRW) is een Europese richtlijn die op 22 december 2000 van kracht is geworden. Doelstelling is het realiseren en behouden van chemisch schoon en ecologisch gezond oppervlaktewater en grondwater. In Nederland is de KRW uitgewerkt in de Waterwet.
EU-Grondwaterrichtlijn (2006)	In de KRW worden eisen gesteld aan de goede kwantitatieve toestand en de goede chemische toestand van grondwater. In de Europese Grondwaterrichtlijn zijn de chemische aspecten voor grondwater verder gespecificeerd. In Nederland is de Grondwaterrichtlijn uitgewerkt in verschillende wetten waaronder de Waterwet en Wm.
Waterwet (2009)	De Waterwet (Ww) regelt in hoofdzaak het beheer van watersystemen, waaronder waterkeringen, oppervlaktewater- en grondwaterlichamen. De wet is gericht op het voorkomen dan wel beperken van overstromingen, wateroverlast en waterschaarste, de bescherming en verbetering van kwaliteit van watersystemen en de vervulling van maatschappelijke functies door watersystemen.
Nationale Omgevingsvisie (NOVI) (2020)	Lange termijnvisie op de toekomst en ontwikkeling van de leefomgeving in Nederland. Waarborgt de waterkwaliteit, duurzame drinkwatervoorziening en voldoende zoetwater, en waterveiligheid.
Nationaal Water Programma (2022)	Het Nationaal Water Programma 2022-2027 (NWP) beschrijft de hoofdlijnen van het nationale waterbeleid en het beheer van de rijkswateren (en rijkswaarwegen). Voor het waterbeleid is het NWP een uitwerking van de NOVI. Belangrijke thema's van het NWP zijn de aanpassing aan de gevolgen van klimaatverandering, de bescherming tegen overstroming, en het behoud van zoetwatervoorzieningen. Dit is relevant voor de beïnvloeding van grond- en oppervlaktewater (kwaliteit en kwantiteit).

Wet bodembescherming en Besluit Bodemkwaliteit en Uniforme Saneringen

De Wet Bodembescherming (Wbb) is in 1986 in werking getreden om het grote aantal bodemverontreinigingen terug te dringen. De Wbb draagt bij aan versnelde sanering van verontreinigde locaties. De bevoegdheden ten aanzien van de grondwaterkwaliteit die verband houden met saneringsplannen zijn vastgelegd in de Wbb bij provincie en gemeenten. Het Besluit Uniforme Saneringen (BUS) is een landelijke uniforme regeling voor eenvoudige, gelijksoortige saneringen die in korte tijd afgerond kunnen worden. Circa 60% van de saneringen valt onder BUS. Het doel van het BUS is het vereenvoudigen en versnellen van de bodemsaneringsprocedure, het verlagen van de kosten van bodemsanering en het verlagen van de uitvoeringskosten bij decentrale overheden. Het Besluit en de Regeling uniforme saneringen geldt sinds 16 februari 2006.

Wet milieubeheer

De kwaliteitseisen van het integrale watersysteem zijn vastgelegd in de Waterwet. De Waterwet verwijst door naar de Wet milieubeheer waar algemene bepalingen zijn opgenomen ten aanzien van milieukwaliteitseisen. De milieukwaliteitseisen kunnen voor alle milieucapartimenten gelden; ook voor water. De eisen kunnen het karakter hebben van een grenswaarde of van een richtwaarde of

kunnen een "alarmdrempel" aangegeven. Voor lozingen binnen een inrichting (hoogspanningsstations) geldt het Activiteitenbesluit.

EU-Kaderrichtlijn Water

In de Kaderrichtlijn Water (KRW) wordt aangegeven dat het water geen handelswaar is, maar een erfgoed dat als zodanig beschermd, verdedigd en behandeld moet worden. De KRW heeft tot doel om de aquatische ecosystemen en waterafhankelijke terrestrische natuur voor achteruitgang te behouden, te beschermen en te verbeteren. Daartoe dienen de lidstaten maatregelenprogramma's op te stellen zodat alle oppervlaktewateren en grondwaterlichamen een zogeheten goede toestand bereiken. Verder geldt dat voor de KRW beschermde gebieden zijn aangewezen. In deze gebieden gelden aanvullende kwaliteitseisen. Beschermde gebieden zijn Natura 2000-gebieden, zwemlocaties, schelpdierwateren en waterlichamen waaruit onttrekking voor menselijke consumptie plaatsvindt. In Nederland is de KRW uitgewerkt in verschillende wetten waaronder de Waterwet en Wet milieubeheer.

EU-Grondwaterrichtlijn

In de Kaderrichtlijn Water worden eisen gesteld aan de goede kwantitatieve toestand en de goede chemische toestand van grondwater. Deze eisen zijn globaal benoemd. Ecologische doelen zijn niet omschreven. In de Grondwaterrichtlijn die eind 2006 van kracht is geworden zijn de chemische aspecten voor grondwater verder gespecificeerd. De Grondwaterrichtlijn is in Nederland verankerd in onder andere de Waterwet en uitgewerkt in de Amvb Doelstellingen waterbeheer.

Voor het vaststellen van de goede chemische toestand wordt in de Grondwaterrichtlijn het begrip drempelwaarden geïntroduceerd. De functie van drempelwaarden voor stoffen is het toetsen of aan de goede chemische toestand van grondwaterlichamen wordt voldaan, waarbij grondwater is gedefinieerd als water in de verzadigde zone. In het kader van grondwaterbeheer is het van belang dat de ecologische en chemische omstandigheden in het grondwaterlichaam niet negatief worden beïnvloed door grondwateronttrekkingen en infiltraties. Grondwaterlichamen moeten voldoen aan een "goede grondwatertoestand". Dat betekent dat zowel de kwantitatieve als de chemische toestand goed moeten zijn. De goede chemische toestand van grondwater is met name gekoppeld aan twee beschermdoelen namelijk (i) de KRW onderkent het belang van de interacties tussen grondwater, oppervlaktewater en terrestrische ecosystemen en (ii) het humaan gebruik van grondwater. Bijlage V van de KRW geeft aan dat het grondwater geen negatieve invloed mag hebben op het bereiken van de doelen van de bijbehorende oppervlaktewateren en grondwaterafhankelijke terrestrische ecosystemen. De KRW vraagt daarnaast een goede toestand van zowel het oppervlakte als het grondwater. Dit moet de bescherming en beschikbaarheid van drinkwaterbronnen faciliteren.

Grondwaterlichamen moeten in een goede kwantitatieve toestand verkeren. Dit is het geval als (i) de gemiddelde jaarlijkse onttrekking op lange termijn de beschikbare grondwatervoorraad niet overschrijdt en (ii) voldaan is aan de voorwaarden onder punt 2.1.2 van Bijlage V van de Kaderrichtlijn Water (KRW).

Grondwaterlichamen moeten in een goede chemische toestand zijn. Dit is het geval als voldaan is aan (i) de voorwaarden onder punt 2.3.2 van Bijlage V van de KRW en (ii) de eisen zoals opgenomen in Bijlage IV van het Bkl. In zijn algemeenheid geldt dat inbreng van verontreinigende stoffen in het grondwater voorkomen of beperkt moet worden.

Waterwet

Om te kunnen voldoen aan de eisen die het waterbeheer van de toekomst aan ons land stelt, is sinds december 2009 de integrale Waterwet (Ww) in werking getreden. De Ww regelt in hoofdzaak het beheer van watersystemen, waaronder waterkeringen, oppervlaktewater- en grondwaterlichamen. De wet is gericht op het voorkomen dan wel beperken van overstromingen, wateroverlast en waterschaarste, de bescherming en verbetering van kwaliteit van watersystemen en de vervulling van maatschappelijke functies door watersystemen. De Ww gaat uit van integraal beheer van het hele watersysteem: het samenhangend geheel van 1 of meer oppervlaktewaterlichamen en grondwaterlichamen, met bijbehorende bergingsgebieden, waterkeringen en ondersteunende kunstwerken. Voor de categorie van invloedrijke activiteiten in, op, over of onder watersystemen kent de Ww de integrale watervergunning. Het gaat om een reeks aan activiteiten zoals het onttrekken of lozen van grond- of afvalwater of het handelen in of nabij watergangen- en keringen (en diens beschermingszones).

Nationale omgevingsvisie (NOVI)

Uitgangspunt in de NOVI is dat ingrepen in de leefomgeving niet los van elkaar plaatsvinden, maar in samenhang. Zo kan in gebieden gekomen worden tot betere, meer geïntegreerde keuzes en slimme combinaties. Een van de speerpunten is het waarborgen van de waterkwaliteit, duurzame drinkwatervoorziening en voldoende beschikbaarheid van zoetwater en de waterveiligheid. Deze strategische lijnen krijgen een plek in de uitwerkingen van de provincies, waterschappen en gemeenten met betrekking tot het aspect water.

Nationaal Waterprogramma 2022-2027

Nederland is een waterland. De opgaven op het terrein van water zijn omvangrijk en worden in de toekomst alleen maar groter. Dit komt door een aantal samenhangende uitdagingen: klimaatverandering, bodemdaling, milieuverontreinigingen en ruimtedruk. In de uitvoering ligt bovendien een grote opgave om infrastructuur zoals waterkeringen, bruggen en sluisen in stand te houden en waar nodig te vervangen of te renoveren. Het Nationaal Waterprogramma 2022-2027 (NWP) beschrijft de hoofdlijnen en ambities van het nationale waterbeleid voor de periode 2022-2027: waterveiligheid, waterkwaliteit en klimaatadaptatie. Het beschrijft tevens de uitvoering daarvan en het beheer van de rijkswateren en rijkswaarseggen. Het NWP beschrijft de nationale beleids- en beheerdoelen op het gebied van klimaatadaptatie, waterveiligheid, zoetwater en waterverdeling, waterkwaliteit en natuur, scheepvaart, en de functies van de rijkswateren. Belangrijke onderdelen van het NWP zijn de stroomgebiedbeheerplannen, het overstromingsrisicobeheerplan en het Programma Noordzee. Relevant voor bodem en water op land zijn de stroomgebiedbeheerplannen en het overstromingsrisicobeheerplan. Het Overstromingsrisicobeheerplan (ORBP) beschrijft de doelen en maatregelen van het overstromingsrisicobeheer in Nederland. Op grond van de KRW worden elke 6 jaar stroomgebiedbeheerplannen (SGBP's) opgesteld voor de Nederlandse delen van de stroomgebiedsdistricten Rijn, Maas, Schelde en Eems. Binnen elk stroomgebiedsdistrict werken provincies, gemeenten, waterschappen en Rijkswaterstaat samen aan chemisch schoon en ecologisch gezond oppervlaktewater en grondwater.

3.2.2 Provinciaal beleid

In Tabel 3-2 zijn de voor het aspect Bodem en water op land relevante provinciale beleidsstukken weergegeven. Deze beleidsstukken worden indien relevant onder de tabel verder toegelicht.

Tabel 3-2 Overzichtstabel van relevant provinciaal beleid voor Bodem en water op land

Beleid	Relevant beleidsaspect	Relevant voor
Regionaal waterprogramma Zuid-Holland 2022-2027	Ruimtelijke ontwikkelingen en reserveringen	Beleid waterafhankelijke landgebruiksfuncties
	Waterveiligheid	Kruisingen met waterstaatkundige objecten
Operationeel grondwaterbeleid Zuid-Holland	Grondwaterbeheer	

Regionaal waterprogramma Zuid-Holland 2022-2027

Voorheen gold het Regionaal Waterplan Zuid-Holland 2016-2021. Het regionaal waterplan loopt eind 2021 af. Vanaf 9 maart 2022 geldt het Regionaal Waterprogramma Zuid-Holland 2022-2027. Op hoofdlijnen wordt het beleid uit het Regionaal Waterplan Zuid-Holland 2016-2021 voortgezet in het regionaal waterprogramma, maar is op verschillende punten aangepast. Aanleidingen daartoe waren: kwaliteitsverbetering, klimaatadaptatie en verandering van wetgeving.

Het Regionaal waterprogramma Zuid-Holland 2022-2027 (Provincie Zuid-Holland, 2021) bevat de beleidsuitwerking voor wateronderwerpen. Het beschrijft hoe de provincie uitwerking geeft aan de Europese richtlijnen over water, zoals de Kaderrichtlijn Water, de Richtlijn Overstromingsrisico's en Grondwaterrichtlijn, maar daarnaast beschrijft het ook wat de provincie doet voor de zoetwater- en drinkwatervoorziening, waterrecreatie, vaarwegen, zwemlocaties en hoe we omgaan met droogte en bodemdaling. De bijlagen KRW-nota, Operationeel grondwaterbeleid Zuid-Holland en Beleidskader grondwaterkwaliteit behoren als aparte bestanden bij het Regionaal waterprogramma Zuid-Holland 2022-2027.

Voor het kabeltracé in deze rapportage is vooral grondwater en bodemdaling van belang. Deze thema's worden vanuit het provinciaal beleid in het waterbeleid van het waterschap Hollandse Delta nader uitgewerkt naar gebiedsgericht beleid en beheer.

Operationeel grondwaterbeleid Zuid-Holland

De pijlers 'zuinig met schoon zoet water', 'inzetten van nieuwe zoetwaterbronnen' en het 'veiligstellen van de klassieke waterbron' kunnen worden vertaald naar grondwaterbeheer en vormen hiermee een onderdeel van het grondwaterbeleidskader. Op operationeel gebied is de provincie Zuid-Holland primair verantwoordelijk voor het kwalitatieve grondwaterbeheer, met een focus op het voorkomen van verzilting. De provincie is vergunningverlener en handhaver voor grondwateronttrekkingen van industriële en grote grondwateronttrekkingen. De grondwateronttrekking voor aanleg van kabelsystemen valt daar niet onder. Hiervoor is het waterschap Hollandse Delta bevoegd gezag.

3.2.3 Waterschapsbeleid

In Tabel 3-3 is voor het aspect Bodem en water op land het belangrijkste beleid van het waterschap en Rijkswaterstaat in het plangebied weergegeven. Onder de tabel wordt het beleid toegelicht.

Tabel 3-3 Waterschaps- en Rijkswaterstaatbeleid Bodem en water op land

Beleid	Relatie tot het voornemen
Keur en algemene regels waterschap Hollandse Delta (2018)	De keur beschermt de functie van waterlopen en waterkeringen en is relevant voor plaatsen waar de kabeltracés waterstaatkundige objecten of waterwerken kruisen

Waterschap Hollandse Delta

Het waterschap Hollandse Delta heeft haar beleid vastgelegd in haar Waterbeheerprogramma 2022-2027 (Waterschap Hollandse Delta, 2021). Het waterbeheerprogramma heeft betrekking op 3 kerntaken: veilige dijken en duinen, voldoende en schoon water en het schoonmaken van afvalwater waarin ze in de toekomst rekening houden met klimaatverandering, duurzaamheid, energietransitie en biodiversiteit. In de Keur van waterschap Hollandse Delta (Waterschap Hollandse Delta, 2018) zijn de regels voor het werken in en rondom water vastgelegd. Hier is onder andere opgenomen wanneer er ten behoeve van grondwateronttrekkingen een vergunning of melding noodzakelijk is.

3.2.4 Gemeentelijk beleid

In Tabel 3-4 zijn de voor het aspect Bodem en water op land relevante gemeentelijke beleidsstukken weergegeven. Het plangebied is gelegen in de gemeente Rotterdam.

Tabel 3-4 Overzichtstabel met de relevante beleidsonderwerpen voor Bodem en water op land

Beleid		Relevant voor
Gemeente Rotterdam	Gemeentelijk Rioleringsplan 2021-2025 (Gemeente Rotterdam, 2021); Herijking Waterplan Rotterdam 2 (Gemeente Rotterdam)	In Waterplan 2 is een visie op water ontwikkeld: 'Perspectief Rotterdam Waterstad 2030'. Het Rotterdams Weerwoord ²³ is hieraan verbonden en geeft invulling aan de strategie om de stad weerbaar te maken tegen de effecten van klimaatverandering.

3.3 Beoordelingskader

3.3.1 Uitleg methodiek en criteria

Voor het aspect Bodem en water op land worden de effecten van het voornemen onderzocht op basis van bodem, grondwater, oppervlaktewater en hemelwaterafvoer. Het beoordelingskader voor deze deelaspecten is weergegeven in Tabel 3-5. In Tabel 3-6 is aangegeven welke van de deelaspecten betrekking hebben op het kabeltracé op land en op het converterstation. Onder de tabel volgt per deelaspect een toelichting op de gehanteerde methode.

²³ <https://rotterdamsweerwoord.nl/>

Tabel 3-5 Beoordelingskader Bodem en water op land

Deelaspecten	Beoordelingscriteria	Methode	Permanent/tijdelijk effect
Bodem	Verandering bodemsamenstelling: In de aanlegfase wordt de bodem ontgraven. Dit leidt tot verstoring van de bodemkwaliteit voor functies ecologie en landbouw.	Kwalitatief	Permanent
	Verandering bodemkwaliteit: Aanwezige verontreinigingen kunnen gezondheidsrisico's met zich meebrengen indien deze verstoord worden.	Kwalitatief	Permanent
Grondwater	Zetting: Tijdelijke verlaging van de grondwaterstand waardoor zetting in de omgeving optreedt, leidend tot effecten op functies en zettingsgevoelige objecten zoals bebouwing en infrastructuur. Aanleg bouwwegen leidt tot zetting en verstoring van de aanwezige bodem. Dit leidt tot effecten op ecologie en landbouw.	Kwalitatief	Permanent
	Verandering grondwaterkwaliteit: Vergraven of doorgraven van slecht doorlatende lagen waardoor een effect op de grondwaterstroming (hoeveelheid en kwaliteit) optreedt, leidend tot verzilting (vooral effecten op ecologie, grondwaterbeschermingsgebieden, landbouw).	Kwantitatief	Beide
	Verandering grondwaterstand: Door onttrekking en verlaging van grondwaterstanden treedt verdroging van vegetatie op en verplaatsing van bodem- en grondwaterverontreinigingen.	Kwantitatief	Tijdelijk
Oppervlaktewater	Beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit: Toename verzilting en afname bruikbaarheid oppervlaktewater/kwaliteit oppervlaktewater. Lozing van grondwater bij de tijdelijke grondwateronttrekking leidt tot verzilting van het oppervlaktewater.	Kwalitatief	Tijdelijk
Hemelwaterafvoer	Verandering van verhard oppervlak: De toename van verhard oppervlak heeft een effect op het waterbergend vermogen en leidt tot versnelde afvoer van hemelwater; wat kan leiden tot wateroverlast.	Kwantitatief	Permanent

Tabel 3-6 Aspecten die relevant of niet van toepassing (n.v.t.) zijn op het kabeltracé op land of het converterstation

Deelaspecten	Beoordelingscriteria	Kabeltracé op land	Converterstation
Bodem	Verandering bodemsamenstelling	Relevant	Relevant
	Verandering bodemkwaliteit	Relevant	Relevant
Grondwater	Zetting	Relevant	Relevant
	Verandering grondwaterkwaliteit	Relevant	Relevant
	Verandering grondwaterstand	Relevant	Relevant
Oppervlaktewater	Beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit	Relevant	Relevant
Hemelwaterafvoer	Verandering verhard oppervlak	n.v.t.	Relevant

3.3.2 Toelichting beoordelingscriteria

Verandering bodemsamenstelling

Door vergraving voor de aanleg van de kabels wordt de oorspronkelijke bodemopbouw verstoord. Afhankelijk van de werkwijze en het type bodemopbouw, kan de bodemopbouw in meer of mindere mate hersteld worden. Belangrijk is de bodemsamenstelling in de zone (diepte) waar landgebruiksfuncties gebruik van maken. Ook kan de bodemopbouw van belang zijn voor de stabiliteit van keringen.

Het verstoren van de bodemopbouw bij ontgraving leidt tot verandering in bodemsamenstelling en daarmee een potentieel effect op de landgebruiksfuncties. Veenbodems zijn moeilijk te herstellen bodemlagen. Ontgraven veenbodem heeft niet meer de oorspronkelijke karakteristieken waar specifieke bodemgebonden vegetaties van afhankelijk zijn. Andere typen bodemopbouw, zoals klei en zand, zijn, bij graaf- en aanlegwerkzaamheden volgens een cultuurtechnisch advies, in een vergelijkbare als oorspronkelijke staat te herstellen. De beoordelingsmethodiek voor verandering bodemsamenstelling is weergegeven in Tabel 3-7.

Tabel 3-7 Beoordelingsmethodiek bodemsamenstelling

Score	Effect	Beoordeling ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	Het voornemen onderscheidt zich niet van de referentiesituatie. Er is geen ontgraving nodig, of een ontgraving waardoor de bodemsamenstelling verandert maar deze goed is te herstellen.
0/-	Licht negatief	Het voornemen leidt tot een zeer kleine negatieve verandering. Er is ontgraving nodig waardoor de bodemsamenstelling verandert, maar niet in een zone waar het landgebruik van afhankelijk is.
-	Negatief	Het voornemen leidt tot een merkbare negatieve verandering. Er is ontgraving nodig waardoor de bodemsamenstelling verandert. Dit is in een zone waar het landgebruik van afhankelijk is, maar waar herstel van de functionaliteit en kwaliteit van de bodem plaatsvindt.
--	Zeer negatief	Het voornemen leidt tot een sterk merkbare negatieve verandering. Er is ontgraving waardoor de bodemsamenstelling verandert. Dit is in een zone waar het landgebruik van afhankelijk is, maar waar herstel van de functionaliteit en kwaliteit van de bodem niet plaatsvindt.

Verandering bodemkwaliteit

Op het kabeltracé en de locatie van het converterstation kunnen verontreinigingen aanwezig zijn in de bodem die een beperking vormen voor de beoogde functie. Dit kan leiden tot gezondheidsrisico's

bij aanleg of instandhouding, maar ook obstakels of stoffen kunnen beschadiging veroorzaken aan de kabels. Bij het ontgraven kunnen verontreinigingen in de bodem aangetroffen worden, die zowel risico's vormen voor de mensen betrokken bij de uitvoering als ook leiden tot milieu hygiënische risico's in de omgeving. Daarnaast leidt verspreiding van verontreiniging tot een verslechtering van de bodemkwaliteit in de omgeving. Bij de vooraf bekende verontreinigingen en de verontreinigingen die tijdens graafwerk aan worden getroffen, geldt een saneringsplicht. Dit kan gezien worden als een potentieel positief milieueffect van het werk. Aangezien de sanering niet bestaat uit het werkelijk oplossen van een verontreiniging maar het weghalen en afvoeren ervan, wordt de sanering in dit MER niet als een positief milieueffect geassocieerd. De beoordelingsmethodiek voor verandering bodemkwaliteit is weergegeven in Tabel 3-8.

Tabel 3-8 Beoordelingsmethodiek verandering bodemkwaliteit

Score	Effect	Beoordeling ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	Het voornemen onderscheidt zich niet van de referentiesituatie. Er is geen bodemverontreiniging aanwezig.
0/-	Licht negatief	Het voornemen leidt tot een zeer kleine negatieve verandering. Er is een bodemverontreiniging aanwezig, maar er is geen risico voor de voorgenomen functie.
-	Negatief	Het voornemen leidt tot een merkbare negatieve verandering. Bodemverontreiniging aanwezig met risico of beperking voor de voorgenomen functie.
--	Zeer negatief	Het voornemen leidt tot een sterk merkbare negatieve verandering. Bodemverontreiniging die de voorgenomen functie uitsluit.

Zetting

Zetting is het gevolg van een toename van korrelspanning. Dit is het gevolg van een extra belasting door de werkzaamheden (betreden door machines), door een verlaging van de poriëndruk van het grondwater (verlaging waterspanning door bemaling) of roeren van de grond en inkrimpen van de bodem door eigen druk. Of zetting zal optreden door bemaling wordt bepaald door het onderschrijden van de laagst opgetreden historische grondwaterstand. Dit noemen we de gemiddelde laagste grondwaterstand (GLG). De mate waarin zetting optreedt, wordt bepaald door de verlaging van de waterspanning en de zettingsgevoeligheid van de bodem. In een zandbodem is een zeer klein risico op zetting bij de benodigde verlaging van de grondwaterstand. Bij een kleibodem is een risico op zetting aanwezig en veen heeft een groot risico voor zetting en oxidatie. Oxidatie is gekoppeld aan veenafbraak, wat leidt tot zetting.

Zetting binnen de kabelwerkstrook kan ontstaan door zowel de bemaling als het gebruik van machines en gronddepots. De omvang van zetting kan beperkt gehouden worden door rijplaten toe te passen en door het gewicht van de belasting laag te houden (lichte machines, minder volle belading van voertuigen). Het effect van zetting wordt gecompenseerd door toevoeging van extra bodemmateriaal bij de opvulling van de kabelsleuf en afwerking van de werkstrook. Zetting buiten de werkstrook wordt niet gecompenseerd en heeft een grotendeels permanent karakter. Buiten de strook is de zetting beperkt door het afnemen van grootte dalende grondwaterstanden in het invloedsgebied en wordt daarom niet vooraf gecompenseerd.

Zetting leidt tot daling van het maaiveld. De daling kan effecten hebben op de drooglegging van landbouw- en bebouwde percelen. Drooglegging is het verschil tussen de maaiveldhoogte en het peil in het nabijgelegen oppervlaktewater. Wanneer zetting optreedt wordt het maaiveld verlaagd en neemt de drooglegging af. Daarnaast kan van zetting afgeleide schade aan bebouwing en infrastructuur (verzakking) een rol spelen. In gebieden met functie bebouwing, infrastructuur en waterkeringen treedt een direct effect op wanneer de bodem daalt. Voor alle andere

landgebruiksfuncties geldt een indirect effect. Met de afname in hoogteligging en gelijkblijvend oppervlakte- en grondwaterpeil treedt een mogelijke toename op van overstromingsrisico vanuit oppervlaktewater of een tekort aan berging in de ondergrond. Bij het ongelijk zakken van de grond kan water niet altijd meer goed wegstromen. Het beoordelingskader voor zetting staat in Tabel 3-9.

Tabel 3-9 Beoordelingsmethodiek zetting

Score	Effect	Beoordeling ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	Het voornemen onderscheidt zich niet van de referentiesituatie. Er is geen sprake van een verlaging van de stijghoogte en/of een bodembelasting.
0/-	Licht negatief	Het voornemen leidt tot een zeer kleine negatieve verandering. Er is sprake van een verlaging van stijghoogte of bodembelasting leidend tot zetting, maar er is geen gevoelige bodem voor zetting aanwezig en/of er zijn geen zettingsgevoelige objecten waar potentiële zetting aan de orde is.
-	Negatief	Het voornemen leidt tot een merkbare negatieve verandering. Er is een verlaging van stijghoogte of bodembelasting leidend tot zetting bij een matig gevoelige bodem voor zetting. Er zijn zettingsgevoelige objecten waar potentiële zetting aan de orde is.
--	Zeer negatief	Het voornemen leidt tot een sterk merkbare negatieve verandering. Er is een verlaging van stijghoogte of bodembelasting leidend tot zetting bij een gevoelige bodem voor zetting. Er zijn zettingsgevoelige objecten waar potentiële zetting aan de orde is.

Verandering grondwaterkwaliteit

Vergraven of doorgraven van slecht doorlatende lagen leidt tot een effect op de grondwaterstroming, zowel op de hoeveelheid alsook de kwaliteit van het grondwater. Indien meer brakke of zoute kwel door de slecht doorlatende deklaag kan stromen, treedt een verzilting van het ondiepe grondwater op. Andersom zorgt een doorsnijding van slecht doorlatende lagen in infiltratiegebieden mogelijk voor een toename van wegzijging (dieper wegzakken van het water aan maaiveld) van grondwater met bijvoorbeeld mogelijk landbouwkundige emissies (vanuit mest of bestrijdingsmiddelen) naar het diepere grondwater.

Naast de permanente effecten na doorsnijding van slecht doorlatende lagen treedt ook een tijdelijk effect op met een lang na-ijleffect. Door de grondwateronttrekking kan zoutwater *upconing* (omhoogtrekken van zout water) plaatsvinden van zout grondwater. De eventuele verzilting door de grondwateronttrekking is niet in de beoordeling meegenomen, omdat het ondiepe bemalingen betreft met een relatief korte tijdsduur en beperkte waterbezwaren. De doorsnijding heeft echter een meer permanent karakter.

In de Provinciale Milieuverordening (PMV) van iedere provincie zijn grondwaterbeschermingsgebieden aangewezen waarin de kwaliteit van het grondwater extra wordt beschermd met het oog op de drinkwaterwinning. In de verordening zijn regels opgenomen die gaan over het verstoren van bodemopbouw en daardoor effecten hebben op verplaatsing van eventuele verontreinigingen. Het kabeltracé loopt echter niet door een grondwaterbeschermingsgebied.

Ook zijn er vanuit de Kader Richtlijn Water (KRW) grondwaterlichamen benoemd elk met specifieke kwaliteitskenmerken. Waardevolle kwaliteiten moeten worden behouden. Het kruisen van dergelijke lichamen kan dan ook betekenen dat er aanvullende maatregelen genomen dienen te worden om de kwaliteitbeïnvloeding te voorkomen of beperken. Het kabeltracé en het converterstation kruisen geen KRW-grondwaterlichaam.

De beoordelingsmethodiek voor verandering grondwaterkwaliteit is weergegeven in Tabel 3-10.

Tabel 3-10 Beoordelingsmethodiek verandering grondwaterkwaliteit

Score	Effect	Beoordeling ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	Het voornemen onderscheidt zich niet van de referentiesituatie. Er is geen doorsnijding van slecht doorlatende lagen in een infiltratie gebied.
0/-	Licht negatief	Het voornemen leidt tot een zeer kleine negatieve verandering. Er is doorsnijding van slecht doorlatende lagen in een kwelgebied, maar herstel is goed mogelijk en er is nauwelijks permanente verandering van zoete kwel.
-	Negatief	Het voornemen leidt tot een merkbare negatieve verandering. Er is doorsnijding van slecht doorlatende lagen in een kwelgebied, maar herstel is deels mogelijk en beperkt de permanente verandering van zoete kwel.
--	Zeer negatief	Het voornemen leidt tot een sterk merkbare negatieve verandering. Er is doorsnijding van slecht doorlatende lagen in een kwelgebied waar herstel niet of beperkt mogelijk is en zorgt voor een permanente kweltoename van zoute kwel.

Verandering grondwaterstand

Als de diepte van de ontgravingen lager is dan het aanwezige grondwaterniveau, dan wordt bemaling toegepast. Op delen waar hoge grondwaterstanden voorkomen, is de benodigde verlaging groter dan op delen waar de grondwaterstand lager is. Hoe groter de benodigde verlaging van de grondwaterstand hoe groter het potentiële effect in de omgeving (mede afhankelijk van bodemopbouw in de omgeving). De afstand waarover de verlaging van grondwaterstanden doorwerkt, wordt uitgedrukt als het invloedsgebied.

Naast de verlaging van de grondwaterstand kan de grondwaterstroming ook worden beïnvloed. De grondwaterstroming wordt sterk bepaald door in de bodem aanwezige goed en slecht doorlatende lagen. Door de bemaling van de ontgraving wordt een potentiaalverlaging gecreëerd. Dit betekent dat er een verschil van grondwaterstanden ontstaat waardoor grondwaterstroming verandert. Grondwater stroomt namelijk van hoog naar laag. Als er grondwaterverontreinigingen aanwezig zijn binnen het invloedsgebied van de bemaling kan verspreiding van de verontreiniging naar de omgeving plaatsvinden. Vanuit de Wet Bodembescherming is dit ontoelaatbaar. Dit maakt aanleg in dat geval met traditionele bemaling onhaalbaar. Door de bemaling lokaal anders uit te voeren, met bijvoorbeeld retourbemaling of damwanden, kan de aanleg plaatsvinden zonder verontreinigingen te verspreiden.

Van de optredende verlaging van grondwaterstanden in de omgeving en daar aanwezige grondwaterafhankelijke vegetaties of landgebruiksfuncties is een effect af te leiden. Verlaging van grondwaterstanden kan leiden tot verdroging en sterfte (permanent effect) of een afname in groei en ontwikkeling van grondwaterafhankelijke vegetaties (tijdelijk effect).

De beoordelingsmethodiek voor verandering grondwaterstand is weergegeven in Tabel 3-11.

Tabel 3-11 Beoordelingsmethodiek verandering grondwaterstand

Score	Effect	Beoordeling ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	Het voornemen onderscheidt zich niet van de referentiesituatie. Er is geen verandering van de stijghoogte.
0/-	Licht negatief	Het voornemen leidt tot een zeer kleine negatieve verandering. Er vindt een verandering van de stijghoogte plaats, leidend tot een verlaging van de grondwaterstand of een verandering van de grondwaterstroming in de omgeving. Deze leidt niet tot verdrogingseffecten of verplaatsing van verontreinigingen.
-	Negatief	Het voornemen leidt tot een merkbare negatieve verandering. Er vindt een verandering van de stijghoogte plaats, leidend tot een verlaging van de grondwaterstand of een verandering van de grondwaterstroming in de omgeving. De verandering leidt tot een mogelijke tijdelijke afname groei voor vegetaties of een tijdelijke verplaatsing van verontreinigingen.
--	Zeer negatief	Het voornemen leidt tot een sterk merkbare negatieve verandering. Er vindt een verandering van stijghoogte plaats, leidend tot een verlaging van de grondwaterstand of een verandering van de grondwaterstroming in de omgeving. De verandering leidt tot verdroging van vegetaties en/of de verspreiding van verontreinigingen.

Beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit

Zetting is het gevolg van een toename van korrelspanning. Dit is het gevolg van een extra belasting door de werkzaamheden (betreden door machines), door een verlaging van de poriëndruk van het grondwater (verlaging waterspanning door bemaling) of roeren van de grond en inkrimpen van de bodem door eigen druk. Of zetting zal optreden door bemaling wordt bepaald door het onderschrijden van de laagst opgetreden historische grondwaterstand. Dit noemen we de gemiddelde laagste grondwaterstand (GLG). De mate waarin zetting optreedt, wordt bepaald door de verlaging van de waterspanning en de zettingsgevoeligheid van de bodem. In een zandbodem is een zeer klein risico op zetting bij de benodigde verlaging van de grondwaterstand. Bij een kleibodem is een risico op zetting aanwezig en veen heeft een groot risico voor zetting en oxidatie. Oxidatie is gekoppeld aan veenafbraak, wat leidt tot zetting.

Zetting binnen de kabelwerkstrook kan ontstaan door zowel de bemaling als het gebruik van machines en gronddepots. De omvang van zetting kan beperkt gehouden worden door rijplaten toe te passen en door het gewicht van de belasting laag te houden (lichte machines, minder volle belading van voertuigen). Het effect van zetting wordt gecompenseerd door toevoeging van extra bodemmateriaal bij de opvulling van de kabelsleuf en afwerking van de werkstrook. Zetting buiten de werkstrook wordt niet gecompenseerd en heeft een grotendeels permanent karakter. Buiten de strook is de zetting beperkt door het afnemen van grootte dalende grondwaterstanden in het invloedsgebied en wordt daarom niet vooraf gecompenseerd.

Zetting leidt tot daling van het maaiveld. De daling kan effecten hebben op de drooglegging van landbouw- en bebouwde percelen. Drooglegging is het verschil tussen de maaiveldhoogte en het peil in het nabijgelegen oppervlaktewater. Wanneer zetting optreedt wordt het maaiveld verlaagd en neemt de drooglegging af. Daarnaast kan van zetting afgeleide schade aan bebouwing en infrastructuur (verzakking) een rol spelen. In gebieden met functie bebouwing, infrastructuur en waterkeringen treedt een direct effect op wanneer de bodem daalt. Voor alle andere landgebruiksfuncties geldt een indirect effect. Met de afname in hoogteligging en gelijkblijvend oppervlakte- en grondwaterpeil treedt een mogelijke toename op van overstromingsrisico vanuit oppervlaktewater of een tekort aan berging in de ondergrond. Bij het ongelijk zakken van de grond kan water niet altijd meer goed wegstromen. De beoordelingsmethodiek voor beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit is weergegeven in Tabel 3-12.

Tabel 3-12 Beoordelingsmethodiek beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit

Score	Effect	Beoordeling ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	Het voornemen onderscheidt zich niet van de referentiesituatie. Er is geen lozing op oppervlaktewater binnen de poldergebieden.
0/-	Licht negatief	Het voornemen leidt tot een zeer kleine negatieve verandering. Er is een lozing op oppervlaktewater binnen de poldergebieden, leidend tot een kwaliteitsverandering maar geen beperking van functie.
-	Negatief	Het voornemen leidt tot een merkbare negatieve verandering. Er is een lozing op oppervlaktewater binnen de poldergebieden leidend tot een kwaliteitsverandering en beperking van functie.
--	Zeer negatief	Het voornemen leidt tot een sterk merkbare negatieve verandering. Er is een lozing op oppervlaktewater binnen de poldergebieden leidend tot een onacceptabele kwaliteitsverandering.

Verandering van verhard oppervlak

Als algemene regel betekent dat de aanleg van extra verhard oppervlak leidt tot versnelde afvoer van hemelwater bij extreme neerslag en beïnvloedt daarmee de effectiviteit van het waterbergend vermogen lokaal. Op lokale schaal kan extra belasting van de afvoersystemen voor hemelwater leiden tot een toename van de kans op wateroverlast.

Tabel 3-13 Beoordelingsmethodiek verandering van verhard oppervlak

Score	Effect	Beoordeling ten opzichte van de referentiesituatie
+	Licht positief	Het oppervlak aan verharding neemt af; de belasting van het hemelwatersysteem wordt minder en de kans op wateroverlast neemt af. Het effect is licht positief als dit effect op lokale schaal optreedt.
0	Neutraal	Het voornemen onderscheidt zich niet van de referentiesituatie. Er is geen verandering van verhard oppervlak, het hemelwatersysteem wordt niet extra belast en de kans op wateroverlast blijft gelijk. Dit geldt ook voor een marginale toename van verharding (< 500 m ² toename), als de toename van verharding wordt gecompenseerd door aanleg van compenserende maatregelen of als de verharding via greppels of een hemelwaterstelsel is aangesloten op buitenwater.
0/-	Licht negatief	Het voornemen leidt tot een kleine negatieve verandering. Er vindt een geringe toename van verharding plaats die niet compleet gecompenseerd wordt door compenserende maatregelen. De toename leidt tot een beperkte mate van extra wateroverlast, de kans op een peiloverschrijding in het peilgebied is minimaal of verwaarloosbaar.
-	Negatief	Het voornemen leidt tot een merkbare negatieve verandering. Door de toename van verharding neemt de kans op wateroverlast toe. Lokale hemelwaterstelsels worden extra belast. Compensatie van de toename aan verharding is onvoldoende. Op lokale schaal leidt dit tot verhoging van waterstanden in het oppervlaktewatersysteem.
--	Zeer negatief	Het voornemen leidt tot een sterk merkbare negatieve verandering. De toename van verharding wordt onvoldoende gecompenseerd in het hemelwaterstelsel en/of in het oppervlaktewatersysteem. De toename van verharding leidt tot een significante verhoging van de kans op wateroverlast, of de afwenteling van de versnelde afstroming van hemelwater via verharding leidt lokaal of elders in het watersysteem tot een sterke verhoging van de piekwaterstanden. Door de toename van verharding ondervinden partijen schade vanwege langdurige wateroverlast of incidentele inundatie.

Het waterschap Hollandse Delta heeft in de 'Nota Toetsingskader en beleidsregels voor het watersysteem, 2014' regels opgenomen over hoe met de toename van verharding omgegaan moet worden. Via de weging van het waterbelang (bij toetsing van ruimtelijke plannen) en de vergunningen wordt gecontroleerd of er voldoende rekening gehouden wordt met het belang van het waterschap. Specifiek wordt gecontroleerd of het effect van versnelde afvoer door toename van verharding gecompenseerd wordt door de aanleg van een gelijkwaardige voorziening. De eis is dat 10% van de toename van verharding gecompenseerd wordt door de aanleg van open water. In de beleidsregel BL-11 (uit de nota toetsingskaders en beleidsregels voor het watersysteem) wordt het toetsingskader verder toegelicht. De toelichting geeft aan dat de regel van toepassing is op gebieden

die minder dan 5 hectare verharding toenemen. Verder is een vrijstelling van de compensatieplicht mogelijk als de toename minder is dan 500 m² in stedelijk gebied. Om die reden wordt in deze rapportage een toename van in totaal (maximaal) 500 m² als neutraal beoordeeld (0).

Ook is voor de beoordeling van belang op welk type water de afvoer van de verharding plaatsvindt. Een toename van versnelde afvoer rechtstreeks op buitenwater (zee, zeearmen of rijkswateren) is in vrijwel alle gevallen insignificant: bij extreme neerslag staat het totale volume dat in korte tijd (extra) afgewenteld wordt op grote wateren niet in verhouding tot het bergend vermogen en de normaal voorkomende afvoeren van dergelijke systemen.

3.4 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

In de effectbeoordeling zijn de effecten bepaald ten opzichte van de referentiesituatie die bestaat uit de huidige situatie inclusief autonome ontwikkelingen. In deze paragraaf is de huidige situatie per deelaspect van Bodem en water op land beschreven. In MER Deel B Hoofdstuk 1 zijn de autonome ontwikkelingen beschreven.

3.4.1 Huidige situatie

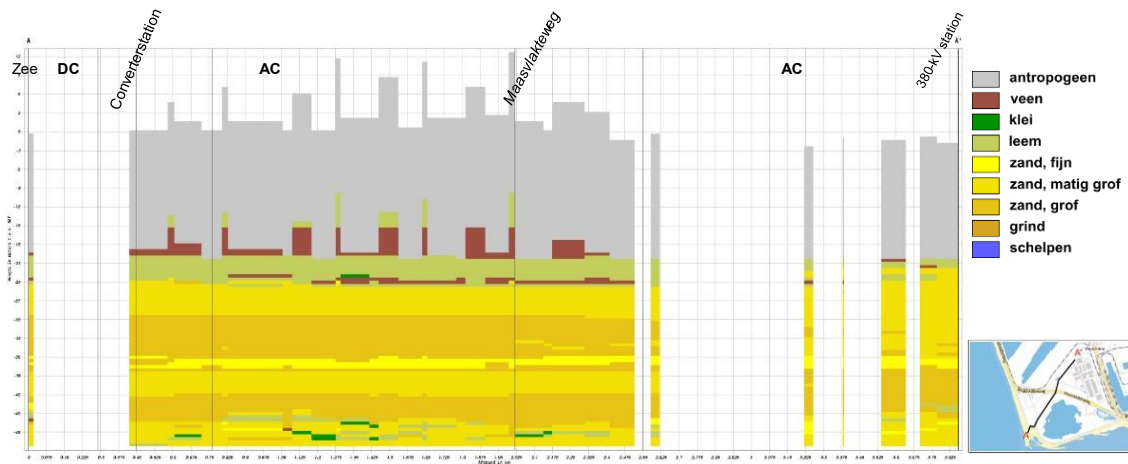
Bodemopbouw

In Nederland zijn via het Dinoloket (www.dinoloket.nl) beschrijvingen van de opbouw van de ondergrond (ondergrondmodellen) beschikbaar. Deze modellen zijn door TNO opgesteld op basis van beschikbare gegevens (zoals boringen en sonderingen). Voor de (ondiepe) ondergrond (maaiveld tot 30-40 m diepte) is een ondergrond beschrijving van de meest waarschijnlijke lithologische indeling van de ondergrond beschikbaar (GeoTOP v1.4). In een lithologische indeling wordt onderscheid gemaakt in klassen als veen, zand, klei, leem etc.

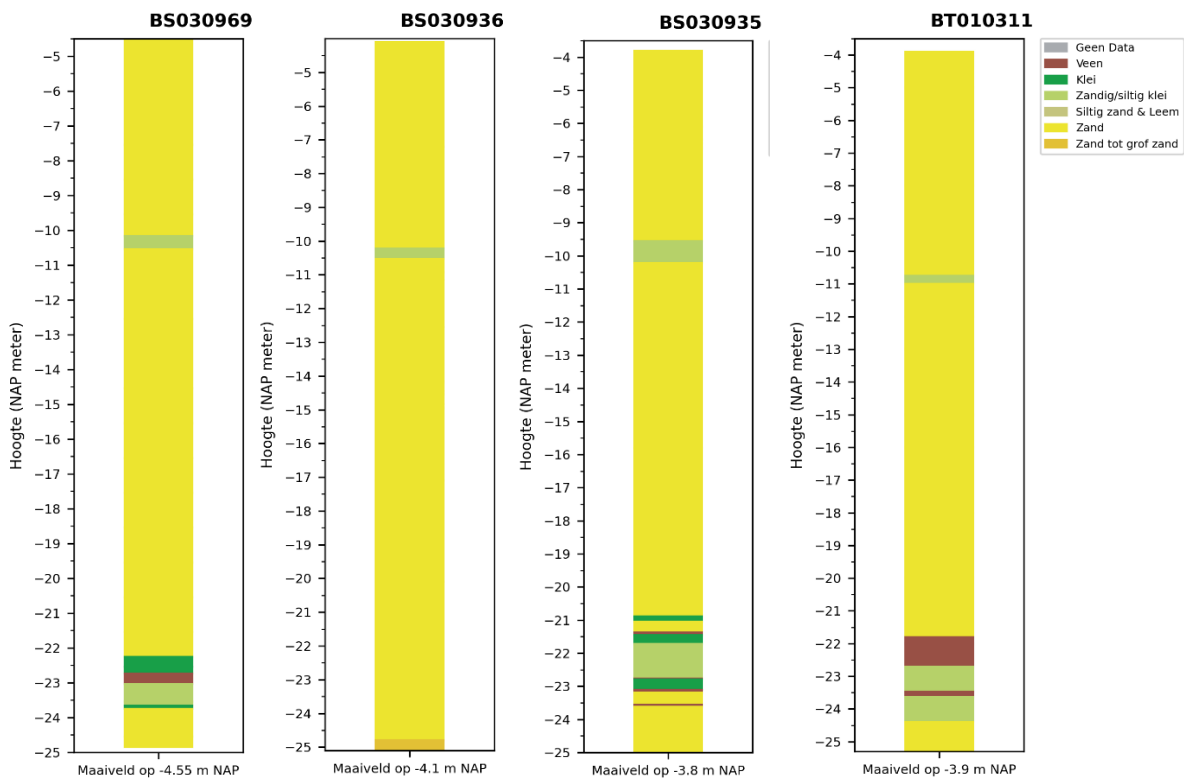
In Figuur 3-1 is de dwarsdoorsnede van het kabeltracé en de converterstationlocatie gegenereerd uit het Dinoloket en weergegeven. In beide figuren zijn van nature aanwezige klei- en veenlagen te zien in de diepere ondergrond, maar is ook zichtbaar dat de bovenste 10 tot 15 m uit antropogene, door de mens aangebrachte grond, bestaat. Dit bestaat voornamelijk uit zand. Deze lagen behoren tot het holocene pakket. Onder dit holocene pakket bevindt zich het zandpakket en kleipakket van Kreftenheye. Het doorsnijden van een kleilaag kan leiden tot verandering in grondwaterstroming.

Ook de meetgegevens van de ondergrond zijn door TNO via het Dinoloket ontsloten. In Figuur 3-2 zijn een aantal boringen die nabij het AC-kabeltracé van Net op zee Nederwiek 2 liggen, weergegeven. De boringen zijn in de periode 1983-1985 uitgevoerd, waardoor de 'maaiveldhoogte' rond NAP-5 m ligt (bron: Dinoloket). Dit was de bodemhoogte van de Noordzee voordat de Maasvlakte werd gerealiseerd. Tot de huidige maaiveldhoogte is door de mens opgehoogd met zand (antropogeen). Te zien is dat de ondergrond op de Maasvlakte tot tenminste NAP-20 m uit zand bestaat.

De boringen die zijn uitgevoerd in het onderzoek van Antea geven een vergelijkbare bodemopbouw weer (Antea Group, 2021). In het eerste deel van het kabeltracé nabij de aanlanding zitten er wat kleilagen rond NAP-9 m.



Figuur 3-1 Opbouw van ondergrond van het kabeltracé tot een diepte van 60 m (NAP-50 m) vanuit aanlanding op land via converterstation naar de 380kV-station op de Maasvlakte (BRO GeoTOP v1.4).



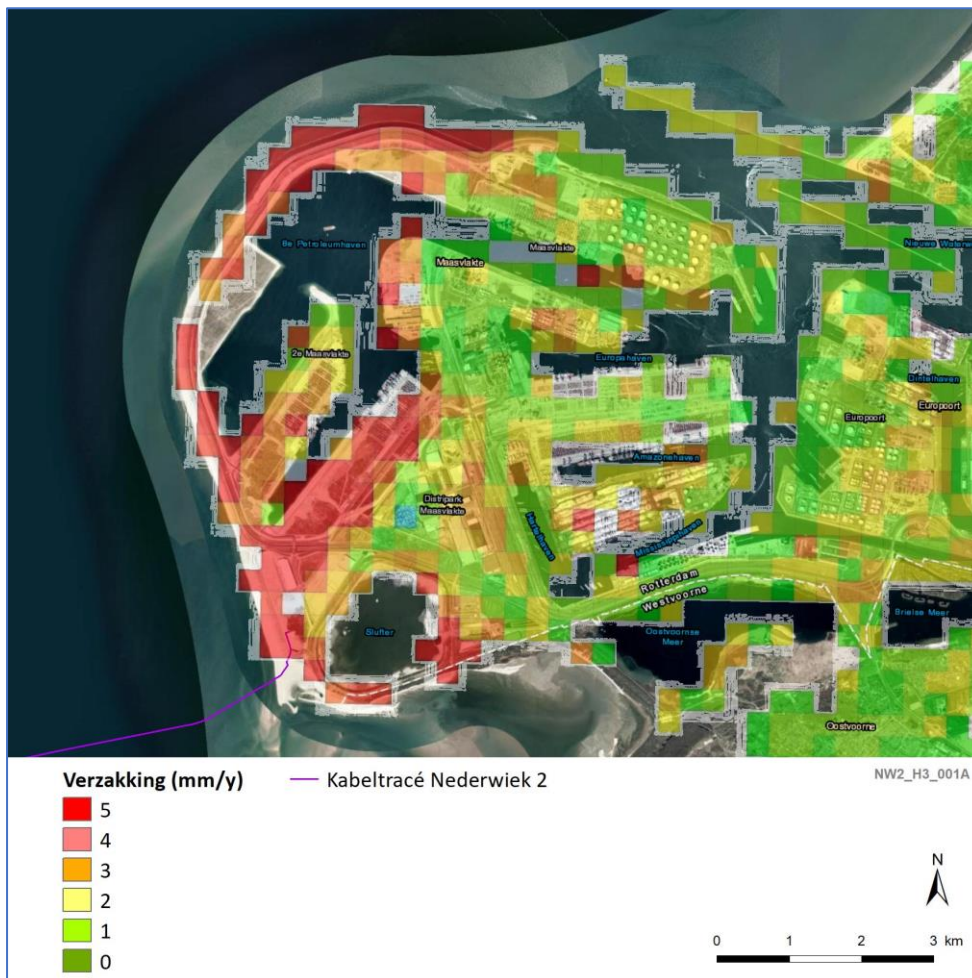
Figuur 3-2 Boorprofielen op een aantal plekken bij het landtracé van Net op zee Nederwiek 2 vanaf het converterstation (BS030969) tot Maasvlakteweg (BT010311). De boringen zijn in de periode 1983-1985 uitgevoerd, waardoor de 'maaiveldhoogte' rond NAP-5 m ligt (bron: Dinoloket). Dit was de bodemhoogte van de Noordzee voordat de Maasvlakte werd gerealiseerd. Tot de huidige maaiveldhoogte is door de mens opgehoogd met zand.

Zettingsgevoelige bodemlagen

De bodemsamenstelling heeft een grote invloed op de gevoeligheid voor zettingen. Van de hoofdgroepen uit de Stiboka (Stichting voor Bodemkartering)²⁴ (1:50.000 bodemkaart (Alterra, 2021)) zijn de eenheden voor zettingsgevoeligheid afgeleid.

- Veen: zettingsgevoelig
- Klei: beperkt of matig zettingsgevoelig
- Zand: zeer beperkt of niet zettingsgevoelig

De ontwikkelde omgeving in de Tweede Maasvlakte bestaat veel uit antropogene aangebrachte grond dat voor een groot deel uit zand bestaat en tot een diepte van 20 m-mv (meter onder maaiveld) gaat. Omdat de Tweede Maasvlakte recent is aangelegd moet rekening gehouden worden met de consolidatie (het samenpersen van de bodem door eigen druk) van het opgebrachte zandige materiaal. Satellietmetingen laten zien dat de autonome bodemdaling in het westelijke deel van de Tweede Maasvlakte over de periode 2016 – 2020 circa 6 mm per jaar bedraagt (<https://bodemdalingskaart.portal.skygeo.com/>).



Figuur 3-3 Bodemdalingskaart van de Tweede Maasvlakte (bodemdalingskaart 2.0).

²⁴ <https://www.atlasnatuurlijkkapitaal.nl/kaarten?config=58bf95bc-67bf-402d-a355-af211ad33949&gm-x=156912.44104844113&gm-y=456443.2082732369&gm-z=3&gm-b=1544180834512,true,1;1554737302602,true,0.8;&activeTools=layercollection,search,info,bookmark,measure,draw&activateOnStart=layermanager>

Grondwater

Grondwaterkwantiteit

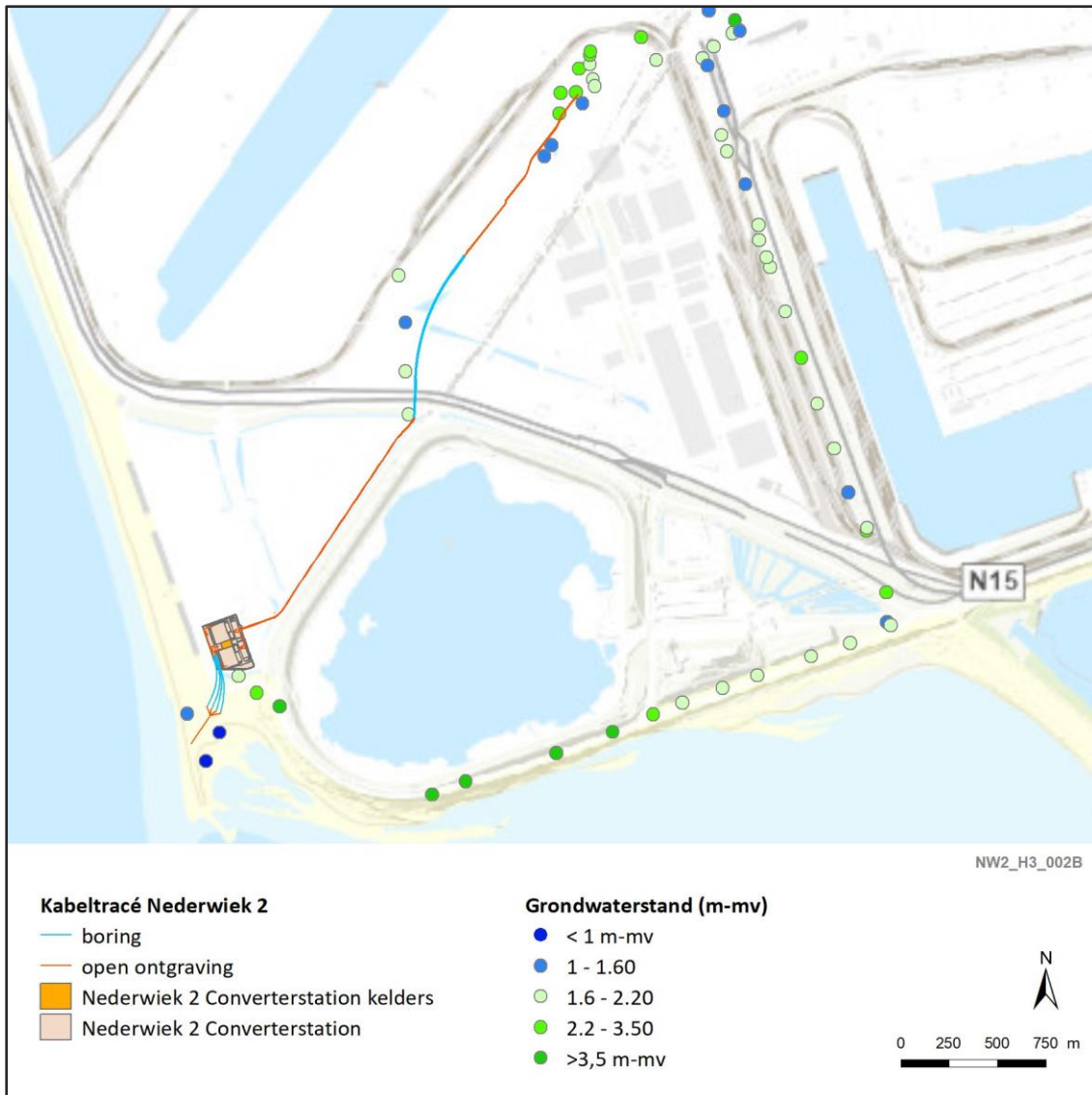
Voor de inschatting van de grondwaterstanden is gebruik gemaakt van het Nederlands Hydrologisch Instrumentarium (NHI) waar landelijke kaarten beschikbaar zijn van de grondwaterstanden in Nederland. Het betreft kaarten van de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) en de Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG). De GHG geeft aan welke hoge grondwaterstanden gemiddeld een aantal maal per jaar voorkomen. De GLG geeft juist de gemiddelde lage grondwaterstand aan, die een aantal maal per jaar voorkomt. Het gedeelte van de Maasvlakte waar het landtracé en het converterstation Net op zee Nederwiek 2 komt is helaas niet in deze kaart opgenomen.

In Dinoloket zijn geen grondwaterstandmetingen beschikbaar, maar er zijn grond- en bodemonderzoeken uitgevoerd. De volgende onderzoeken hebben plaatsgevonden:

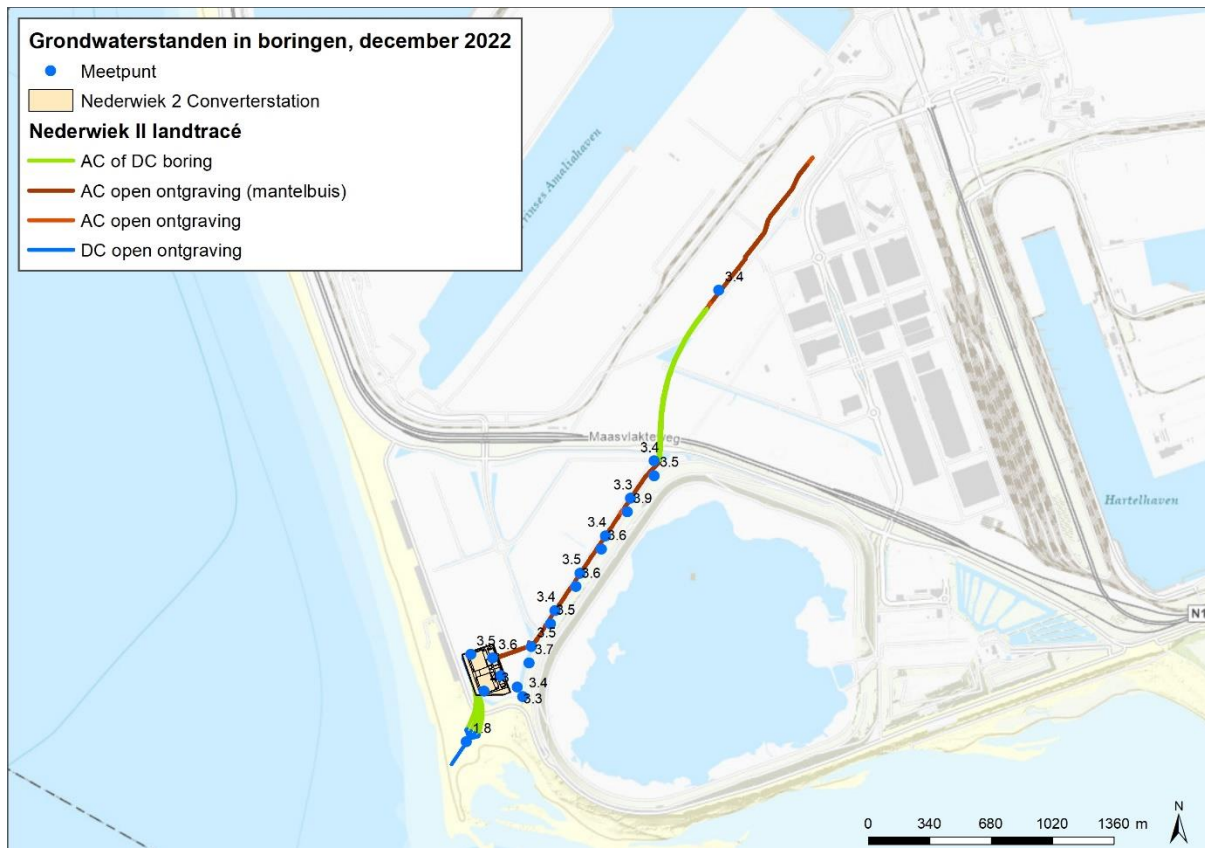
- In de periode augustus-november 2020 is voor het grondmechanisch rapport de grondwaterstand op iedere boorlocatie langs het tracé van Net op zee IJmuiden Ver Beta meegenomen (Antea Group, 2020).
- In de periode maart-april 2021 heeft een uitgebreider geohydrologisch onderzoek plaatsgevonden waar de GLG en GHG zijn opgemeten aan de zuidzijde en oostzijde van de Slufter en de locaties van het grondmechanisch rapport uit de vorige bullet zijn in oktober 2020 opnieuw bemeaten (Antea Group, 2021).
- In de periode oktober-november 2021 is bij het aanlandingspunt op het strand extra onderzoek verricht voor het geohydrologisch onderzoeksrapport (Antea Group, 2022).
- In december 2022 is de grondwaterstand met name langs het zuidelijk tracé van Nederwiek 2 ingemeten (20 boringen, geohydrologisch onderzoeksrapport 464270-GHR-NW2-01, d.d. 8 maart 2023).

De metingen tot 2022 zijn weergegeven in Figuur 3-4. De metingen uit het aanvullende onderzoek uit december 2022 zijn weergegeven in Figuur 3-5. De grondwaterstanden per onderzoek zijn in het indicatief bemalingsadvies weergegeven.

Al deze metingen worden, ondanks dat er variatie door seizoenen is, bruikbaar voor inschatting van bemaling geacht, omdat er verder geen informatie beschikbaar is.



Figuur 3-4 Waargenomen grondwaterstanden in onderzoeken van Antea Group tot 2022.



Figuur 3-5 Grondwaterstanden in m NAP van Antea Group gemeten in december 2022.

Het uitgangspunt voor het kabeltracé en het converterstation van Net op zee Nederwiek 2 wordt gebaseerd op de meest recente gegevens van Antea Group (Antea Group, 2021). Hieronder een opsomming van waar bemaling benodigd is:

- Er komen één of twee kelders bij het converterstation. Er wordt in deze beoordeling van een worst case scenario uitgegaan van twee kelders. De kelders bij het converterstation liggen waarschijnlijk hoger dan de ontwateringsdiepte van respectievelijk 3,5 m en 4 m. Op deze plekken is bemaling benodigd.
- Voor de aanleg van het DC- en AC-kabeltracé bij het converterstation wordt verwacht dat er geen bemaling nodig is.
Voor het AC-kabeltracé van Net op zee Nederwiek 2 ligt de hoogste grondwaterstand hoger dan de ontwateringsdieptes van 3,5 m (zuidelijk van de Maasvlakteweg) en 2,4 m (noordelijk van de Maasvlakteweg). De breedte van de sleuven is 9,5 m (zuidelijk van de Maasvlakteweg) en 11,3 (noordelijk van de Maasvlakteweg).

In Bijlage VI-A staat de indicatieve bemalingsberekening voor de delen van het kabeltracé en de kelder onder het controlegebouw bij het converterstation van Net op zee Nederwiek 2 op de Maasvlakte.

Opgemerkt wordt dat deze aanname is gebaseerd op peilbuismetingen met zeer korte meetperioden of eenmalige metingen. Antea Group is nog bezig met het onderzoek waarbij voor een langere periode de grondwaterstanden gemeten worden maar deze zijn nog niet beschikbaar. Enkel de reeds genoemde grondwaterstanden uit boringen nabij kabeltracé van Net op zee Nederwiek 2 zijn beschikbaar ten tijde van het opstellen van het huidige document.

Grondwaterkwaliteit

De grondwaterkwaliteit van het KRW-grondwaterlichaam op het kabeltracé van Net op zee Nederwiek 2 over de Maasvlakte is te classificeren als Duin Rijn-West in het westelijke deel van de Maasvlakte (zie Figuur 3-6).

Het grondwaterlichaam Duin Rijn-West is een KRW-grondwaterlichaam gevoed door neerslag wat betekent dat het zoete grondwater reikt tot dieptes van enkele tientallen meters. Deze plekken worden door waterschap Hollandse Delta (en daarmee ook voor de Provincie Zuid-Holland) aangegeven als strategisch zoet grondwater wat betekent dat het onttrokken zoete grondwater ook weer 100% moet worden aangevuld of geretourneerd. Dit is de ‘compensatie eis’.

In de Voortgangsnota Europese Kaderrichtlijn Water (Provincie Zuid-Holland, 2015) is aangegeven dat de chemische kwaliteit onvoldoende is van het grondwaterlichaam Duin Rijn-West dat in het gebied van het kabeltracé Net op zee Nederwiek 2 ligt. In de Factsheet KRW Duin Rijn-West - Stroomgebiedbeheerplan 2022-2027 (2021) is de chemische kwaliteit nog steeds onvoldoende, maar wordt met redelijke zekerheid verwacht dat deze in 2027 voldoet.



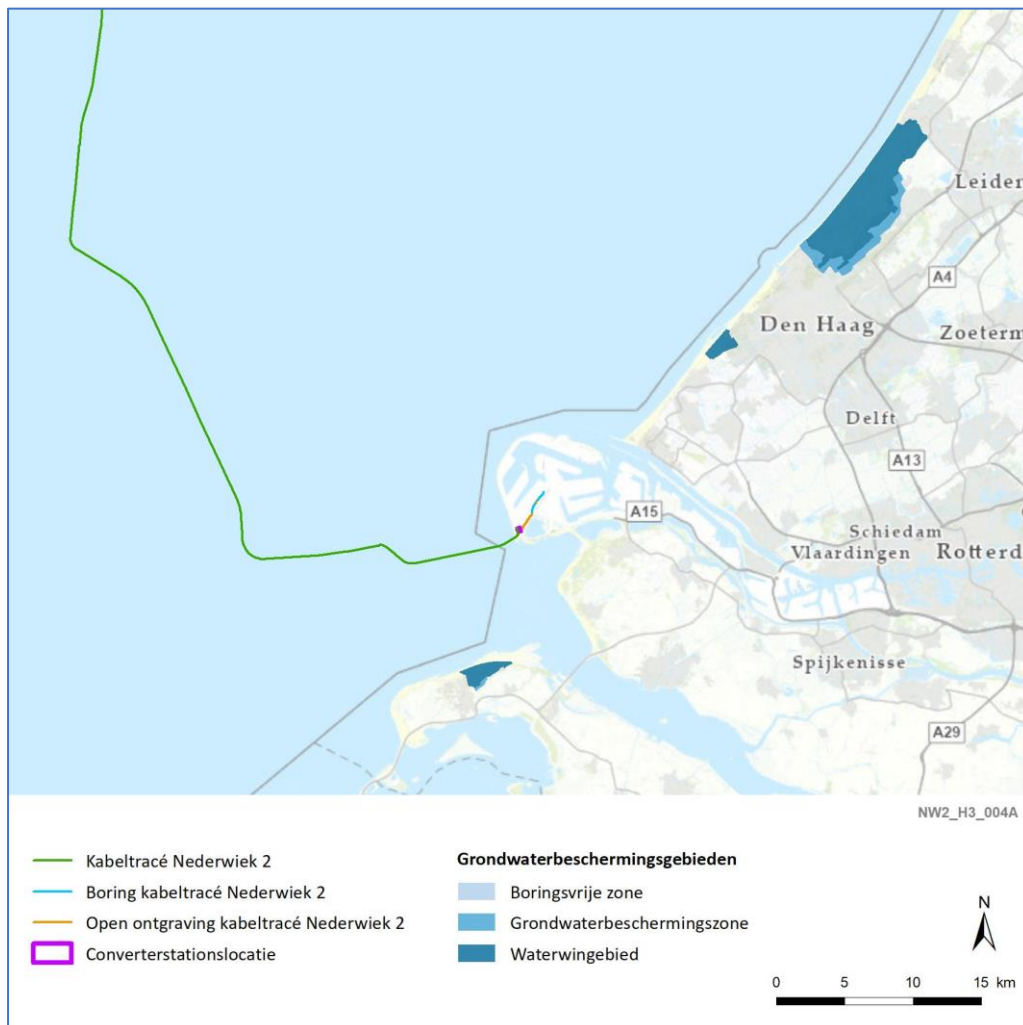
Figuur 3-6 Karakterisering grondwaterkwaliteit o.b.v. KRW-classificatie (Waterkwaliteitsportaal, 2019).

Bij de aanleg van het kabeltracé en van het converterstation wordt water onttrokken en geloosd op het oppervlaktewater van de Tweede Maasvlakte en mogelijk de Noordzee. Voor de lozings-

vergunning moet inzichtelijk gemaakt worden wat de samenstelling van het grondwater is. Chloridegehalte van het grondwater, de ijzergehalten en de aanwezigheid van verontreinigingen zijn van belang voor het vergunningentraject. Op dit moment is deze informatie niet beschikbaar. Aangeraden wordt om bij de uitwerking van het bemalingsadvies hier specifiek onderzoek naar uit te voeren. Onder paragraaf 3.8 wordt dit advies opgenomen.

Grondwaterbescherming

In het provinciale grondwaterbeleid zijn aandachtsgebieden opgenomen die samenhangen met grondwaterkwaliteit. Het kabeltracé en de converterstationslocatie van Net op zee Nederwiek 2 liggen niet binnen deze aandachtsgebieden, zoals te zien in Figuur 3-7.



Figuur 3-7 Grondwaterbeschermingsgebieden Zuid-Holland (Provincie Zuid-Holland, 2019)

Oppervlaktewater

Oppervlaktekwantiteit

De Tweede Maasvlakte behoort tot het beheergebied van waterschap Hollandse Delta dat verantwoordelijk is voor de zorg van het regionale oppervlaktewater. Het oppervlaktewatersysteem bestaat uit een stelsel van (zak-)sloten voor de afvoer van overtollig regenwater (Provincie Zuid-Holland, 2020). De havens vallen als rijkswater onder de verantwoordelijkheid van Rijkswaterstaat. De watergangen liggen langs de wegen en rondom de Slufter, een grootschalige opslagplaats voor vervuild slib in het zuidwestelijke deel van de Rotterdamse Maasvlakte. Het waterpeil hiervan is niet bekend (geschat op NAP +3,9 m op basis van AHN (Actueel Hoogtebestand Nederland)).

Oppervlaktekwaliteit

In de 'Staat van Zuid-Holland', een collectie van verschillende trends en analyses van verschillende thema's, is aangegeven dat het oppervlaktewater in Zuid-Holland grotendeels niet voldoet aan de doelstelling. In het oppervlaktewater komt een aantal stoffen voor waarvan de concentraties nog niet voldoen aan de wettelijke normen voor de chemische en ecologische toestand van de Kaderrichtlijn Water (KRW). Vanuit provinciaal beleid wordt met de waterschappen en Rijkswaterstaat gewerkt aan het verbeteren van de waterkwaliteit. Er wordt toegewerkt naar het voldoen aan de normen gesteld in de KRW in 2027. Activiteiten mogen niet leiden tot nieuwe of aanvullende verslechtering van de waterkwaliteit. Dit geldt voor alle ingrepen voor zowel de aanleg van het kabeltracé als de realisatie van het converterstation.

Landgebruiksfuncties

Dit onderdeel gaat over de aanwezigheid van voor de ingreep gevoelige functies. Voor de Maasvlakte gaat het om ecologie en zettingsgevoelige functies. Er is geen landbouwgrond op de Maasvlakte aanwezig, dit is daarom hierna buiten beschouwing gelaten. Als gevoelige functies op locatie van de ingreep aanwezig zijn kan het leiden tot een negatief gevolg vanuit de ingreep.

Ecologie

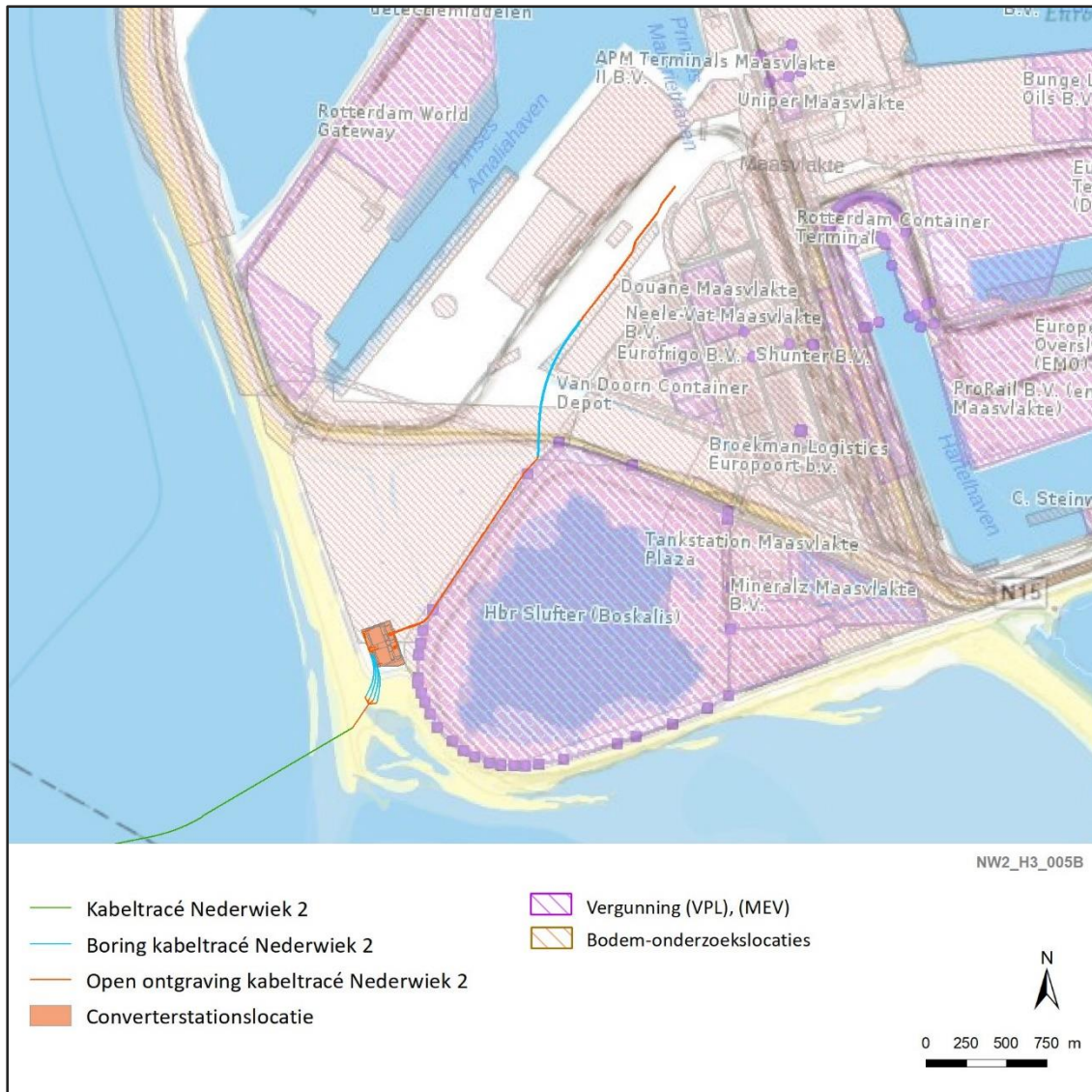
Het kabeltracé op land loopt net niet door Natura 2000-gebied Voordelta. Wel kan begroeiing van het type embryonale duinen hier voorkomen. Een uitgebreide beschrijving van de aanwezige natuur en een detailuitwerking van de natuurwaarden is opgenomen in het hoofdstuk Natuur op land (Hoofdstuk 5).

Zettingsgevoelige functies

Op bebouwing, infrastructuur en waterkeringen treedt een direct effect op wanneer de bodem daalt. Zie voor een beschrijving het hoofdstuk Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op land (Hoofdstuk 9).

Bodem- en waterverontreinigingen

Op basis van de bekende verontreinigde locaties opgenomen in de GIS-viewer van Milieudienst Rijnmond is voor het kabeltracé een inventarisatie gemaakt. Er kan sprake zijn van verontreinigingen die op het moment nog niet bekend zijn of aangemeld zijn bij het bodemloket. Voorbereidende bodemonderzoeken kunnen daarom wenselijk zijn langs het kabeltracé na overleg met het bevoegde gezag. Voor het MER is uitgegaan van doorkruisingen van bekende locaties in de GIS-viewer (DCMR Milieudienst Rijnmond, 2019). Bij het kabeltracé zijn meerdere locaties onderzocht of gesaneerd (zie Figuur 3-8).



Figuur 3-8 Onderzochte locaties rondom het kabeltracé (bron: DCMR)

Het AC-kabeltracé voor Net op zee Nederwiek 2 passeert voor een klein deel de volgende onderzochte locaties (het DC-kabeltracé passeert geen onderzochte locaties of bekende verontreinigingen):

- Maasvlakteweg/Amourweg (CER en Distripark) MV2 in periode 2016-2021: Het converterstation voor Net op Zee Nederwiek 2 staat ook deels in het aangegeven onderzochte gebied. Volgens de rapporten is het voldoende onderzocht en licht tot matig verontreinigd (niet ernstig).
- Maasvlakte ongeveer in 2014: hier heeft historisch onderzoek plaatsgevonden waarbij uitkwam dat het licht tot matig verontreinigd (niet ernstig) is. Er was oriënterend onderzoek nodig voor de ontgravingen (geen documenten van beschikbaar).
- Malakkastraat, Karimatastraat (Distripark MV1) in 2017: hier heeft verkennend bodemonderzoek plaatsgevonden. Volgens de rapporten is het voldoende onderzocht en licht tot matig verontreinigd (niet ernstig).
- Bodemonderzoek aan de noordzijde van kabeltracé voor Net op zee Nederwiek 2 (Antea Group, 2021). Uit de analysesresultaten blijkt dat in zowel de bovengrond als de ondergrond geen verhoogde gehalten aan de geanalyseerde parameters zijn aangetoond.

Naast de onderzochte locaties heeft de Slufter een vergunning om als opslagplaats te dienen voor het verwijderen (storten) van ernstig verontreinigde baggerspecie (uit depot Averijhaven IJmuiden). De grondwaterkwaliteit rondom dit depot wordt gemonitord voor het geval dat er wel verontreinigingen in het grondwater verspreiden. De Slufter heeft een afdekkende laag waardoor verspreiding van verontreiniging in het grondwater voorkomen wordt.

3.4.2 Autonome ontwikkelingen, overige toekomstige ontwikkelingen en autonome processen

In het MER is rekening gehouden met drie categorieën van ontwikkelingen in de toekomst, namelijk autonome ontwikkelingen, overige toekomstige ontwikkelingen en autonome processen. Autonome ontwikkelingen die relevant zijn voor Bodem en water op land zijn:

- Net op zee IJmuiden Ver Gamma;
- Net op zee IJmuiden Ver Beta;
- Hoogspanningsstation 380 kV Amaliahaven;
- Shell waterstofconversiepark Holland Hydrogen 1 project met waterstoffabrieken;
- Spoorwegemplacement Maasvlakte-zuid direct ten noorden van Maasvlakteweg;
- Kabels en leidingenstrook;
- Container Exchange Route Maasvlakte.

Behalve als bemaling gelijktijdig of opeenvolgend met andere autonome ontwikkelingen uitgevoerd wordt, hebben de ontwikkeling geen effect op de beoordeling voor Bodem en water op land. In paragraaf 3.5.3 zijn enkel Net op zee IJmuiden Ver Beta en Gamma besproken, omdat bemaling kort na elkaar plaatsvindt met Net op zee Nederwiek 2.

Er zijn geen overige toekomstige ontwikkelingen relevant voor de effectenbeoordeling.

Autonome processen die relevant zijn, zijn:

- Autonoom proces zeespiegelstijging en morfologisch dynamische gebieden (bodemdaling);
- Klimaatverandering.

Deze autonome ontwikkelingen, overige toekomstige ontwikkelingen en autonome processen zijn beschreven in deel B Hoofdstuk 1 van het MER.

Invloed van autonome processen

De autonome processen die relevant zijn voor Net op zee Nederwiek 2 zijn klimaatverandering en zeespiegelstijging en morfologisch dynamische gebieden. Dit omdat het converterstation en het tracé aan de kust liggen. Deze ontwikkelingen kunnen voor extra wateroverlast zorgen door regen of overspoeling. Deze processen kunnen ook grondwatervoorkomens verminderen, wat vooral voor zoetwatervoorkomens aantast.

3.5 Effectbeoordeling

In deze paragraaf worden de effecten van de voorgenomen ontwikkeling beschreven voor het aspect Bodem en water op land op basis van het beoordelingskader geformuleerd in paragraaf 3.3. Dit is uitgesplitst naar het kabeltracé op land, het converterstation en cumulatie. Na de tabellen wordt de effectbeoordeling per deelaspect toegelicht.

Voor het aspect verandering grondwaterstand zijn voor ieder deelaspect de volgende uitgangspunten gebruikt: voor de open ontgravingen en moflocaties is een drooglegging (verschil tussen maaiveld en grondwaterstand) van 1,6 m gewenst. Van de locatie bij het converterstation wordt uitgegaan van een drooglegging van 3,5-4 m.

3.5.1 Kabeltracé op land

Voor het aspect Bodem en water op land is de effectbeoordeling van de relevante deelaspecten voor het kabeltracé op land weergegeven in Tabel 3-14. Na de tabel volgt een toelichting op de effectbeoordeling per deelaspect.

Tabel 3-14 Effectbeoordeling Bodem en water op land – Kabeltracé op land

Deelaspecten	Permanent/tijdelijk effect	Beoordeling kabeltracé op land
Verandering bodemsamenstelling	Permanent	0
Verandering bodemkwaliteit	Permanent	0/-
Zetting	Permanent	0
Verandering grondwaterkwaliteit	Beide	0
Verandering grondwaterstand	Tijdelijk	0/-
Beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit	Tijdelijk	0
Verandering verhard oppervlak	Permanent	0

Verandering bodemsamenstelling

Het kabeltracé op land ligt in de bebouwde omgeving van de Maasvlakte waar geen bodem gebonden landbouwgrond aanwezig is. Er zijn ook geen duidelijke veenlagen aanwezig, aangezien de ondergrond tot 15 m-mv uit antropogene grond bestaat (door de mens aangebrachte grond, voornamelijk bestaande uit zand) die goed hersteld kan worden. Enkel in de toplaag worden delen ontgraven voor het plaatsen van de kabels. Hierdoor zijn er geen effecten voor de bodemsamenstelling te verwachten. Voor het kabeltracé is verandering bodemsamenstelling als neutraal (0) beoordeeld.

Verandering bodemkwaliteit

Op de Maasvlakte komen in de ondergrond relatief veel verontreinigingen voor. De huidige onderzoeken geven aan dat er nabij het plangebied alleen lichte verontreinigingen zijn. Dit betekent dat deze locaties geen risico vormen voor het kabeltracé van Net op zee Nederwiek 2. Enkel wanneer bij (graaf)werkzaamheden (verontreinigde) grond wordt afgevoerd moet dit gemeld worden volgens de wettelijke bepalingen²⁵. Voor het kabeltracé op land wordt dit deelaspect verandering bodemkwaliteit licht negatief beoordeeld (0/-).

²⁵ Bij (graaf)werkzaamheden van meer dan 50 m³ verontreinigde grond en/of 1.000 m³ grondwater (bodenvolume), is een startmelding nodig.

Zetting

De ontwikkelde omgeving in de Tweede Maasvlakte bestaat veelal uit antropogene aangebrachte grond dat voor een groot deel uit zand bestaat. De opgebrachte hoeveelheid grond is nog bezig te consolideren waardoor op deze locatie de bodem in de orde van 6 mm per jaar daalt. De huidige grondwaterstanden variëren langs het kabeltracé over de Maasvlakte. Voor het kabeltracé op land is de gewenste ontwateringsdiepte 1,6 m en is bemaling benodigd. De bemaling is van beperkte duur en de invloed op de omgeving is ook beperkt. Vanwege de ophoging van een deel van het kabeltracé en vanwege de bemaling kan de consolidatie van de bodem tijdelijk versneld worden. Het effect op naastgelegen objecten is verwaarloosbaar. De toepassing van zwaar materiaal of de tijdelijke grondwaterverlaging zal leiden tot versnelde consolidatie van de bodem. Deze effecten op de uiteindelijke zettingen zijn waarschijnlijk zeer beperkt tot verwaarloosbaar. Het deelaspect zetting bij het kabeltracé wordt als neutraal beoordeeld (0).

Verandering grondwaterkwaliteit

Er zijn geen slecht doorlatende lagen aanwezig die bij doorsnijding leiden tot een verslechtering van de grondwaterkwaliteit, maar er geldt standaard dat wanneer afsluitende lagen worden ontdekt deze zo snel mogelijk hersteld moeten worden zodat een potentieel effect kan worden beperkt. Door de bemaling van het kabeltracé wordt mogelijk zout grondwater aangetrokken. Het grondwater van de Tweede Maasvlakte is vermoedelijk brak, met in de bovenste meters zoet water. Het tijdelijk aantrekken van zout grondwater heeft geen negatieve effecten op de kwaliteit van het grondwater; verzilting van het grondwater is niet nadelig voor de functies in dit gebied (infrastructuur, industrie, bedrijventerrein). Er wordt ook niet verwacht dat de grondwaterkwaliteit aangetast wordt door het aantrekken van oppervlaktewater uit de Slufter. Dit omdat er een afdekkende laag onder de waterbodem van de Slufter ligt. Hierdoor zijn er geen effecten en wordt het deelaspect verandering grondwaterkwaliteit neutraal beoordeeld (0).

Verandering grondwaterstand

De bemalingen voor de aanleg van de kelders van het converterstation veroorzaken verlagingen in de omgeving. Dit kan leiden tot het verplaatsen van een verontreiniging van molybdeen dat ca. 100 m noordelijk van het werkterrein in het grondwater is aangetroffen. Een verplaatsen van verontreinigingen is conform wet bodembescherming niet toegestaan. Aanbevolen is om tijdens de uitvoering mitigatiemaatregelen toe te passen om een verplaatsen van de verontreiniging te voorkomen.

De open ontgravingen van het AC-tracé op land hebben een gewenste ontwateringsdiepte van 3,5 of 2,4 m-mv (zuidelijk of noordelijk van de Maasvlakteweg). De mofputten en moflocatie voor de water-land connectie hebben een gewenste ontwateringsdiepte die aan de open ontgravingen aansluit (3,5 of 2,4 m-mv, afhankelijk van de locatie). Op basis van de bekende gegevens is geen bemaling benodigd voor de open ontgravingen van het gelijkstroomkabeltracé naar het converterstation, omdat een uitvoeringsmethode wordt gekozen welke geen bemaling vereist (een optie is een 'interdial trencher' met damwandconstructie). Het kabeltracé met wisselstroom langs de Slufter heeft grondwaterstanden van circa NAP +3,5 m, en ligt direct naast een watergang²⁶. Bemaling is noodzakelijk. Vanwege de benodigde bemaling wordt de grondwaterstand tijdelijk verlaagd langs het kabeltracé, maar dit leidt niet tot verdrogingseffecten of verplaatsing van

²⁶ Op basis van het AHN4 en de beschikbare metingen wordt het gemiddeld hoge waterpeil op NAP+3,9 m geschat. Met een maaiveldhoogte rond NAP+5,5 m is dit een drooglegging van 1,6 m-mv.

verontreinigingen. Hierdoor wordt het deelaspect verandering grondwaterstand licht negatief beoordeeld (0/-).

Deze beoordeling is niet gebaseerd op een meetreeks van grondwaterstanden, maar een eenmalige meting. Ook door de ligging van de locatie nabij de kust, zullen de grondwaterstanden schommelen. Het wordt aanbevolen om de grondwaterstand continu te monitoren op deze locatie. Op locaties waar nu geen bemaling benodigd is, kan dit wel nodig blijken als in een natte periode of in een periode met hoog buitenwater wordt ontgraven.

Beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit

Voor de realisatie is op delen bemaling noodzakelijk waardoor water wordt onttrokken die vervolgens moet worden geloosd. Het onttrokken water tijdens de realisatie kan worden geloosd in het binnendijks watersysteem als het om zoet water gaat. Via de naastgelegen zaksloten zal het water grotendeels weer infiltreren in het grondwater. Als zout water wordt onttrokken dan is lozing op de Noordzee waarschijnlijk. Het is onduidelijk wat de kans is dat er zout water geloosd wordt. De waterkwaliteit wordt niet beïnvloed omdat de hoeveelheid onttrokken water heel klein is ten opzichte van het watervolume van de Noordzee. De waterkwaliteit wordt niet aangetast waardoor de beoordeling daarmee neutraal is (0).

Verandering verhard oppervlak

Er wordt voor het aanleggen van het kabeltracé op land geen verhard oppervlak aangebracht. Daarom wordt dit deelaspect beoordeeld als neutraal (0).

3.5.2 Converterstation

Voor het aspect Bodem en water op land is de effectbeoordeling van de relevante deelaspecten voor het converterstation weergegeven in Tabel 3-15. Na de tabel volgt een toelichting per deelaspect. Voor het converterstation zijn twee fundatiemethoden mogelijk, namelijk een fundatie op staal en een fundatie op heipalen. In de effectbeoordeling is uitgegaan van een worst case situatie.

Tabel 3-15 Effectbeoordeling Bodem en water op land – Converterstation

Deelaspecten	Permanent/tijdelijk effect	Converterstation
Verandering bodemsamenstelling	Permanent	0
Verandering bodemkwaliteit	Permanent	0
Zetting	Permanent	0
Verandering grondwaterkwaliteit	Beide	0
Verandering grondwaterstand	Tijdelijk	0/-
Beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit	Tijdelijk	0
Verandering verhard oppervlak	Permanent	-

Verandering bodemsamenstelling

De locatie van het converterstation Net op zee Nederwiek 2 ligt in de duinen aan de zuidwestelijke kant van de Maasvlakte en wordt opgehoogd met 1 m. Hierbij wordt op staal gefundeerd. De bodemsamenstelling is antropogene (door de mens aangebrachte) grond bestaande uit voornamelijk zand dat goed hersteld kan worden. Veranderingen in de bodemsamenstelling zullen beperkt, maar permanent zijn en blijven binnen de locatie zelf. Het deelaspect bodemsamenstelling voor het converterstation Net op zee Nederwiek 2 wordt daardoor neutraal beoordeeld (0).

Verandering bodemkwaliteit

Op de locatie van het converterstation heeft geen bodemonderzoek plaatsgevonden. Er zijn geen verontreinigingen bekend; er wordt aangenomen dat er op deze locatie geen verontreinigde activiteiten hebben plaatsgevonden. Als deze aannahme klopt, dan geldt dat de voorgenomen activiteit niet leidt tot verandering (verplaatsing of verdere verspreiding) van verontreinigingen. Hierdoor wordt dit deelaspect voor deze locatie als neutraal (0) beoordeeld.

Zetting

Om de kelders van het converterstation te realiseren is een ontwateringsdiepte van 3,5-4 m beneden het opgehoogde maaiveld nodig. De grondwaterstand ligt 2,5 m beneden maaiveld. Voor werken in de droge bouwkuip wordt het grondwater tijdelijk verlaagd met circa 1 m. Vanwege de bouw wordt geschat dat de bemaling 8 maanden zal duren. De omgeving van de Tweede Maasvlakte bestaat uit antropogene aangebrachte grond dat voor een groot deel uit zand bestaat. Omdat deze locatie recent is opgehoogd komt hier nog een autonome consolidatie of zetting van de bodem voor die in de orde van 5 mm/jaar is. Door ophoging van het maaiveld en door de grondwaterstandverlaging via bemaling kan deze trend tijdelijk versneld worden. Objecten die gevoelig zijn voor ongelijke of versnelde zetting zijn leidingen, verhardingsconstructies en gebouwen. Omdat de bodem uit zand bestaat en omdat de verlaging relatief beperkt is (circa 0,05 tot 0,50 m) wordt er geen negatief effect verwacht op omliggende objecten. Het aspect zetting wordt als neutraal beoordeeld (0).

Verandering grondwaterkwaliteit

Op de locatie voor het converterstation Net op zee Nederwiek 2 worden geen slecht doorlatende lagen doorsneden, maar geldt standaard dat wanneer afsluitende lagen worden ontdekt deze zo snel mogelijk hersteld moeten worden zodat een potentieel effect kan worden beperkt. Door de bemaling van het kabeltracé wordt mogelijk zout grondwater aangetrokken. Het grondwater van de Tweede Maasvlakte is brak, met in de bovenste meters zoet water. Het tijdelijk aantrekken van zout grondwater heeft geen negatieve effecten op de kwaliteit van het grondwater; verzilting van het grondwater is niet nadelig voor de functies in dit gebied (infrastructuur, industrie, bedrijventerrein). Hierdoor wordt de verandering grondwaterkwaliteit neutraal beoordeeld (0).

Verandering grondwaterstand

De gewenste ontwateringsdiepte voor aanleg van de kelders onder het controlegebouw en third-party building is 3,5-4 m-mv (vanaf opgehoogd maaiveld). De grondwaterstanden liggen gemiddeld 2 m beneden de hoogte van het maaiveld. Het maaiveld wordt met 1 m opgehoogd waardoor de grondwaterstanden worst case 2,5 m-mv ligt. Er is bemaling nodig wat ongeveer 8 maanden gaat duren. Er zijn tijdelijke veranderingen van grondwaterstanden te verwachten. In de omgeving komt geen landgebruik zoals landbouw of grondwaterafhankelijke vegetatie. Om die reden wordt geen effect op verdroging van gewassen of grondwaterafhankelijke natuur verwacht. Een deel van de duinvegetatie bestaat uit de pioniersfase van begroeiing van hoge duinen. Het grondwater ligt hier te diep voor de vegetatie. Aan de zeezijde van het duin komt embryonale duinvorming met vegetatie voor. De grondwaterstand voor dit type vegetatie wordt bepaald door de naastgelegen Noordzee; waarbij voeding van de vegetatie bestaat uit lokaal (zoet en brak) hangwater in het profiel. Het grondwater op korte afstand van de zee wordt niet beïnvloed door de grondwaterstandsverlaging, of de verlaging is van korte duur (korter dan 30 dagen). De kans dat door de verlaging grondwater verontreinigingen verplaatst gaan worden is gering. Bij de vergunningverlening zal met een

bemalingsadvies aangetoond moeten worden dat verplaatsing van verontreinigingen uitgesloten wordt. Het deelaspect verandering grondwaterstand wordt licht negatief beoordeeld (0/-).

Beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit

Voor de realisatie van de kelders onder het controlegebouw en third-party building is bemaling noodzakelijk waarmee een water wordt onttrokken dat vervolgens moet worden geloosd. Hierdoor is mogelijk beïnvloeding van de oppervlaktewaterkwaliteit. Tijdens de realisatie kan onttrokken zoetwater worden geloosd in het binnendijks watersysteem. Onttrokken zout water dient te worden geloosd in de Noordzee waar de waterkwaliteit niet wordt beïnvloed door te onttrekken hoeveelheid water. De waterkwaliteit wordt niet aangetast waardoor de beoordeling daarmee neutraal is (0).

Verandering verhard oppervlak

Het converterstation beslaat een oppervlak van circa 3,9 ha. De toekomstige terreininvulling zal voor een groot deel (circa 95%) bestaan uit verharding: terreinverharding en dakverharding van de bebouwing. Daarmee wordt grens van de compensatieplicht voor verharding van 500 m² overschreden. De afvoer van hemelwater van de gebouwen en van de verharding zal versneld tot afstroming komen. Om wateroverlast te voorkomen moet hiervoor compensatie aangelegd worden in de vorm van open waterberging of infiltratievoorzieningen met voldoende buffercapaciteit. De berging of afvoering is voor hemelwater nog niet uitgewerkt en dient nog uitgewerkt te worden met het waterschap. In het huidige ontwerp is de compenserende voorziening niet opgenomen. De toename van verharding zonder compensatie leidt tot extra wateroverlast. Om die reden wordt de toename van verharding als negatief beoordeeld (-). Dit effect is permanent.

3.5.3 Cumulatie

Voor het aspect Bodem en water op land is in deze paragraaf een toelichting gegeven op cumulerende (versterkende) effecten met autonome ontwikkelingen, raakvlakken met overige toekomstige ontwikkelingen en autonome processen. Cumulatie kan plaatsvinden doordat projecten en ontwikkelingen gelijktijdig effecten veroorzaken of opeenvolgend aan elkaar (bijvoorbeeld door opeenvolgende werkzaamheden). Voor Bodem en water op land zijn geen overige toekomstige ontwikkelingen waar raakvlakken mee zijn (zie paragraaf 3.4.2). Deze worden daarom niet beoordeeld in deze paragraaf.

Cumulatie met autonome ontwikkelingen

De autonome ontwikkelingen die relevant zijn voor Bodem en water op land zijn opgesomd in paragraaf 3.4.2. Hieronder worden de cumulatieve effecten tussen Net op zee Nederwiek 2 en de autonome ontwikkelingen toegelicht.

Tabel 3-16 Cumulerende effecten tussen Net op zee Nederwiek 2 en autonome ontwikkelingen (een X betekent dat er mogelijk cumulerende effecten zijn)

Deelaspecten	Netten op zee IJmuiden Ver Beta, Gamma en Nederwiek 2
Verandering bodemsamenstelling	
Verandering bodemkwaliteit	
Zetting	
Verandering grondwaterkwaliteit	
Verandering grondwaterstand	X
Beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit	X
Veranderingen verhard oppervlak	

De boringen voor de aanlandingen van Netten op zee IJmuiden Ver Beta, Gamma en Nederwiek 2 vinden in hetzelfde seizoen plaats. De kabeltracés van Netten op zee IJmuiden Ver Beta en Gamma lopen vervolgens via een andere route naar 380kV-hoogspanningsstation Amaliahaven. In de aanleg en gebruiksfase kunnen cumulerende effecten optreden.

Voor het converterstation worden geen cumulerende effecten verwacht met de andere net op zee-verbindingen. Voor het kabeltracé op land worden beperkte cumulerende effecten verwacht voor de deelaspecten verandering grondwaterstand en beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit. Deze cumulerende effecten worden per deelaspect toegelicht.

Verandering grondwaterstand

De kabeltracés liggen voor een klein deel naast elkaar, namelijk vlak bij de converterstations van Netten op zee IJmuiden Ver Beta en Gamma. Hier kan bij gelijktijdige bemaling van de kabeltracés een iets groter waterbezwaar (hoeveelheid onttrokken water) en groter invloedsgebied ontstaan. Dit zal voornamelijk op de locaties van de converterstations plaatsvinden en niet tot extra negatieve effecten van verplaatsing van verontreinigingen of verdroging leiden. De effectbeoordeling blijft daarom hetzelfde bij cumulatie.

Concluderend veranderen de conclusies voor het beoordelen van het deelaspect verandering grondwaterstand in cumulatie met netten op zee niet, omdat de verlaging grondwaterstand nabij het kabeltracé naar verwachting weinig effect heeft op de omgeving.

Beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit

De kabeltracés liggen voor een klein deel naast elkaar, namelijk vlak bij de converterstations van Netten op zee IJmuiden Ver Beta en Gamma. Hier kan tijdens gelijke bemaling van beide kabeltracés een groter waterbezwaar (hoeveelheid onttrokken water) ontstaan dat ook moet worden geloosd op het binnendijks watersysteem (zoet water) of op de Noordzee (zout water). Voor het binnendijks watersysteem kan een overschrijding van de hoeveelheid lozingswater plaatsvinden, maar dit wordt niet verwacht. De waterkwaliteit van de Noordzee wordt niet beïnvloed door een eventueel groter onttrokken hoeveelheid water. De effectbeoordeling blijft daarom hetzelfde bij cumulatie.

Concluderend veranderen de conclusies voor het beoordelen van het deelaspect beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit niet, omdat er binnenlands geen overschrijding van hoeveelheid lozingswater wordt verwacht en de waterkwaliteit van de Noordzee niet beïnvloed wordt door een groter onttrokken hoeveelheid water.

Raakvlakken met overige toekomstige ontwikkelingen (niet zijnde autonoom)

Er zijn geen overige toekomstige ontwikkelingen relevant voor Bodem en water op land voor de effectbeoordeling van cumulatie.

Invloed van autonome processen

De autonome processen die relevant zijn voor Bodem en water op land zijn opgesomd in paragraaf 3.4.2. Hieronder worden de raakvlakken met autonome processen toegelicht.

Tabel 3-17 Cumulerende effecten tussen Net op zee Nederwiek 2 en autonome processen (een X betekent dat er mogelijk cumulerende effecten zijn)

Deelaspecten	Klimaatverandering	Zeespiegelstijging
Verandering bodemsamenstelling		
Verandering bodemkwaliteit		
Zetting		
Verandering grondwaterkwaliteit	X	X
Verandering grondwaterstand	X	X
Beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit	X	X
Veranderingen verhard oppervlak		

Klimaatverandering

Klimaatverandering betreft een langdurig proces waardoor op lange termijn de patronen in neerslag en verdamping veranderen. De effecten van de bemaling op de omgeving zijn tijdelijk en beperkt. Klimaatverandering zal de tijdelijke effecten niet veranderen. Voor de beoordeling van veranderingen op de grondwaterstand, op grondwaterkwaliteit en op oppervlaktewaterkwaliteit heeft klimaatverandering daarom geen aanvullend effect.

Zeespiegelstijging

Bij de beoordeling van de bemaling van onderdelen die dicht bij het huidige zeeniveau liggen wordt rekening gehouden met het huidige niveau en de voorkomende fluctuatie van de zee. Toekomstige stijging van de zeespiegel is niet relevant voor de tijdelijke werkzaamheden bij de aanleg.

De conclusies voor het beoordelen van verandering grondwaterstand, verandering grondwaterkwaliteit en beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit wijzigen niet, omdat zeespiegelstijging een langdurig proces is en de effecten van de bemaling beperkt en tijdelijk zijn.

3.6 Samenvatting en conclusie

In Tabel 3-18 is een de effectbeoordeling (zonder mitigatie) voor het aspect Bodem en water op land samengevat. Na de tabellen wordt een toelichting gegeven.

Tabel 3-18 Samenvatting effectbeoordeling (zonder mitigatie) voor Bodem en water op land

Deelaspecten	Permanent/tijdelijk effect	Beoordeling kabeltracé	Beoordeling converterstation
Verandering bodemsamenstelling	Permanent	0	0
Verandering bodemkwaliteit	Permanent	0/-	0
Zetting	Permanent	0	0
Verandering grondwaterkwaliteit	Beide	0	0
Verandering grondwaterstand	Tijdelijk	0/-	0/-
Beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit	Tijdelijk	0	0
Verandering verhard oppervlak	Permanent	0	-

3.6.1 Kabeltracé op land

Het kabeltracé op land wordt neutraal beoordeeld (0) op deelaspecten verandering bodemsamenstelling, zetting, verandering grondwaterkwaliteit, beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit en verandering verhard oppervlak en licht negatief (0/-) op de deelaspecten verandering bodemkwaliteit en verandering grondwaterstand. De Tweede Maasvlakte bestaat voornamelijk uit opgehoogd antropogene grond (zand) dat vanwege de recente ophoging nog enige zetting (consolidatie) vertoont. Het dikke zandpakket is op zich weinig zettingsgevoelig; door tijdelijke grondwaterverlagingen zal de consolidatie lokaal iets versneld worden. Er is geen bemaling nodig voor het tracé vanaf het aanlandingspunt op het strand tot aan het converterstation. Voor de aanleg van het wisselstroomtracé is wel bemaling nodig. Door de bemaling vindt een tijdelijke verandering in de grondwaterstand plaats, maar dit leidt niet tot verdrogingseffecten of verplaatsing van verontreinigingen. Voor het gehele kabeltracé is het van belang om te blijven monitoren zodat meetreeksen kunnen worden gebruikt om een nauwkeurig bemalingsadvies te kunnen opstellen.

3.6.2 Converterstation

Het converterstation wordt neutraal beoordeeld (0) op deelaspecten verandering bodemsamenstelling, verandering bodemkwaliteit, zetting, verandering grondwaterkwaliteit en beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit. De Tweede Maasvlakte bestaat voornamelijk uit opgehoogd antropogene grond (zand) dat vanwege de recente ophoging nog enige zetting (consolidatie) vertoont. Het dikke zandpakket is weinig zettingsgevoelig; door tijdelijke grondwaterverlagingen zal de consolidatie lokaal iets versneld worden. Het converterstation is licht negatief beoordeeld (0/-) op het deelaspect verandering grondwaterstand, omdat de grondwaterstand tijdelijk met 0,7 m verlaagd moet worden. Dit is gebaseerd op eenmalig opgenomen meetstanden; het wordt aanbevolen hier meetreeksen op te nemen voor grondwaterstanden om nauwkeuriger bemalingsadvies te kunnen geven. Het converterstation is negatief beoordeeld (-) voor verandering verhard oppervlak. Door toename van verharding neemt het risico op wateroverlast toe.

3.6.3 Cumulatie

De belangrijkste cumulatieve effecten met autonome ontwikkelingen, overige toekomstige ontwikkelingen en autonome processen zijn:

Autonome ontwikkelingen

Er is overlap tussen Netten op zee IJmuiden Ver Beta en Gamma aan het noordelijke eind van Net op zee Nederwiek 2. De converterstations komen op dezelfde locatie als het kabeltracé voor Net op zee Nederwiek 2, maar het kabeltracé wordt eerst aangelegd. Omdat de ondergrond zandig is wordt een snelle herstelperiode verwacht. Concluderend veranderen de conclusies voor het beoordelen van alle deelaspecten niet.

Overige toekomstige ontwikkelingen

Concluderend veranderen de conclusies voor het beoordelen van de deelaspecten niet door cumulatie met overige toekomstige ontwikkelingen.

Autonome processen

Concluderend veranderen de conclusies voor het beoordelen van de deelaspecten niet, omdat de autonome processen een langere duur hebben dan die van de effecten van de werkzaamheden voor Net op zee Nederwiek 2 zelf.

3.7 Mitigerende maatregelen

Het aspect Bodem en water op land heeft een licht negatieve beoordeling op het deelaspect verandering in grondwaterstanden (tijdelijk) en verandering bodemkwaliteit. Het heeft ook een negatieve beoordeling op het deelaspect verandering verhard oppervlakte. De maatregelen die bijdragen aan de mitigatie van deze licht-negatieve beoordeling worden in deze paragraaf toegelicht per deelaspect.

Verandering grondwaterstand

Verlagingseffecten in de omgeving zijn te mitigeren door bijvoorbeeld retourbemaling of ander technische oplossingen (damwanden etc.). Hierdoor zijn effecten te voorkomen en leidt mitigatie tot een neutrale (0) beoordeling voor het kabeltracé op land en het converterstation.

Verandering bodemkwaliteit

Hetzelfde geldt voor verandering bodemkwaliteit als in verandering grondwaterstand. Zodra de bemaling zeer lokaal blijft en de effecten niet uitstralen naar de omgeving wordt verplaatsing van verontreiniging voorkomen. Hierdoor zijn effecten te voorkomen en leidt mitigatie tot een neutrale (0) beoordeling voor het kabeltracé op land.

Verandering verhard oppervlakte

De toename aan verhard oppervlakte leidt tot extra wateroverlast. De toename kan gemitigeerd worden door aanleg van open water, infiltratievoorzieningen of ondergrondse voorzieningen zoals infiltratiekratten.

Het toepassen van deze mitigerende maatregelen leidt tot een verandering in de effectbeoordeling van het converterstation van licht negatief (0/-) naar neutraal (0) voor het deelaspect verandering verhard oppervlak. Mitigerende maatregelen dienen afgestemd te worden met het waterschap voor het compenseren van hemelwater voor het verhard oppervlak. De eis is dat 10% van de toename van verharding gecompenseerd wordt door de aanleg van open water.

Samenvatting effecten na mitigatie

De effectbeoordeling met mitigatie voor het aspect Bodem en water op land is samengevat in Tabel 3-19.

Cumulatie

Concluderend veranderen de conclusies voor het beoordelen van de deelaspecten niet. Door het treffen van mitigerende maatregelen worden de effecten neutraal, waardoor deze effecten niet cumuleren met andere projecten.

Tabel 3-19 Samenvatting effectbeoordeling (na mitigatie) voor Bodem en water op land*

Deelaspecten	Permanent/tijdelijk effect	Beoordeling kabeltracé	Beoordeling converterstation
Verandering bodemsamenstelling	Permanent	0	0
Verandering bodemkwaliteit	Permanent	0	0
Zetting	Permanent	0	0
Verandering grondwaterkwaliteit	Beide	0	0
Verandering grondwaterstand	Tijdelijk	0	0
Beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit	Tijdelijk	0	0
Verandering verhard oppervlak	Permanent	0	0

*Grijze scores zijn ongewijzigd na mitigatie.

3.8 Leemten in kennis

Voor het aspect Bodem en water op land bestaan leemten in de beschikbare kennis, namelijk voor het deelaspect verandering grondwaterstand voor zowel het converterstation als voor het kabeltracé, en voor het deelaspect grondwaterkwaliteit. De leemten in kennis worden hieronder per deelaspect besproken.

Verandering grondwaterstand

Voor het kabeltracé en voor het converterstation zijn geen grondwatermeetreeksen beschikbaar. De beoordeling in dit hoofdstuk is gebaseerd op metingen aan de zuidelijke zijde van het kabeltracé. Dit zijn alleen snapshots van de waterstanden. Omdat de locatie aan de kust ligt, is het waarschijnlijk dat de grondwaterstanden fluctueren met getij en met hoogwater op zee. Voor een bemalingsadvies is het nodig om voldoende informatie over het grondwater te hebben. Meetreeksen van het grondwater over meerdere jaren moeten hiervoor ingezameld worden. Voldoende informatie over fluctuatie van het grondwater is ook relevant voor het uitwerken van opties voor waterbergingsvoorzieningen voor hemelwater die nodig zijn vanwege de uitbreiding van verharde oppervlakken.

Verandering grondwaterkwaliteit

Samen met het monitoringsplan voor grondwaterstanden zal bemonstering van de chemische waterkwaliteit van het grondwater uitgevoerd moeten worden. Doel van deze bemonstering is om inzichtelijk te maken hoe hoog het chloridegehalte is en of voldaan kan worden aan de eisen die vanuit de lozingsvergunning gesteld worden. De informatie is van belang voor de keuze over de

locatie van de lozing van bemalingswater: op de Noordzee, op de haven dan wel op het vermoedelijk zoete water van de zaksloten van het haventerrein. Bij de uitwerking van het bemalingsadvies is het nodig dat deze informatie beschikbaar is.

4 Natuur op zee

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zijn de toekomstige effecten van het platform en het kabeltracé van Net op zee Nederwiek 2 voor het milieuaspect natuur op zee beschreven. Voor het aspect natuur op zee bestaat de ingreep uit werkzaamheden voor de aanleg en onderhoud van het platform en de kabelsystemen op zee. Binnen het milieuaspect Natuur op zee worden de effecten op natuurwaarden van het Nederlandse Continentaal Plat (NCP) onderzocht. De voorgenomen activiteit kan verschillende gevolgen hebben voor natuurwaarden op zee. Het gaat om effecten door de aanleg en het in gebruik hebben van het platform, de kabel op zee en de aanlanding daarvan aan de kust.

De gebruikte onderzoeksgegevens betreffen de meest recente beschikbare data van vogels en zeezoogdieren. Aanvullend zijn ten behoeve van de effectbepaling model- en verdiepingstudies uitgevoerd voor vertroebeling en sedimentatie (Bijlage VII-F), impuls-onderwatergeluid (Bijlage VII-E) en elektromagnetische velden (Bijlage VII-D).

Alle beoordelingen zijn gebaseerd op, of samenvattingen van, de toetsen voor de betreffende wetgeving, te vinden in:

- Bijlage VII-A Passende Beoordeling
- Bijlage VII-B Soortenbeschermingstoets
- Bijlage VII-C Watertoets.

Leeswijzer

Dit hoofdstuk gaat in op de effecten van Net op zee Nederwiek 2 op het aspect natuur op zee. In paragraaf 4.2 worden de voor natuur relevante wettelijke- en beleidskaders beschreven. Paragraaf 4.3 bevat het beoordelingskader en de beoordelingscriteria die bij de effectbeoordeling worden gehanteerd. In paragraaf 4.4 worden de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen beschreven. Paragraaf 4.5 bevat de effectbeoordeling van het kabeltracé en het platform op zee ten opzichte van de referentiesituatie. Paragraaf 4.6 geeft de samenvatting en conclusie weer. Mitigatie wordt behandeld in paragraaf 4.7 en slotte gaat paragraaf 2.8 in op leemten in kennis.

4.2 Beleidskader

In dit hoofdstuk zijn de relevante beleidsstukken voor het aspect natuur op zee beschreven. Ze zijn opgedeeld in internationaal beleid (zie paragraaf 4.2.1) en nationaal beleid (zie paragraaf 4.2.2).

4.2.1 Internationaal beleid

In Tabel 4-1 zijn de voor het aspect Natuur op zee relevante internationale beleidsstukken weergegeven. De tabel geeft aan welk relatief belang de wet of het beleid heeft in het kader van natuurbescherming in relatie tot de beoordeling. De beoordeling wordt gedaan op basis van de bestaande en relevante richtlijnen en wetgeving. Deze beleidsstukken worden onder de tabel verder toegelicht.

Tabel 4-1 Overzichtstabel met de relevante beleidsonderwerpen voor natuur op zee.

Beleid	Relevant voor
OSPAR-verdrag (1992)	Relevant, maar (nog) geen toetsingskader, verwerkt in KRM. Wordt getoetst met descriptor KRM
ASCOBANS-overeenkomst (1994)	Relevant voor de bescherming van mariene systemen, getoetst met de Wet natuurbescherming
(Europese) Kaderrichtlijn Water (KRW) (2000)	Relevant, per criterium beoordeeld
(Europese) Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRM) (2008)	Relevant, maar (nog) geen toetsingskader, per criterium beoordeeld

OSPAR

Het OSPAR-verdrag (1992)²⁷ heeft als doel door internationale samenwerking het maritieme milieu in het noordoostelijk deel van de Atlantische Oceaan (inclusief de Noordzee) te beschermen. Het verdrag heeft als belangrijkste doelstellingen:

- het voorkomen en beëindigen van de verontreiniging van het mariene milieu;
- het beschermen van het zeegebied tegen de nadelige effecten van menselijke activiteiten (teneinde de gezondheid van de mens te beschermen en het mariene ecosysteem in stand te houden) en
- het herstellen van aangetaste zeegebieden.

Verder streeft het verdrag naar een duurzaam beheer van het betrokken gebied. Om dit te bereiken nemen de verdragspartijen, afzonderlijk en gezamenlijk, programma's en maatregelen aan en harmoniseren zij hun beleid en strategieën. Daarbij moet een aantal principes worden toegepast:

- Het voorzorgsbeginsel: neem preventieve maatregelen als er een redelijk vermoeden is dat er een nadelige impact op het milieu zal zijn, zelfs wanneer daar geen bewijs voor is;
- Het beginsel de vervuiler betaalt;
- De beste beschikbare technieken, beste milieupraktijk (*best practice*) en schone technologie aanwenden.

Zo heeft OSPAR ook richtlijnen ontwikkeld met betrekking tot de milieuoverwegingen die nodig zijn voor duurzame ontwikkeling van offshore windparken. Deze richtlijnen geven *best practices* aan om de potentiële effecten van windparken te beoordelen, minimaliseren en beheren. De OSPAR-doelstellingen zijn grotendeels bij de KRM ondergebracht en worden zo voldoende gewaarborgd en niet apart meegenomen in het beoordelingskader.

ASCOBANS

In 1991 is ASCOBANS, onder de vleugels van de Bonn conventie, opgezet als de 'Agreement on the Conservation of Small Cetaceans of the Baltic and North Seas' (ASCOBANS) om vervolgens in 1994 in werking gesteld te worden. In februari 2008 kwam er een deel van de Atlantische Oceaan bij het verdrag, wat de naam veranderde naar 'Agreement on the Conservation of Small Cetaceans of the Baltic, North East Atlantic, Irish and North Seas'. Met 'Small Cetaceans' worden ook dolfijnen en kleine walvissen bedoeld, inclusief de bruinvissen (deze behoren biologisch gezien tot de familie van de walvissen). Omdat in de Nederlandse wateren walvissen en dolfijnen beschermd worden onder

²⁷ De naam OSPAR komt van "Oslo" en "Parijs" omdat het verdrag twee eerdere internationale overeenkomsten verving: het Oslo-verdrag en Parijs-verdrag.

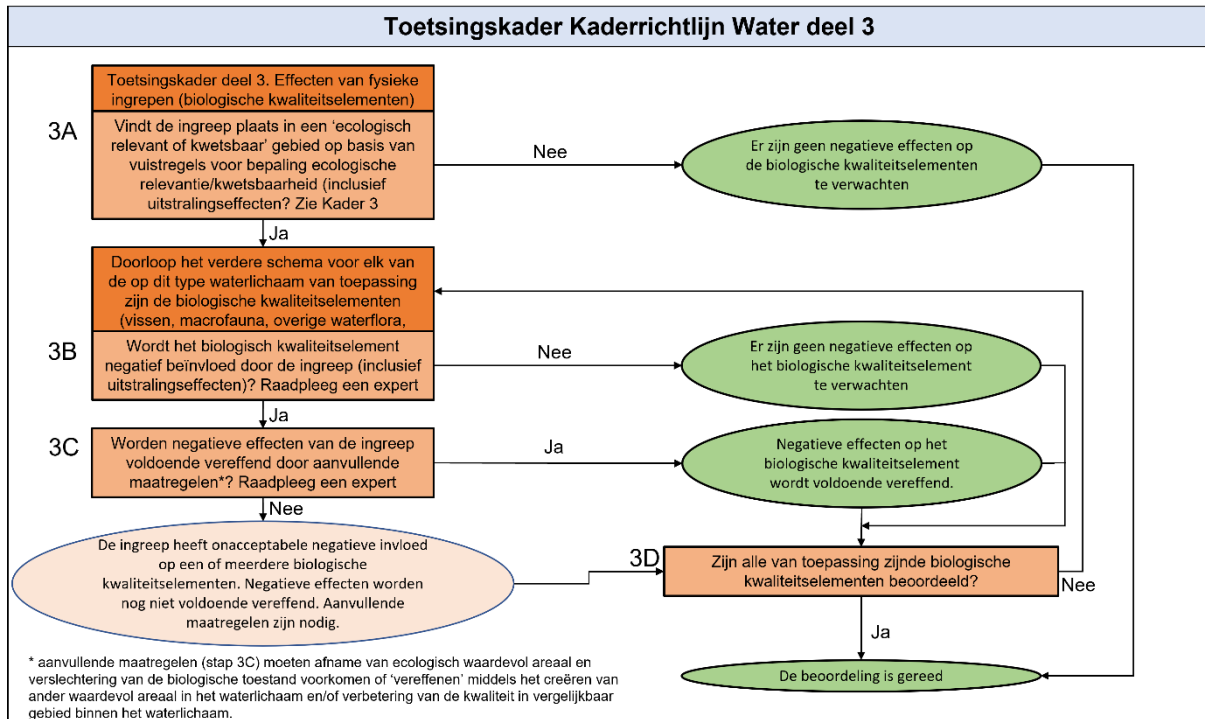
de Wet natuurbescherming die alle ASCOBANS-criteria omvat is ASCOBANS voldoende gewaarborgd en niet apart meegenomen in het beoordelingskader.

Kaderrichtlijn Water

Het Europese Parlement en de Raad van de Europese Unie hebben op 23 oktober 2000 de EU-Kaderrichtlijn Water (KRW) vastgesteld. Het doel van deze richtlijn is om aquatische ecosystemen te beschermen en duurzaam gebruik van water te bevorderen. Verder beoogt de richtlijn grondwaterverontreiniging te verminderen en de gevolgen van zowel perioden van overstroming als perioden van droogte te verminderen. Een belangrijk uitgangspunt van de KRW is het ‘*stand still*’ beginsel. Dat wil zeggen dat na het jaar 2000 geen tijdelijke en permanente achteruitgang van de chemische en ecologische toestand van het water mag plaatsvinden. De KRW biedt hiervoor een kader door het vaststellen van doelen, het monitoren van de kwaliteit en het nemen van maatregelen (STOWA, 2021). De KRW is in Nederland onder andere geïmplementeerd in de Waterwet, de Wet milieubeheer en het Nationaal Waterprogramma 2022-2027 (NWP) (Rijkswaterstaat, 2022). De Waterwet is dan ook het toetsingskader.

Het toetsingskader waterkwaliteit maakt niet langer als bijlage deel uit van het NWP, maar is om redenen van flexibiliteit opgenomen in de beleidsregel toetsingskader waterkwaliteit²⁸. Deze verplaatsing heeft geen gevolgen voor de toetsing, los van inhoudelijke aanpassingen die tot een ander toetsingsresultaat kunnen leiden. Middels het toetsingskader kan worden beoordeeld of er sprake is van mogelijke verslechtering van de ecologische of chemische toestand als gevolg van fysieke ingrepen of emissies van stoffen. Voor de aanleg van het kabeltracé van Net op zee Nederwiek 2 geldt dat er mogelijk sprake is van effecten binnen KRW-waterlichamen. Aangezien hier sprake is van een fysieke ingreep, blijkt na het doorlopen van het algemene toetsingskader 1 dat toetsingskader 3 uit Figuur 4-1 doorlopen moet worden.

²⁸ Voor de Rijkswateren is de beleidsregel toetsingskader waterkwaliteit op 14 maart 2022 gepubliceerd. Dit generieke toetsingskader is gericht op het beoordelen van mogelijke verslechtering van de ecologische of chemische toestand als gevolg van fysieke ingrepen of emissies van stoffen. (<https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stcrt-2022-6470.html>)



Figuur 4-1 Toetsingskader 3 van de KRW.

Voor de aanleg van Net op zee Nederwiek 2 geldt dat de aanleg van de kabel deels plaatsvindt binnen het KRW-lichaam Noordelijke Deltakust (kustwater), met bijbehorende kwaliteitselementen (IenW, 2022). De meest actuele factsheets en begrenzing van de KRW-oppervlaktewaterlichamen zijn gebruikt op het moment van schrijven (januari, 2023). Hieruit blijkt dat het kabeltracé mogelijk invloed heeft op de volgende gebieden en aangewezen kwaliteitselementen:

- Hollandse Kust - macrofauna en fytoplankton
- Noordelijke Deltakust – macrofauna en fytoplankton
- Haringvliet – west – macrofauna, overige waterflora, vis en fytoplankton

In het onderliggende hoofdstuk wordt het voornemen dan ook beoordeeld op basis van stap 3B binnen toetsingskader 3, namelijk of het biologisch kwaliteitselement negatief beïnvloed wordt door de ingreep. Voor het kabeltracé worden hierbij de kansen op een negatieve impact op één van de aangewezen kwaliteitselementen behandeld.

De biologische kwaliteitselementen zijn:

- Samenstelling en abundantie (talrijkheid) van fytoplankton
- Samenstelling en abundantie van overige waterflora
- Samenstelling en abundantie van macrofauna
- Samenstelling, abundantie en leeftijdsopbouw van vis

Vanuit een ecologisch perspectief gaat het dus om de volgende organismen:

- Fytoplankton: algen en specifieke bacteriën, hiernaar wordt in dit hoofdstuk ook gerefereerd als de primaire productie
- Overige waterflora in meren en rivieren: waterplanten waaronder submerse, drijvende, en emerse planten, kroos, flab en oeverbegroeiing
- Overige waterflora in overgangs- en kustwateren: schorren/kwelders en zeegras

- Macrofauna: De definitie van macrofauna verschilt per type waterlichaam. Macrofauna beschrijft invertebraten groter dan 1 millimeter zoals schelpdieren, slakken, en insecten. Vislarven en sponzen worden niet onder de macrofauna gerekend.
- Vis: Inheemse vissoorten.

Kaderrichtlijn Mariene Strategie

De Europese Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRM) verplicht de lidstaten van de Europese Unie tot het treffen van de nodige maatregelen om in hun mariene wateren een goede milieutoestand te bereiken en/of te behouden (Good Environmental Status, GES). In 2008 heeft het Europese Parlement de Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRM, Richtlijn 2008/56/EG) aangenomen. In maart 2022 is er een actualisatie van deel 3 van de KRM geweest. Deel 3 van de KRM betreft de actualisatie van de versie uit 2015 met een looptijd van 2012 tot 2020. Deel 3 geldt voor de periode 2022-2027 en geeft invulling aan artikel 13 van de KRM, dat lidstaten verplicht een programma van maatregelen op te stellen waarmee de GES kan worden bereikt en behouden. Deze actualisatie heeft het doel van de KRM niet veranderd. In de nabije toekomst zal de KRM naar verwachting worden herzien, wat gedurende de planperiode kan leiden tot bijstellen of aanvullen van (de implementatie van) het beleid van het Programma Noordzee 2022-2027 en de implementatie van de KRM als onderdeel daarvan (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat & Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2022).

De KRM is in de Nederlandse wetgeving verankerd door middel van een aanpassing in het Waterbesluit onder de Waterwet. De goede milieutoestand van de zee wordt beschreven door elf 'descriptoren':

1. De biologische diversiteit wordt behouden. Het voorkomen en de kwaliteit van habitats en de verspreiding en dichtheid van soorten zijn in overeenstemming met de heersende fysiografische, geografische en klimatologische omstandigheden.
2. Door menselijke activiteiten geïntroduceerde niet-inheemse soorten (exoten) komen voor op een niveau waarbij het ecosysteem niet verandert.
3. Populaties van alle commercieel geëxploiteerde soorten vis en schaal- en schelpdieren blijven binnen veilige biologische grenzen, en vertonen een opbouw qua leeftijd en omvang die kenmerkend is voor een gezond bestand.
4. Alle elementen van de mariene voedselketens, voor zover deze bekend zijn, komen voor in normale dichtheden en diversiteit en op niveaus die de dichtheid van de soorten op de lange termijn en het behoud van hun volledige voortplantingsvermogen garanderen.
5. Door menselijke activiteiten teweeggebrachte eutrofiëring is tot een minimum beperkt, vooral de schadelijke effecten ervan, zoals verlies van de biodiversiteit, aantasting van het ecosysteem, schadelijke algenbloei en zuurstofgebrek in de bodemwateren.
6. De aantasting van de zeebodem door menselijke activiteit (in KRM-terminologie: de integriteit van de zeebodem) is dusdanig gering dat de structuur en de functies van de ecosystemen gewaarborgd zijn en dat vooral benthische ecosystemen (ecosystemen op en in de zeebodem) niet onevenredig worden aangetast.
7. Permanente wijziging van de hydrografische eigenschappen (bijvoorbeeld stroming) berokkent de mariene ecosystemen geen schade.
8. Concentraties van vervuilende stoffen zijn zodanig dat geen verontreinigingseffecten optreden.
9. Vervuilende stoffen in vis en andere visserijproducten voor menselijke consumptie overschrijden niet de grenzen die door Europese wetgeving of andere relevante normen zijn vastgesteld.

10. De eigenschappen van en de hoeveelheden zwerfvuil op zee, met inbegrip van afbraakproducten zoals kleine plastic deeltjes en micro-plastic deeltjes, veroorzaken geen schade aan het kust- en mariene milieu en de hoeveelheid neemt in de loop van de tijd af.
11. De toevoer van energie, waaronder onderwatergeluid en elektromagnetische velden, is op een niveau dat het mariene milieu geen schade berokkent. Luide impulsgeluiden met een lage- en middenfrequentie en ononderbroken geluid met een lage frequentie geïntroduceerd in het mariene milieu als gevolg van menselijke activiteiten hebben geen nadelige invloed op ecosystemen.

De KRM kent (nog) geen toetsingskaders in de vorm van gekwantificeerde doelen zoals doelsoorten of hoeveelheden stoffen. In de effectbeschrijving in dit hoofdstuk wordt daarom per effect bekeken of één van de descriptoren beïnvloed wordt en of er een effect kan optreden op de uiteindelijke GES. De KRM is als zodoende kwalitatief meegenomen in het beoordelingskader.

4.2.2 Nationaal beleid

In Tabel 4-2 zijn de voor het aspect Natuur op zee relevante nationale beleidsstukken weergegeven. Deze beleidsstukken worden indien relevant onder de tabel verder toegelicht.

Tabel 4-2 Overzichtstabel met de relevante beleidsonderwerpen voor Natuur op zee.

Beleid	Relevant voor
Wet natuurbescherming (2017)	Relevant voor de bescherming van aangewezen beschermde gebieden (gebiedsbescherming van onder andere Natura 2000-gebieden) en aangewezen beschermde soorten (soortenbescherming)
Rode lijst	Getoetst met Wnb

Wet natuurbescherming

De Wet natuurbescherming (Wnb) is toegelicht in paragraaf 5.2.1 van het hoofdstuk 'Natuur op land' (hoofdstuk 5).

Rode lijst

De Rode lijst is een overzicht van soorten die uit Nederland zijn verdwenen of dreigen te verdwijnen. De bepaling voor de soorten wordt gedaan op basis van zeldzaamheid en/of negatieve trend. De lijsten worden periodiek vastgesteld door de Minister van Landbouw, natuur en voedselkwaliteit. De Minister bevordert onderzoek en werkzaamheden die nodig zijn voor bescherming en beheer. Rode lijsten hebben geen juridische status. Wel dienen de soorten meegenomen te worden in de effectbeschrijving in het milieueffectrapport als de soorten voorkomen in het plangebied. De meeste van deze soorten worden al meegenomen in de effectbeschrijvingen omdat ze bescherming ondervinden via andere wet- en regelgeving, zoals de KRW of Wnb.

Tabel 4-3 geeft een overzicht van Rode lijst soorten ingedeeld in groepen die relevant zijn voor het huidige plangebied en in welke andere wet- en regelgeving deze soorten ook al zijn vertegenwoordigd.

Tabel 4-3 Overzicht van voor het huidige plangebied relevante (sub)groepen Rode lijst soorten en of/hoe ze vertegenwoordigd zijn in andere wet- en regelgeving

Groep	Subgroep	Vertegenwoordigd in
Vaatplanten	Kwelder-vegetatie	Natura 2000 (habitattypen) & KRW (Waterflora)
	Waterplanten	Natura 2000 (habitattypen) & KRW (Waterflora)
Haften		KRW (Macrofauna)
Kokerjuffers		KRW (Macrofauna)
Steenvliegen		KRW (Macrofauna)
Platwormen		KRW (Macrofauna)
Libellen		KRW (Macrofauna)
Land en zoetwaterweekdieren		KRW (Macrofauna)
Vissen	Haaïen en roggen	Wnb, onderdeel soortenbescherming (zorgplicht)
	Trekvissen	Natura 2000 (instandhoudingsdoelen), Wnb, onderdeel soortenbescherming (beschermd of zorgplicht)
	Overige vissoorten	Natura 2000 (instandhoudingsdoelen), Wnb, onderdeel soortenbescherming (beschermd of zorgplicht)
Reptielen		Wnb, onderdeel soortenbescherming (beschermd of zorgplicht)
Amfibieën		Wnb, onderdeel soortenbescherming (beschermd of zorgplicht)
Vogels		Natura 2000 (instandhoudingsdoelen, Wnb, onderdeel soortenbescherming (beschermd of zorgplicht)
Zoogdieren	Vleermuizen	Natura 2000 (instandhoudingsdoelen), Wnb, onderdeel soortenbescherming (beschermd)
	Zeezoogdieren	Natura 2000 (instandhoudingsdoelen), Wnb, onderdeel soortenbescherming (beschermd)
	Overig	Natura 2000 (instandhoudingsdoelen), Wnb, onderdeel soortenbescherming (beschermd of zorgplicht)

De soorten die niet als beschermd worden meegenomen in andere wet- en regelgeving betreffen haaien, roggen en overige vissoorten (zout). Aan deze soorten zal daarom extra aandacht worden besteed onder het kopje soortbescherming in de effectbeoordelingen.

4.3 Beoordelingskader

4.3.1 Uitleg methodiek en criteria

Voor het aspect Natuur op zee worden de effecten van het platform en kabeltracé op zee onderzocht op basis van de volgende deelaspecten:

- Invloed op beschermde gebieden, Wnb onderdeel gebiedsbescherming (Natura 2000)
- Invloed op beschermde soorten, Wnb onderdeel soortenbescherming
- Invloed op 'Good Environmental Status' van KRM-descriptoren
- Invloed op de Goede toestand van biologische kwaliteitselementen binnen KRW

Voor het aspect Natuur op zee wordt de effectbeoordeling gebaseerd op de aanwezigheid van de - in de genoemde wettelijke kaders en kaderrichtlijnen - beschermde soorten en hun voedsel, en beschermde habitats voor zoverre zij voorkomen binnen de maximale reikwijdte van de effecten van de aanleg en of exploitatie van het platform en kabeltracé van Net op zee Nederwiek 2. Het beoordelingskader voor deze deelaspecten is weergegeven in Tabel 4-4. In Tabel 4-5 is aangegeven welke van de deelaspecten betrekking hebben op de kabelsystemen op zee en het platform op zee. Onder de tabel volgt per deelaspect een toelichting op de gehanteerde methode.

Wanneer er geen beschermde soorten of habitats aanwezig zijn binnen het effectbereik, zijn effecten uitgesloten en treden er geen negatieve veranderingen op. Als de aanwezigheid van een

beschermde soort of habitat niet uit te sluiten is, kunnen effecten optreden die potentieel tot een merkbare negatieve verandering leiden. Afhankelijk van de aard van het effect, de aanwezigheid van soorten, de staat van instandhouding van soorten en de invloed van het effect op de soort of habitat is dit effect dus mogelijk een negatief effect.

De beoordeling is in de meeste gevallen kwalitatief en gebaseerd op kennis van de systemen en gebieden. Waar mogelijk is een kwantitatieve beoordeling gegeven. De beoordeling is uitgevoerd op basis van een worst-case scenario, dat betreft onder meer de uitvoeringsmethode en de periode van aanleg. Doordat de aanlegwerkzaamheden van de kabels en het platform een grotere versturende werking hebben dan de onderhoudswerkzaamheden of het verwijderen, is in de beoordeling uitgegaan van de aanlegwerkzaamheden als worst-case situatie, met uitzondering van het beoordelingscriterium elektromagnetische velden. Daarvoor is de gebruiksfase de worst-case situatie. De criteria waarop beoordeeld wordt, zijn hieronder kort beschreven.

Tabel 4-4 Beoordelingskader voor de deelaspecten van Natuur op zee.

Deelaspecten	Beoordelingscriteria ²⁹	Methode	Permanent/tijdelijk effect
Invloed op beschermde gebieden, Wnb onderdeel gebiedsbescherming (Natura 2000)	1. Habitataantasting	1. Kwantitatief	1. Beide
Invloed op beschermde soorten, Wnb onderdeel soortenbescherming	2. Verstoring onderwater	2. Kwantitatief/ kwalitatief	2. Beide
	3. Verstoring bovenwater	3. Kwalitatief	3. Beide
Invloed op "Good Environmental Status" van KRM-descriptoren	4. Verzuring en vermessing	4. Kwantitatief	4. Tijdelijk
	5. Vertroebeling en sedimentatie	5. Kwantitatief	6. Tijdelijk
Invloed op de toestand van biologische kwaliteitselementen van KRW-waterlichamen	6. Verontreiniging	6. Kwalitatief	7. Permanent
	7. Elektromagnetische velden	7. Kwantitatief/ kwalitatief	8. Permanent
	8. Warmteontwikkeling	8. Kwalitatief	

Tabel 4-5 Deelaspecten die relevant of niet van toepassing (n.v.t.) zijn op platform en/of kabels op zee.

Deelaspecten	Platform op zee	Kabeltracé op zee
Invloed op beschermde gebieden, Wnb onderdeel gebiedsbescherming (Natura 2000)	Relevant	Relevant
Invloed op beschermde soorten, Wnb onderdeel soortenbescherming	Relevant	Relevant
Invloed op "Good Environmental Status" van KRM-descriptoren	Relevant	Relevant
Invloed op de toestand van biologische kwaliteitselementen van KRW-waterlichamen	N.v.t.	Relevant

4.3.2 Toelichting beoordelingscriteria

De deelaspecten worden per beoordelingscriterium op een vierpuntschaal beoordeeld (-, -, 0/-, en 0). Voor het aspect Natuur op zee wordt de effectbeoordeling per deelaspect gebaseerd op de aanwezigheid van beschermde habitattypen, beschermde soorten of beschermde gebieden binnen de reikwijdte van de effecten die optreden door de geplande ontwikkeling. Als er geen beschermde waarden aanwezig zijn kunnen effecten uitgesloten worden en treden er geen negatieve veranderingen op (0). Ook als het effect niet overlapt met de aanwezigheid van beschermde waarden is dit gescoord als 0. Wanneer een effect volledig kan worden uitgesloten bij het afbakenen van de effecten en/of niet relevant is voor een bepaald wetskader dan is dit aangegeven als n.v.t.

²⁹ Deze beoordelingscriteria kunnen op alle vier de deelaspecten van invloed zijn. In de onderstaande paragrafen wordt uiteengezet welke criteria op welk deelaspect wel of niet van toepassing zijn voor Net op zee Nederwiek 2.

Indien beschermde waarden wel aanwezig zijn, en er overlap is met een effect, dan kan dit leiden tot een negatieve verandering. Wanneer de negatieve verandering als gevolg van dit effect erg klein of niet merkbaar is, wordt over een zeer licht negatieve verandering gesproken (0/-). Het gaat hier bijvoorbeeld over geluidseffecten die niet van de achtergrond te onderscheiden zijn, relatief geringe oppervlakten ten opzichte van een geheel, of een tijdelijk effect dat geen merkbaar gevolg heeft voor het ecosysteem of de soort die met dit effect in aanraking komt.

Bij een negatieve beoordeling (-) leiden (de gevolgen van) specifieke werkzaamheden tot een merkbare negatieve verandering, maar worden er geen wettelijke bepalingen overtreden, zoals het verbod op het doden of plukken van soorten in het kader van de soortenbescherming. Als dit mogelijk wel het geval is, dan worden de betreffende effecten beoordeeld als zeer negatief (--).

De beoordelingsmethodiek voor de deelaspecten is weergegeven in Tabel 4-6. In de toetsing wordt uitgegaan van een aanleg zonder mitigerende maatregelen, zoals werken buiten het broedseizoen. Alle conclusies en beoordelingen worden vervolgens samengevat, waarbij de meest negatieve scores leidend zijn. Na het hoofdstuk met mogelijke mitigerende maatregelen worden de conclusies en beoordelingen herzien op basis van de te verwachten beperking of vermijding van negatieve effecten die wordt bereikt met mitigatie.

Tabel 4-6 Beoordelingsmethodiek voor de deelaspecten hoofdstuk Natuur op zee.

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
n.v.t.	Niet van toepassing	Effecten van een deelaspect kunnen al worden uitgesloten in de afbakening en/of het deelaspect is niet relevant voor een bepaald wetskader.
0	Neutraal	Het voornemen onderscheidt zich niet van de referentiesituatie. <i>Bijvoorbeeld: er is niet meer onderwatergeluid dan in de referentiesituatie.</i>
0/-	Licht negatief	Het voornemen leidt tot een zeer kleine negatieve verandering. <i>Bijvoorbeeld: Er is meer of vaker onderwatergeluid dan in de referentiesituatie, dieren kunnen dit waarnemen maar gaan hierdoor geen ander gedrag vertonen.</i>
-	Negatief	Het voornemen leidt tot een merkbare negatieve verandering. <i>Bijvoorbeeld: Er is meer onderwatergeluid waardoor bepaalde gebieden tijdelijk niet gebruikt kunnen worden door bijvoorbeeld bruinvis.</i>
--	Zeer negatief	Het voornemen leidt tot een sterk merkbare negatieve verandering en het overtreden van wettelijke bepalingen is niet uit te sluiten (zonder het treffen van maatregelen). <i>Bijvoorbeeld: Er is meer onderwatergeluid waardoor bijvoorbeeld bij bruinvissen gehoordrempelverschuiving kan optreden, dit kan effecten hebben op individuen en/of op de populatie.</i>

Habitataantasting

Bij de aanleg van het platform en het leggen van de kabel wordt de zeebodem ter plaatse beroerd. Hierdoor kunnen habitattypen verstoord en aangetast worden. Ook kan sterfte van bodemdieren optreden. Dit effect kan doorwerken in gehele voedselketens.

De exacte ligging van de kabel binnen de onderhoudscorridor ligt nog niet vast en is afhankelijk van de bodemgesteldheid ter plaatse. Om de kabel in te graven wordt gebruik gemaakt van verschillende technieken. Verder (>10 kilometer) uit de kust wordt op hoger gelegen delen van het kabeltracé uitgegaan van pre-sweepen (baggeren)³⁰ om de kabel door middel van jet trenchen in de

³⁰ Pre-sweepen is het wegbaggen van de mobiele zandlaag op de waterbodem. Deze mobiele zandlaag bestaat uit zandgolven,

niet mobiele bodemlaag te kunnen leggen. Op diepere delen is pre-sweepen niet nodig en kan worden volstaan met jet trenchen. Binnen (<10 kilometer) de kustzone wordt uitgegaan van jet trenchen, behalve bij de aanlanding van de Maasvlakte waar over een lengte van 1 kilometer gebaggerd wordt.

De breedte van de aangetaste bodem als gevolg van de aanleg van kabels verschilt per toegepaste techniek. Voor het pre-sweepen is de worst-case reikwijdte 25 meter en voor het jet trenchen is de worst-case reikwijdte enkele meters. In de praktijk zal bij jet trenching naar waarschijnlijkheid in een smaller deel van de bodem habitataantasting optreden, uit voorzorg is een worst-case reikwijdte van 25 meter gehanteerd.

Bij het platform vindt habitataantasting plaats waar het platform op de zeebodem wordt verankerd en waar de scour protection (materiaal voor bescherming tegen erosie) wordt aangebracht (enkele meters).

Reikwijdte

De omvang van habitataantasting is afhankelijk van de lengte van het tracé en de aanlegtechnieken. De aangehouden worst-case reikwijdte voor jet trenchen en pre-sweepen (baggeren) is 25 meter (10 meter weerszijde + 5 meter tussen kabels). De reikwijdte voor habitataantasting bij het platform is ter plaatse van de fundering en de erosiebescherming.

Verstoring onderwater

Verstoring door onderwatergeluid kan onderscheiden worden in verstoring door continu-geluid, zoals het geluid afkomstig van scheepsschroeven of machines in/op een schip, en verstoring door impuls-onderwatergeluid, wat bijvoorbeeld optreedt bij heien.

Continu geluid

Bij het varen en het jet trenchen kan onderwaterverstoring optreden in de vorm van continu onderwatergeluid. Dicht bij de bron is het geluid het meest intens. Voor de bepaling van de reikwijdte van continue onderwaterverstoring is uitgegaan van de maximale effectafstanden voor zeehonden en bruinvissen. Gerapporteerde maximale verstoringsafstanden zijn 4.800 meter voor zeehonden en 2.800 meter voor bruinvissen (Arends et al., 2009). Als verstoringsafstand voor continu onderwatergeluid wordt daarom 5 kilometer gehanteerd voor zeezoogdieren en vissen als worst-case uitgangspunt.

Impuls-onderwatergeluid

Impuls-onderwatergeluid wordt geproduceerd bij heien van de fundatiepalen van het platform. Impuls-onderwatergeluid kan een effect hebben op in het water levende dieren: vissen en zwemmende zeezoogdieren. Impuls-onderwatergeluid door heiwerkzaamheden kan leiden tot verstoring in de vorm van stress, vluchtgedrag en/of tijdelijke (TTS - Temporary Threshold Shift) of permanente (PTS - Permanent Threshold Shift) gehoordrempelverschuiving, afhankelijk van de geluidsterkte.

Om de effecten van onderwatergeluid in cumulatie met andere activiteiten te bezien is het Kader Ecologie en Cumulatie (KEC) ontwikkeld (Heinis et al., 2022). In het KEC 4.0 is onderzocht wat de gecumuleerde ecologische effecten kunnen zijn van bestaande en in aanbouw zijnde netten en windparken op zee volgens de aanvullende Routekaart Windenergie op Zee 2030. Doel van het KEC

is om te kunnen bepalen of (de bouw van) alle windparken, samen met enkele andere activiteiten waaronder de aanleg van het Net op zee Nederwiek 2 inclusief benodigde geofysische surveys in cumulatie, tot 'significante negatieve effecten' op de ecologie leiden. Onder deze significante effecten vallen TTS, PTS en de mogelijke afname van de populatie van soorten zoals de bruinvis. Het KEC gebruikt de effecten van hei-activiteiten op de bruinvis als maatgevend uitgangspunt, omdat is aangenomen dat deze soort het gevoeligst is voor dit type geluid én de ruimtelijke omvang van dit effect het grootste is.

De effecten van verstoring onderwater op zeezoogdieren en vissen worden beoordeeld aan de hand van de reikwijdte van het geluid en de geluidsterkte. Daarnaast is de frequentie van het impuls onderwatergeluid van belang. Door TNO zijn onderwatergeluidberekeningen voor het te bouwen platform uitgevoerd (Bijlage VII-E Berekeningen heigeluid). Uit de berekeningen van TNO blijkt dat het verstoringsooppervlak voor zeehonden binnen die van bruinvissen valt. Het verstoringsooppervlak voor zeehonden is 614 km² en voor bruinvissen 1.254 km².

Reikwijdte Continu-onderwatergeluid

De maximale verstoringafstand bedraagt worstcase 5 kilometer.

Reikwijdte Impuls-onderwatergeluid

Het verstoringsooppervlak tijdens de heiwerkzaamheden rond het platform voor zeehonden is 614 km² en voor bruinvissen 1.254 km².

Verstoring boven water

Binnen verstoring bovenwater vallen aspecten zoals verstoring door geluid, licht en beweging van benodigde scheepsvaart werkzaamheden en het platform tijdens gebruiksfase. Verstoring door geluid en licht en visuele verstoring treedt meestal gelijktijdig op en zodoende kunnen deze doorgaans als één verstoringbron worden beschouwd. Over het algemeen is de reikwijdte van de lichtbelasting echter minder groot dan die van verstoringen door geluid of visuele verstoringen. Voor aspecten rond verlichting wordt tevens ten alle tijden het verlichtingsplan³¹ als leidraad gebruikt, deze wordt voorafgaand aan de bouw- en aanlegwerkzaamheden opgesteld conform de hiervoor geldende wettelijke richtlijnen en voorgelegd aan de bevoegde gezagen LNV/RWS.

Het beoordelen van de effecten van verstoring bovenwater gebeurt aan de hand van de verstoringcontouren van vogels en zeehonden. De verstoringreikwijdtes zijn soort(groep)specifiek doordat deze gebaseerd zijn op de verstoringgevoeligheid van de verschillende soortgroepen. Deze reikwijdtes zijn worst-case doordat is uitgegaan van de meest gevoelige soort binnen elke soortgroep tijdens de meest gevoelige periode. De specifieke verstoringcontouren worden in de Passende Beoordeling en Soortenbeschermingstoets Net op zee Nederwiek 2, verder toegelicht. In het kader hieronder zijn de verstoringreikwijdtes samengevat.

Door effecten van verstoring kunnen dieren stress ondervinden en/of een gebied vermijden waardoor functies als voedselopname of reproductie onder druk kunnen komen, als er een aanéengeschakeld verstoord gebied is, kunnen dieren barrièrewerking ondervinden.

³¹ Het verlichtingsplan is een opzichzelfstaand product, dat voldoet aan de ecologische eisen, dat voorgelegd zal worden aan het Bevoegd Gezag

Reikwijdte

Voor bovenwaterverstoring wordt gebruik gemaakt van een verstoringscontour van:

- 500 meter voor foeragerende vogels, broedvogels en vogels op hoogwatervluchtplaatsen.
- 1.200 meter voor zeehonden.
- 1.000 meter voor ruiende vogels en diverse gevoelige vogels (brilduiker, eidereend, zeeoet en alk).
- 2.000 meter voor enkele specifieke vogelsoorten van groot open water of hoogwatervluchtplaatsen (o.a. roodkeelduiker, parelduiker, zwarte zee-eend, wulp en rosse grutto).

Verzuring en vermesting

De aanleg van het platform en de kabels op zee vindt plaats door werk- en vaartuigen met verbrandingsmotoren en veroorzaakt als gevolg daarvan stikstofemissie die op verder gelegen gebieden neerslaat (stikstofdepositie). Eventuele effecten van stikstofdepositie op stikstof-gevoelige habitats en/of leefgebieden zijn opgenomen in het hoofdstuk Natuur op land. Effecten door verzuring en vermesting worden in dit hoofdstuk (Natuur op zee) daarom niet verder behandeld.

Vertroebeling en sedimentatie

Bij de aanleg van de kabels op zee wordt door jet trenchen, afhankelijk van de lokale situatie mogelijk voorafgegaan door pre-sweepen (baggeren), sediment in de waterkolom verspreid. Het sediment in de waterkolom zorgt ervoor dat er vertroebeling en sedimentatie optreden die enige tijd aanwezig blijven in de waterkolom, dit gebeurt met name langs het kabeltracé.

Er is een modelstudie naar vertroebeling- en sedimentatie uitgevoerd (Zie Bijlage VII-F Slibmodelstudie). In deze studie is de (tijdelijke) toename en verspreiding van slib door de (bagger)werkzaamheden voor de aanleg van het kabeltracé gemodelleerd. De gepresenteerde waarden zijn exclusief de achtergrondconcentratie van zwevende stof die van nature in de Noordzee aanwezig is. In dit hoofdstuk van het MER worden vertroebeling en sedimentatie als losse onderwerpen behandeld.

In dit hoofdstuk van het MER worden vertroebeling en sedimentatie als losse onderwerpen behandeld, hieronder is een nadere toelichting gegeven van beide aspecten.

Vertroebeling

De zandige fractie van het sediment zal snel na het baggeren en plaatsen van het sediment bezinken en geeft nauwelijks vertroebeling in de waterkolom. Slib blijft daarentegen voor een deel in de waterkolom zweven.

De mate van vertroebeling is afhankelijk van de hoeveelheid slib dat wordt opgeworpen, stroomsnelheden en -richting, de frequentie waarmee slib wordt opgeworpen en de duur van de ingreep. De afname in doorzicht in de waterkolom door vertroebeling kan potentieel primaire productie (de basis van de voedselketen) remmen door beperking van lichttoetreding in de zomerperiode (wanneer primaire productie licht gelimiteerd is). Ook kan vertroebeling het vangstsucces van zichtjagende vogels en vissen beïnvloeden door een beperking van het onderwaterdoorzicht. Daarnaast kan vertroebeling de voedselopname van filterfeeders remmen. Tenslotte kan vertroebeling een barrière vormen voor trekvisseren wanneer de slibwolk de doorgang van een migratieroute belemmert.

Effecten voor vertroebeling worden onderzocht vanaf een extra concentratie van 2 mg/l. De concentratie van 2 mg/l is de grens van de nauwkeurigheid van de modelstudie en de ondergrens van een meetbaar verschil.

De ruimtelijke verspreiding en concentratieverhoging van slib op zee is bepaald aan de hand van de slibmodelleerstudie (Zie Bijlage VII-F Slibmodelleerstudie). Uit voorzorg worden worst-case uitgangspunten aangehouden, deze zijn samengevat in het volgende kader.

Reikwijdte

Op open zee vindt vertroebeling met name rondom het tracé plaats, waarbij de slibconcentratie over een gebied (tientallen vierkante kilometers) met meer dan 2 mg/l toeneemt. In de kustzone (<10 kilometer van de kust) treedt alleen vertroebeling op rondom de aanlanding. Langs het gehele tracé komt de vertroebeling niet boven de 7,5 mg/l.

Sedimentatie

Sediment dat wordt geresuspendeerd door de baggeractiviteiten bezinkt op de bodem en kan daarbij neerkomen in een laag (sedimentatie). Sedimentatie heeft in potentie een effect op bodemdieren. Bij een te grote en/of te snelle bedekking kan sedimentatie leiden tot verstikking. Dit effect op bodemdieren werkt als beperking op voedselbeschikbaarheid via de voedselketen indirect door op bodemdieretende vogels en vissen en daarna mogelijk verder op visetende zeezoogdieren en vissen.

Voor de effectbeoordeling van sedimentatie wordt gebruik gemaakt van de grenswaarde van 0,33 mm sedimentatie per dag (= 1 cm /maand). Dit is de maximale sedimentatie snelheid die de gevoeligste schelpensoort, de strandgaper (*Mya arenaria*), tolereert (Bijkerk, 1988).

De ruimtelijke verspreiding en sedimentatiesnelheden van slib op zee is bepaald aan de hand van de slibmodelleerstudie (Zie Bijlage VII-F Slibmodelleerstudie). Uit voorzorg worden worst-case uitgangspunten aangehouden, deze zijn samengevat in onderstaand kader.

Reikwijdte

De sedimentatiesnelheden rondom het tracé reiken in het gedeelte vanaf 20 kilometer uit de kust boven de 0,33 mm/dag. Binnen de kustzone komt de sedimentatiesnelheid niet boven de 0,33 mm/dag. Langs het gehele tracé komt de sedimentatiesnelheid niet boven de 1,0 mm/dag.

Verontreiniging

In de waterbodem kunnen verontreinigingen voorkomen. Hierdoor kan de kabelaanleg en de daarbij optredende bodemberoering leiden tot de resuspensie deze stoffen, waarmee de verontreinigingen (terug) in het systeem komen. Dit kan het milieu en de daarin levende flora en fauna negatief beïnvloeden. In het Hoofdstuk bodem en water op zee, is beoordeeld dat niet uitgesloten kan worden dat verontreinigde stoffen in de bodem aanwezig zijn waar de kabel zal worden aangelegd. Het gaat om arseen in diepe historische bodemlagen. Het is daarom niet op voorhand uit te sluiten dat bij de werkzaamheden verontreiniging in suspensie komt, verontreiniging wordt daarom verder meegenomen.

In de gebruiksfase is voor verontreiniging het eventueel benodigd onderhoud aan de kabel relevant, net als mogelijke lozingen vanaf het platform. Kabelonderhoud zal altijd minder bodemberoering vereisen dan de aanlegfase van de kabel. De gebruiksfase (onderhoud) van de kabel is daarmee niet maatgevend en wordt niet verder beoordeeld. In de gebruiksfase van het platform wordt al het hemelwater dat mogelijk gecontamineerd is gecontroleerd op olie en/of glycol. In het geval van contaminatie wordt het hemelwater opgeslagen in een vuilwatertank, niet gecontamineerd water wordt geloosd. Afvalwater van toiletten wordt niet direct op zee geloosd. Tijdens gepland onderhoud wordt gebruik gemaakt van normale toiletten aangesloten op een zuiveringsinstallatie. Na verwerking wordt het grotendeels geloosd in zee, en een kleine hoeveelheid zal worden opgeslagen en afgevoerd. Tijdens ongepland onderhoud wordt gebruik gemaakt van verbrandingstoiletten. Verontreiniging in de gebruiksfase is daarom uitgesloten en wordt niet verder behandeld.

Elektromagnetische velden

In de gebruiksfase wordt de kabel onder spanning gezet. Door de aanwezigheid van elektrische lading ontstaat er een elektrisch veld. Door de mantel om de kabel heen zal dit veld buiten de kabel niet waarneembaar zijn en geen effect hebben op organismen. Door het stromen van de elektrische lading ontstaat ook een magnetisch veld. Dit veld is wel buiten de kabel waarneembaar. De veldsterktes zijn onder andere afhankelijk van de hoeveelheid stroom die door de kabel wordt getransporteerd. Het magnetisch veld vermindert niet door het ingraven van de kabel. Wel zorgt ingraven voor een grotere afstand tussen de kabel en organismen in de waterkolom of op de bodem, waardoor deze aan lagere magnetische veldsterktes worden blootgesteld. In de buurt van de kabel kan door waterbeweging of beweging van organismen in het magnetisch veld een geïnduceerd (door het magnetisch veld opgewekt) elektrisch veld ontstaan (Snoek et al., 2016).

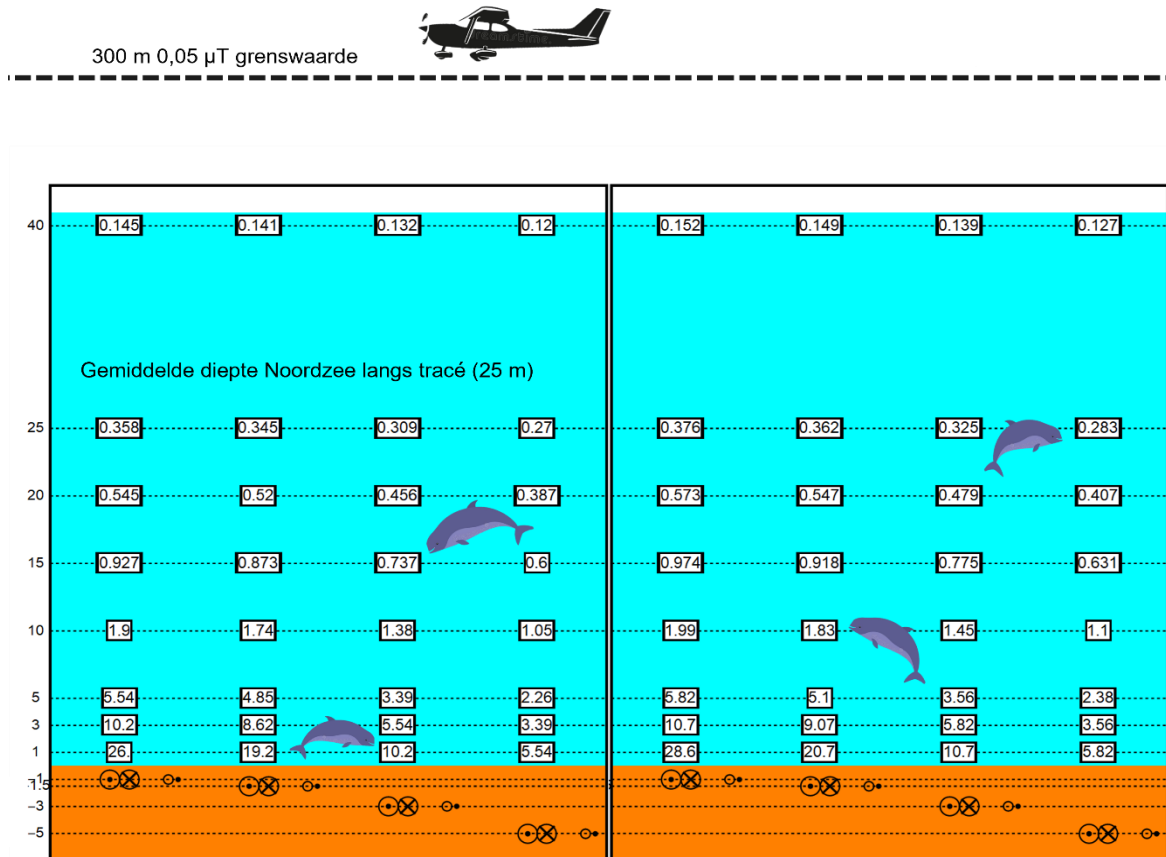
Er is beperkte kennis over de effecten van elektromagnetische velden op flora en fauna. In Bijlage VII-D Effecten van elektromagnetische velden op zee bevindt zich een uitgebreide literatuurstudie over het elektromagnetisch veld onderwater. Hieruit blijkt dat verschillende soorten vissen, zoals zalmachtigen en platvissen, en zeezoogdieren, waaronder bruinvis mogelijk gevoelig zijn voor de effecten van (elektro)magnetische velden. De bruinvis wordt hier als indicator soort voor de beoordeling gebruikt, aangezien deze soort gevoelig is en een belangrijke soort onder verscheidende natuurwetgevingen.

De effecten van elektromagnetische velden worden beoordeeld op basis van reikwijdte en sterkte van het veld. Hierbij is het relevant dat de grondbedekking van de kabel in het kustgebied minimaal 3 meter bedraagt, en buiten het kustgebied minimaal 1 meter buiten een verkeersscheidingsstelsel en minimaal 1,5 meter binnen een verkeersscheidingsstelsel bedraagt. Doorgaans zal de begraafdiepte echter meer zijn dan het minimum. In de modelleerstudie is voor de zekerheid overal rekening gehouden met een worst-case begraafdiepte van 1 meter, hieruit blijkt dat het elektromagnetisch veld van Net op zee Nederwiek 2 in deze worst-case situatie reikt tot circa 40 meter horizontaal. Verticaal reikt het tot het wateroppervlak (waarbij het magneetveld circa 0 μ T is aan het oppervlak, zie ook Figuur 4-2, van Essen, 2021). Het magnetische veld neemt af in sterkte naarmate de afstand tot de kabel groter wordt.

Er wordt vanuit gegaan dat bruinvissen een fluctuatie van het magnetisch veld kunnen waarnemen³² (Kirschvink, 1990). Aangezien gedragsverandering door deze waardes niet uit te sluiten is, wordt het

³² In de studie van Kirschvink, 1990 is afwijkend gedrag van bruinvissen geconstateerd wanneer in een vliegtuig op 350-400 meter boven het wateroppervlak een afwijking van 0,05 μ T werd gemeten ten opzichte van het aardmagnetisch veld. Het

effect van EMV aan de hand van 0,05 μT bepaald als worst-case. Deze waarde van Kirschvink wordt gezien als worst-case aangezien wel bekend dat bruinvissen kunnen navigeren in werkende windparken (Snoek et al., 2016).



Figuur 4-2 Magneetveldzone in μT van de 525kV-gelijkstroomkabels op zee bij een kabeldiameter van 150 (links) en 185 (rechts) mm tijdens gebruiksfase (onder) en storing/onderhoud (boven) voor de (2x2)-kabelconfiguratie. De getallen langs de verticale as zijn de begraafdiepten/meethoogten ten opzichte van het zeebodemoppervlak in meter. Berekend door (van Essen, 2021).

Reikwijdte

Het elektromagnetische veld reikt bij een begraafdiepte van 1 meter tot circa 40 meter horizontaal. Verticaal reikt het elektromagnetisch veld tot het wateroppervlak. Er is voor het magnetisch veld van uitgegaan dat bruinvissen een verandering van 0,05 μT (gemeten op 350-400 meter boven het wateroppervlak) kunnen waarnemen. De effecten worden beoordeeld aan de hand van deze gegevens en de gemodelleerde waarden.

Warmteontwikkeling

De temperatuur van de kabel ligt in de gebruiksfase hoger dan de omgevingstemperatuur. De ingegraven kabels zullen in de gebruiksfase daardoor een plaatselijke zeer lokale temperatuursverhoging veroorzaken. De lange termijn effecten hiervan op het mariene ecosysteem

gaat hier echter alleen om correlatie, niet om causatie. In het rapport van Kirschvink werden veel andere mogelijke parameters die gedragsverandering kunnen veroorzaken buiten beschouwing gelaten. Aangezien dit de enige kwantitatieve data uit een in situ onderzoek is die er gepubliceerd is omtrent bruinvissen, wordt deze gebruikt als worst-case. Dit neemt niet weg dat er ook gebruik gemaakt wordt van andere informatie, indien deze beschikbaar is om een beter beeld te weergeven omtrent het effect van EMV op bruinvissen (Pondera Consult, 2022).

en bijhorende organismen zijn onbekend, er zijn weinig studies uitgevoerd (Taormina et al., 2018). Bij twee kabels van 33 en 132 kV, gelegen op 1 meter diepte, was de maximale verhoging in temperatuur circa 2,5 graden Celsius op 50 centimeter afstand, direct onder deze kabels (Meißner et al., 2006; Taormina et al., 2018). Doordat de kabels relatief diep worden ingegraven (1-3 m), zal het effect op het zeebodemoppervlak gering zijn waardoor de kans klein is dat benthische (in en op de bovenste laag van de bodem levende) organismen hierdoor beïnvloed worden. De temperatuursverhoging van de zeebodem zal niet merkbaar zijn ten opzichte van de natuurlijke temperatuurvariatie (Müller et al., 2016). Dit aspect is daarom niet verder meegenomen in de effectbeoordelingen.

4.4 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

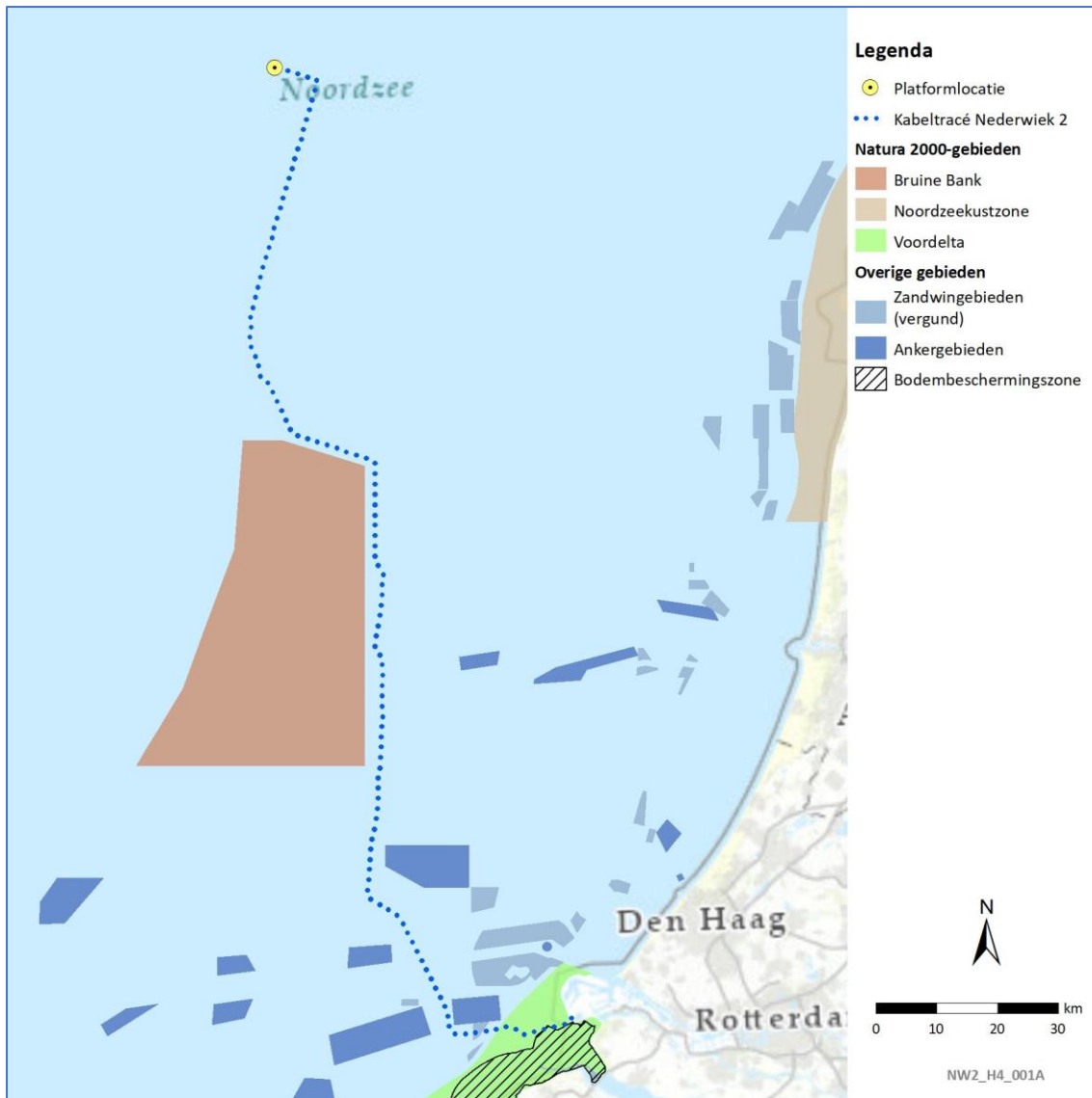
De effectbeoordeling heeft plaatsgevonden ten opzichte van de referentiesituatie die bestaat uit de huidige situatie inclusief autonome ontwikkelingen. In deze paragraaf is de huidige situatie per deelaspect van natuur op zee beschreven. Deze stukken zijn overgenomen uit de onderliggende toetsingen om een totaalbeeld te presenteren. Voor vogels is de soortomschrijving per soortgroep uit de soortenbeschermingstoets gebruikt, een uitgebreidere tekst per soort met een instandhoudingsdoel is te vinden in de Passende Beoordeling (Bijlage VII-A). In MER Deel B Hoofdstuk 1 zijn de autonome ontwikkelingen beschreven.

4.4.1 Huidige situatie

De effectbeoordeling is uitgevoerd ten opzichte van de referentiesituatie, die bestaat uit de huidige situatie inclusief autonome ontwikkelingen. In deze paragraaf is de huidige situatie per deelaspect van Natuur op zee beschreven. Deze stukken zijn overgenomen uit de onderliggende toetsingen om een totaalbeeld te presenteren. Voor vogels is de soortomschrijving per soortgroep uit de soortenbeschermingstoets gebruikt, een uitgebreidere tekst per soort met een instandhoudingsdoel is te vinden in de Passende Beoordeling (Bijlage VII-A). In MER Deel B Hoofdstuk 1 zijn de autonome ontwikkelingen beschreven.

Habitat algemeen en Natura 2000 gebieden

Het zandige kustgebied langs de Noordzee bestaat uit kustwateren, ondiepten en kale zandbanken, de stranden van de Zeeuwse en Zuid-Hollandse eilanden, de Zuid- en Noord-Hollandse vastelandskust en de Waddeneilanden. De kustwateren bestaan uit permanent met zeewater overstroomde zandbanken die maximaal 20 meter onder NAP liggen. In de volgende paragrafen staan gebieden die als Natura 2000-gebied zijn aangewezen vanwege bijzondere natuurwaarden uitgebreider beschreven. In onderstaand figuur is de ligging van mogelijke Natura 2000-gebieden en bodembeschermingsgebieden weergegeven.



Figuur 4-3: Het tracé van Net op zee Nederwiek 2 in relatie tot bodembeschermingsgebieden, zandwinning, ankergebieden en Natura 2000.

Natura 2000-gebied de Bruine Bank

De Bruine Bank is een hoge permanent overstroomde zandbank die is omgeven door een diepere zeebodem. Het gebied is een belangrijk paaigebied voor vissen, zoals bot en schol. Er zitten in (de nabijheid van) het gebied zandkokerwormriffen (*Sabellaria spinulosa*). Deze riffen zorgen voor een hogere benthische biodiversiteit. Onder deze benthische soorten vallen naast de bovengenoemde platvissen ook verscheidende kabeljauwachtigen, zeenaalden en grondels (van der Reijden et al., 2019).

Daarnaast herbergt het gebied hogere vogelwaarden dan de rest van de Noordzee (van Bemmelen et al., 2012a). Deze hogere waarden aan vogels komt onder andere door de aanwezigheid van de zandkokerwormriffen en de hogere biodiversiteit van voedselbronnen (Fijn & de Jong, 2019; /van der Reijden et al., 2019). Het gebied wordt vooral in de winter intensief gebruikt door overwinterende vogels, waaronder alken, zeekoeten, jan-van-genten, grote jagers en verscheidene meeuwen (Fijn & de Jong, 2019). Voor deze vogelsoorten is het gebied ook aangewezen als Natura

2000-gebied. Daarnaast komen er op de Bruine Bank grote aantallen bruinvissen voor, en blijken dit vooral moeder/kalf paren (van Bemmelen et al., 2012a).

Natura 2000-gebied Voordelta

Natura 2000-gebied Voordelta ligt voor de Zuid-Hollandse en Zeeuwse kust, beginnend bij de Maasvlakte tot aan Walcheren. Het is onderdeel van het Nederlandse deltagebied. Het gebied beslaat zo'n 900 km² (Ministerie van Infrastructuur & Milieu & Rijkswaterstaat, 2016a). Het gebied is een afwisseling tussen zoet, zout, diep en ondiep water en hierdoor is het een belangrijk leef- en foerageergebied voor zeehonden, vissen en vogels (Noordzeeloket, 2019). Het open water in de Voordelta is van belang voor visetende trekvogels zoals de roodkeelduiker, maar ook voor schelpdiereters zoals de zwarte zee-eend en eider. Het intergetijdengebied wordt gebruikt door steltlopers en eenden zoals de scholekster, drieteenstrandloper en bergeend. Het belangrijkste intergetijdengebied in de Voordelta is de Slikken van Voorne. Dit intergetijdengebied is van bijzondere betekenis voor trekvogels die hier een belangrijke tussenstop hebben om te foerageren tijdens hun trektocht (Ministerie van Infrastructuur & Milieu & Rijkswaterstaat, 2016a).

In de Voordelta zijn een bodembeschermingsgebied en vijf rustgebieden ingesteld. De aanleg van Maasvlakte 2 (2008-2013) resulteerde in een verlies van 2,8% van het habitatype H1110B ("met zeewater van geringe diepte overstroemde zandbanken van de Noordzeekustzone") in de Voordelta, met als gevolg dat ook de foerageerfuncties voor de grote stern, de visdief en de zwarte zee-eend mogelijk achteruit zouden gaan. Hiervoor moesten compensatiemaatregelen genomen worden om de totale natuurwaarde in de Voordelta in stand te houden.

Voor de zwarte zee-eend, grote stern en visdief zijn verschillende rustgebieden ingesteld. In de Voordelta zijn vijf rustgebieden ingesteld. In de buurt van het kabeltracé liggen rustgebieden Slikken van Voorne en de Hinderplaat (zie Figuur 4-31). Op de Hinderplaat is het gedurende het hele jaar verboden enige activiteit van welke aard dan ook te verrichten met uitzondering van georganiseerde kanotochten, sleepnetvisserij, staandwandvisserij en gemotoriseerde en ongemotoriseerde luchtvaart (Artikel 1, Toegangsbeperkend besluit Hinderplaat, Bollen van de Ooster en Bollen van het Nieuwe Zand (herleefd)). Tevens geldt de toegangsbeperking niet voor: 'Uitvoering noodzakelijke overheidsstaken' en 'onderhoud van kabels en leidingen', Artikel 4. Dit laatste betreft onderhoudswerkzaamheden aan kabels en leidingen tussen 1 september en 1 mei. Toegang buiten deze periode is alleen toegestaan bij dringende noodzaak, dit ter beoordeling vooraf door het bevoegd gezag en onder eventuele nader voorgeschreven bepaling (Ministerie van Infrastructuur & Milieu & Rijkswaterstaat, 2016a).

Er is ook een bodembeschermingsgebied (BBG) ingesteld als compensatiemaatregel voor de aanleg van de Tweede Maasvlakte om het verlies van het habitatype 'permanent overstroemde zandbanken' en aan voedselareaal door de aanleg van Maasvlakte 2 te compenseren. Binnen het BBG mogen bepaalde vormen van bodemberoerende visserij (zware boomkorvisserij >260 pk) niet plaatsvinden (Rijkswaterstaat, 2016).

Natura 2000-gebied Voornes Duin

Het Voornes Duin is een Natura 2000-gebied in Zuid-Holland. Het gebied bestaat uit jonge duin- en strandafzettingen met hoog kalkgehalte, en bezit meerdere duinvalleien. In het eind van de 19e eeuw en het begin van de 20ste eeuw is het duingebied ontstaan door de afsnoering van strandvlakte als gevolg van het ontstaan van nieuwe zeerepen. Het duingebied heeft grote variatie in landschapstypen en herbergt daardoor een grote diversiteit aan soorten, zowel flora als fauna. In

het gebied zijn naast de bovengenoemde gebieden ook duinmeren, poeltjes, moerassen, oppervlaktes aan bos en struweel, duingraslanden en natte duinvalleien. Aan de binnenduinrand bevinden zich een aantal landgoedbossen met stinzenflora (Ministerie van LNV, 2020).

KRW-lichamen

Het tracé grenst aan of doorkruist een aantal KRW-oppervlaktewaterlichamen: Noordelijke deltakust en Hollandse kust, en de effecten kunnen mogelijk uitstralen op Haringvliet-west (zie hiervoor ook de Watertoets Bijlage VII-C). Het watertype en de status van deze KRW-gebieden is weergegeven in Tabel 4-7.

Tabel 4-7 Watertype en status van de KRW-waterlichamen op het kabeltracé (IenW, 2022)

KRW-gebied	Water type	Status
Noordelijke Deltakust (kustwater)	Open polyhalien kustwater (K1)	Natuurlijk
Haringvliet-west	Estuarium met matig getijverschil (O2)	Sterk veranderd
Hollandse kust	Open polyhalien kustwater (K1)	Natuurlijk

Voor alle waterlichamen zijn doelstellingen vastgelegd voor de bijpassende ecologische en chemische kwaliteit. In de volgende paragrafen wordt de chemische en ecologische kwaliteit (laatst beschikbare data) en het mogelijk bereiken van doelbereik voor 2027 beschreven (IenW, 2022). Regels met 'n.v.t.' (niet van toepassing) geven aan dat deze parameters niet toepasbaar zijn voor het watertype.

Noordelijke Deltakust (kustwater)

Voor het KRW-waterlichaam Deltakust (kustwater) zijn alleen de fysisch-chemische parameters DIN, temperatuur en zuurstofverzadiging van belang. Voor de ecologische maatlat score zijn alleen de biologische kwaliteitselementen fytoplankton en macrofauna van belang.

Tabel 4-8 Toestand van de fysisch-chemische parameters KRW-waterlichaam Noordelijke deltakust (kustwater) 2015 en 2021 (toestand), en 2027 (doelbereik) (IenW, 2022)

Fysisch-chemische toestand Noordelijke Deltakust			
Fysisch-chemische parameters	Toestand 2015	Toestand 2021	Doelbereik 2027
Fosfor totaal (mg P/l) (zomergemiddelde)	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Stikstof totaal (mg N/l) (zomergemiddelde)	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
DIN (mg N/l) (winterperiode)	Matig	Matig	Redelijk zeker
Zoutgehalte (mg Cl/l) (zomergemiddelde)	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Temperatuur (°C) (max. waarde)	Goed	Goed	Vrijwel zeker
Zuurgraad (-) (zomergemiddelde)	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Zuurstofverzadiging (%) (zomergemiddelde)	Goed	Goed	Vrijwel zeker
Doorzicht (m) (zomergemiddelde)	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.

Tabel 4-9 Toestand van de biologische kwaliteitselementen van het KRW-waterlichaam Noordelijke deltakust (kustwater) voor 2015 en 2021 (toestand), en 2027 (doelbereik) (IenW, 2022)

Ecologische toestand Noordelijke Deltakust			
Biologisch Kwaliteitselement	Toestand 2015	Toestand 2021	Doelbereik 2027
Macrofauna	Matig	Goed	Redelijk zeker
Overige waterflora	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Vis	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Fytoplankton	Goed	Matig	Redelijk zeker

Haringvliet-west

De gegevens voor de fysisch-chemische en ecologische parameters voor de Haringvliet-west zijn weergegeven in Tabel 4-10 en Tabel 4-11. Voor het KRW-waterlichaam Haringvliet-west zijn alleen de fysisch-chemische parameters DIN, temperatuur en zuurstofverzadiging van belang. Voor de ecologische maatlat score zijn alle deelmaatlaten (macrofauna, overige waterflora, vis en fytoplankton) van belang.

Tabel 4-10 Toestand van de fysisch-chemische parameters KRW-waterlichaam Haringvliet-west voor 2015 en 2021 (toestand), en 2027 (doelbereik) (IenW, 2022)

Fysisch-chemische toestand Haringvliet west			
Fysisch-chemische parameters	Toestand 2015	Toestand 2021	Doelbereik 2027
Fosfor totaal (mg P/l) (zomergemiddelde)	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Stikstof totaal (mg N/l) (zomergemiddelde)	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
DIN (mg N/l) (winterperiode)	Matig	Matig	Redelijk zeker
Zoutgehalte (mg Cl/l) (zomergemiddelde)	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Temperatuur (°C) (max. waarde)	Goed	Goed	Vrijwel zeker
Zuurgraad (-) (zomergemiddelde)	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Zuurstofverzadiging (%) (zomergemiddelde)	Goed	Goed	Vrijwel zeker
Doorzicht (m) (zomergemiddelde)	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.

Tabel 4-11 Toestand van de biologische kwaliteitselementen van het KRW-waterlichaam Haringvliet-West voor 2015 en 2021 (toestand), en 2027 (doelbereik) (IenW, 2022)

Ecologische toestand Haringvliet west			
Biologisch Kwaliteitselement	Toestand 2015	Toestand 2021	Doelbereik 2027
Macrofauna	Goed	Matig	Redelijk zeker
Overige waterflora	Goed	Slecht	Onzeker
Vis	Ontoereikend	Matig	Redelijk zeker
Fytoplankton	Matig	Matig	Vrijwel zeker

Hollandse kust

De gegevens voor de fysisch-chemische en ecologische parameters voor Hollandse kust zijn weergegeven in Tabel 4-12 en Tabel 4-13. Voor het KRW-waterlichaam Hollandse kust zijn alleen de fysisch-chemische parameters DIN, temperatuur en zuurstofverzadiging van belang. Voor de ecologische maatlat score zijn alleen de deelmaatlaten (macrofauna en fytoplankton) van belang.

Tabel 4-12 Toestand van de fysisch-chemische parameters KRW-waterlichaam Hollandse kust voor 2015 en 2021 (toestand), en 2027 (doelbereik) (IenW, 2022)

Fysisch-chemische toestand Haringvliet west			
Fysisch-chemische parameters	Toestand 2015	Toestand 2021	Doelbereik 2027
Fosfor totaal (mg P/l) (zomergemiddelde)	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Stikstof totaal (mg N/l) (zomergemiddelde)	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
DIN (mg N/l) (winterperiode)	Ontoereikend	Ontoereikend	Redelijk zeker
Zoutgehalte (mg Cl/l) (zomergemiddelde)	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Temperatuur (°C) (max. waarde)	Goed	Goed	Vrijwel zeker
Zuurgraad (-) (zomergemiddelde)	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Zuurstofverzadiging (%) (zomergemiddelde)	Goed	Goed	Vrijwel zeker
Doorzicht (m) (zomergemiddelde)	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.

Tabel 4-13 Toestand van de biologische kwaliteitselementen van het KRW-waterlichaam Hollandse kust voor 2015 en 2021 (toestand), en 2027 (doelbereik) (IenW, 2022)

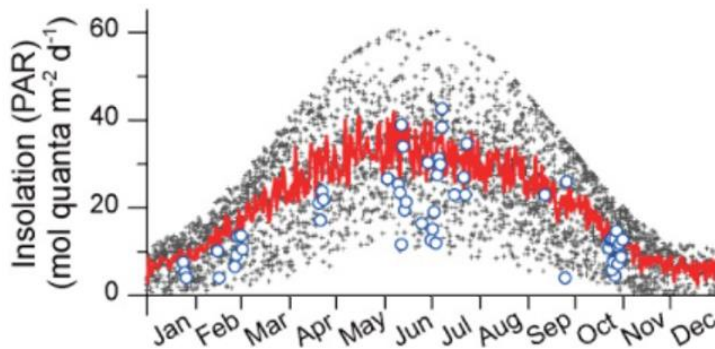
Ecologische toestand Haringvliet west			
Biologisch Kwaliteitselement	Toestand 2015	Toestand 2021	Doelbereik 2027
Macrofauna	Matig	Goed	Redelijk zeker
Overige waterflora	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Vis	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Fytoplankton	Goed	Goed	Vrijwel zeker

Primaire productie

Primaire productie is het proces waarbij fytoplankton (algen) CO₂ in nieuwe biomassa omzetten. Bij een verandering in de primaire productie kunnen de effecten doorwerken naar hogere trofische niveaus en wordt daarmee het gehele ecosysteem beïnvloed. Bijvoorbeeld, bij een afname aan primaire productie kan er een afname aan algen-etende bodemdieren optreden, met als gevolg een afname in de voedselbron voor sommige vissen die afhankelijk zijn van de aanwezigheid van bodemdieren. Deze soorten kunnen op hun beurt weer voedsel zijn voor vogels en zeezoogdieren. Dit effect is vooral voor viseters en duikende vogels relevant bij de relatief ondiepe kust, waar het bodemleven bereikbaar is.

De primaire productie door fytoplankton is afhankelijk van de beschikbaarheid van zonlicht (direct gevolg van de troebelheid van het water) en daarnaast van nutriënten (voornamelijk stikstof (N) en fosfor (P)). De primaire productie op het noordelijk halfrond fluctueert sterk (met circa een factor 10) over de seizoenen, met een zeer lage activiteit in de wintermaanden gevolgd door hoge activiteit in de zomermaanden (Matsumoto et al., 2014), Figuur 4-4. Verder bestaan er de Noordzee duidelijke ruimtelijke en temporele verschillen in de beschikbare hoeveelheden nutriënten en licht onder water en daarom in de limitatie van fytoplankton. Dit resulteert in een nutriënten limitatie gedurende de zomermaanden in de gehele Noordzee (door P in een brede strook langs de kust, waaronder de Voordelta, door N op de Bruine Bank en overige open zee) (Burson et al., 2016; Harezlak et al., 2013). In de wintermaanden is er echter sprake van een limitatie door zonlicht, m.u.v. kleine delen rond de Waddenzee en in de Zeeuwse Delta (Harezlak et al., 2013). Verminderde lichtinval als gevolg van tijdelijke vertroebeling door werkzaamheden zal daarom geen remmende werking hebben op primaire productie in de zomer, maar wel in de winter. Aanlegwerkzaamheden zullen plaatsvinden tussen maart en oktober. Er is alleen sprake van aanleg in de winterperiode als dit niet anders mogelijk is, bijvoorbeeld wegens redenen omtrent werkveiligheid. Echter, gezien de activiteit van primaire productie in de winter überhaupt op een zeer laag niveau zit (Figuur 4-4), is

het bijkomende effect dat tijdelijke vertroebeling langs het tracé in de winter maanden op primaire productie heeft verwaarloosbaar.



Figuur 4-4 Fotosynthetisch actieve straling (een maat voor primaire productie activiteit) van fytoplankton over de maanden heen. Zwarte stippen geven metingen (dagelijks tussen 2002-2012) middels satelliet weer waarvan de rode lijn het gemiddelde is. De blauwe punten geven fysieke (in situ) metingen weer. Aangepast van (Matsumoto et al., 2014)

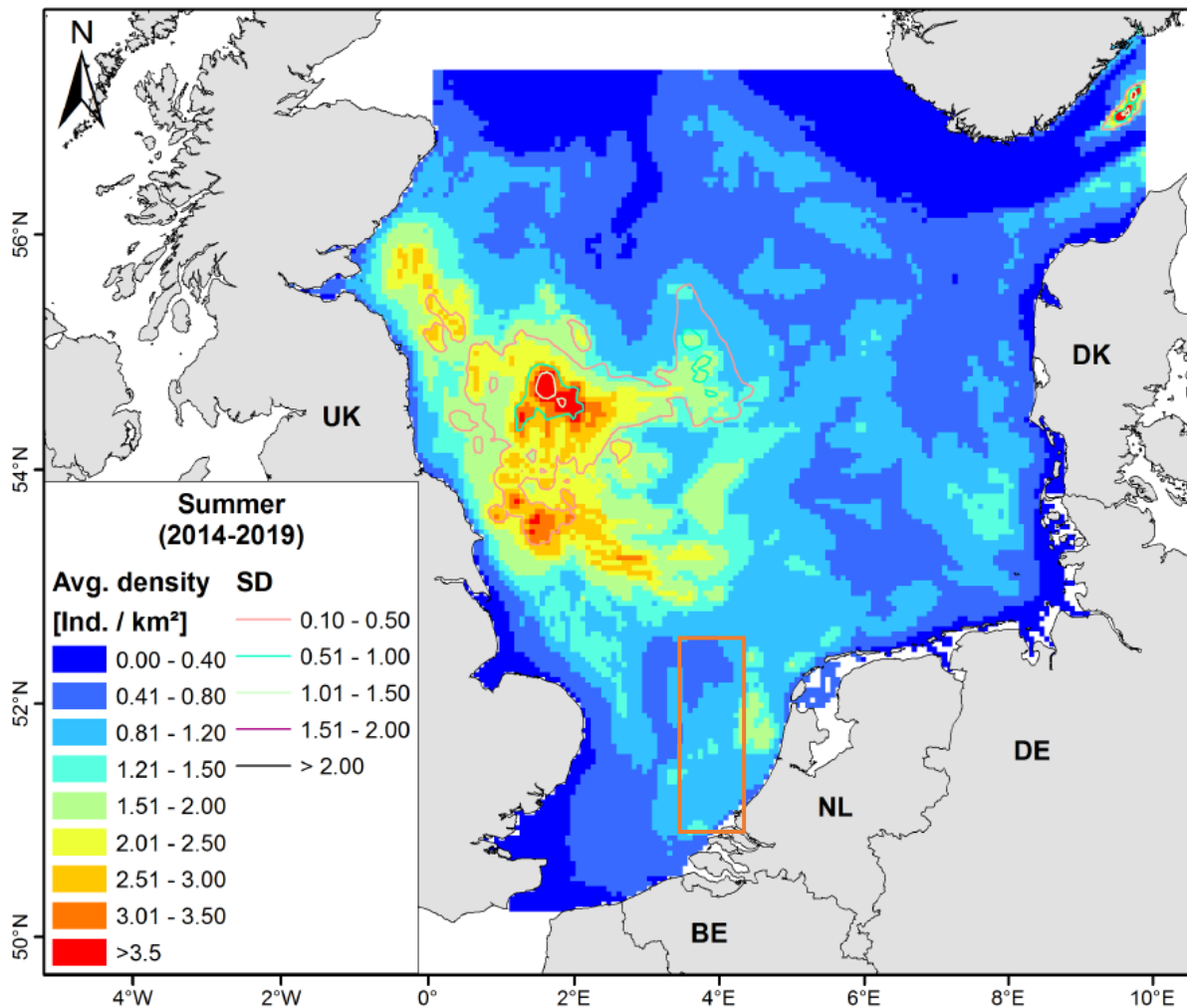
Zeezoogdieren

Bruinvis (*H1351*)

De bruinvis (*Phocoena phocoena*) is een van de kleinste walvisachtigen (kleiner dan 2 meter) en komt algemeen voor in het Nederlandse deel van de Noordzee en aangrenzende kustwateren (Figuur 4-5). De soort komt in het studiegebied voor. Veelal worden de dieren alleen, of in kleine groepjes tot enkele tientallen dieren waargenomen. Bruinvissen hebben een brede prooikeuze maar eten vooral vissen en inktvissen. Het voedsel verschilt sterk regionaal en is afhankelijk van het voedselaanbod.

De Nederlandse bruinvissen zijn onderdeel van de algemene populatie in de zuidelijke Noordzee en er vindt migratie plaats naar Britse en vermoedelijk ook naar Duitse wateren. De migratiebewegingen van bruinvissen tussen de kustwateren en de open zee als ook die op grotere schaal, zijn voor de zuidelijke Noordzee zeer onduidelijk (Ministerie van Economische Zaken, 2014a). In Gilles et al., (2020) zijn bruinvisdichtheden in de Noordzee berekend. Deze zijn gebaseerd op data uit 2014 t/m 2019 van de jaarlijkse tellingen die vanuit een vliegtuig worden gedaan op het NPC. Wageningen Marine Research telt jaarlijks vanuit een vliegtuig het aantal bruinvissen op het NPC. De dichtheden van bruinvissen gedurende de laatste drie zometellingen bevestigen de bruinvisdichtheden weergegeven in Figuur 4-5. De totaalschattingen van het aantal bruinvissen varieerde tussen 2012 en 2019 van minstens 40.000 tot meer dan 75.000 dieren (Geelhoed et al., 2020; Geelhoed & Scheidat, 2018; Heinis et al., 2022).

De actuele kennis over verspreiding en dieet geven, vanwege de wijde verspreiding, onvoldoende aanleiding om in het Nederlandse deel van de zuidelijke Noordzee specifieke voortplantingsgebieden, geboortegronden of foerageergebieden te identificeren (Ministerie van Economische Zaken, 2014a). Er is ook weinig bekend over de redenen achter de grote variatie in leefgebied. Mogelijk speelt voedselaanbod hierbij een rol.



Figuur 4-5 Dichtheidsverspreiding van bruinvissen (dieren/km²) van de periode maart tot en met mei. Data zijn van 2014 tot en met 2019 (Gilles et al., 2020). Het oranje kader geeft het globale studiegebied aan.

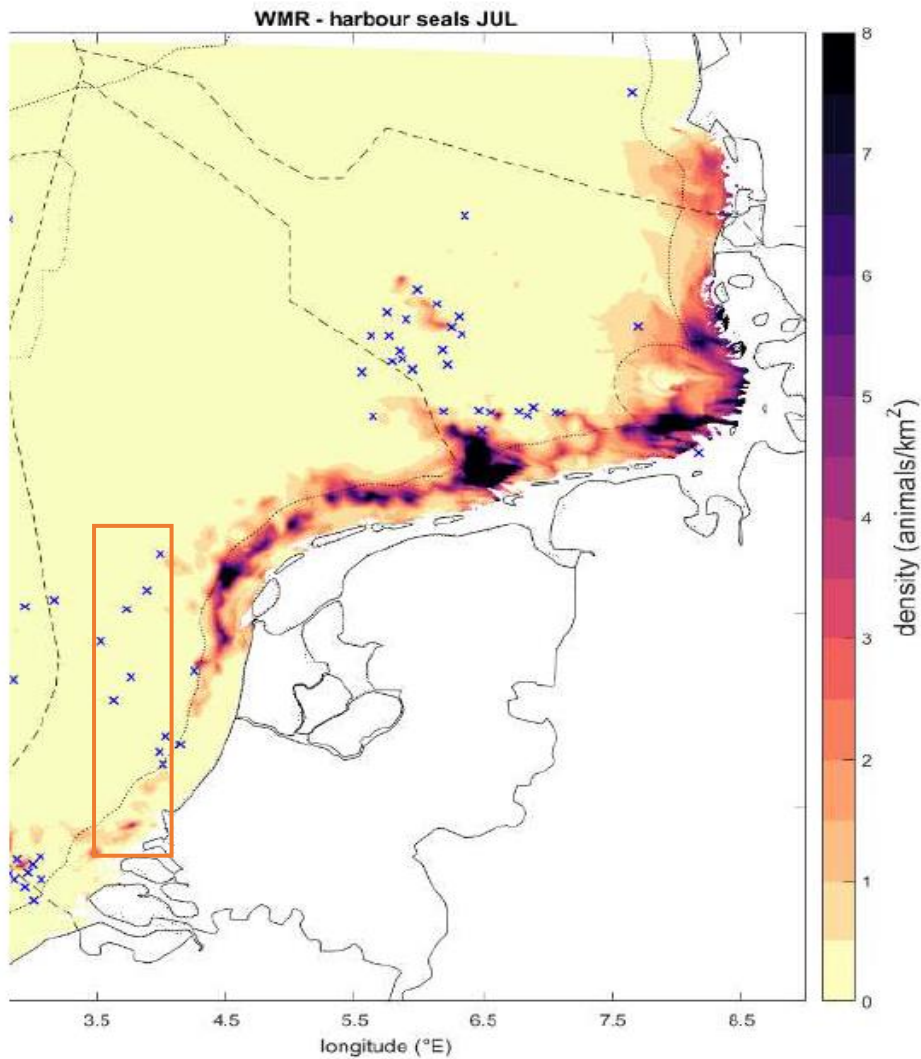
Gewone zeehond (H1364)

De gewone zeehond (*Phoca vitulina*) is een carnivoor en voedt zich met uiteenlopende soorten vis, weekdieren en kreeftachtigen (Ministerie van Economische Zaken, 2014b). Ze zoeken hun voedsel in de kustwateren en verder op zee waarbij ze in de winter soms tot wel 100 kilometer de zee op trekken om te foerageren. Rond het begin van de zomer (mei-juli) worden de jongen geboren. Deze kunnen vrijwel gelijk zwemmen. Het jong wordt circa een maand lang gezoogd. Deze zoogperiode is kritiek en zeer verstoringsgevoelig (Ministerie van Economische Zaken, 2014b). In de zomer (augustus) vindt de verharingsperiode plaats, tijdens deze periode zijn de zeehonden eveneens verstoringsgevoelig.

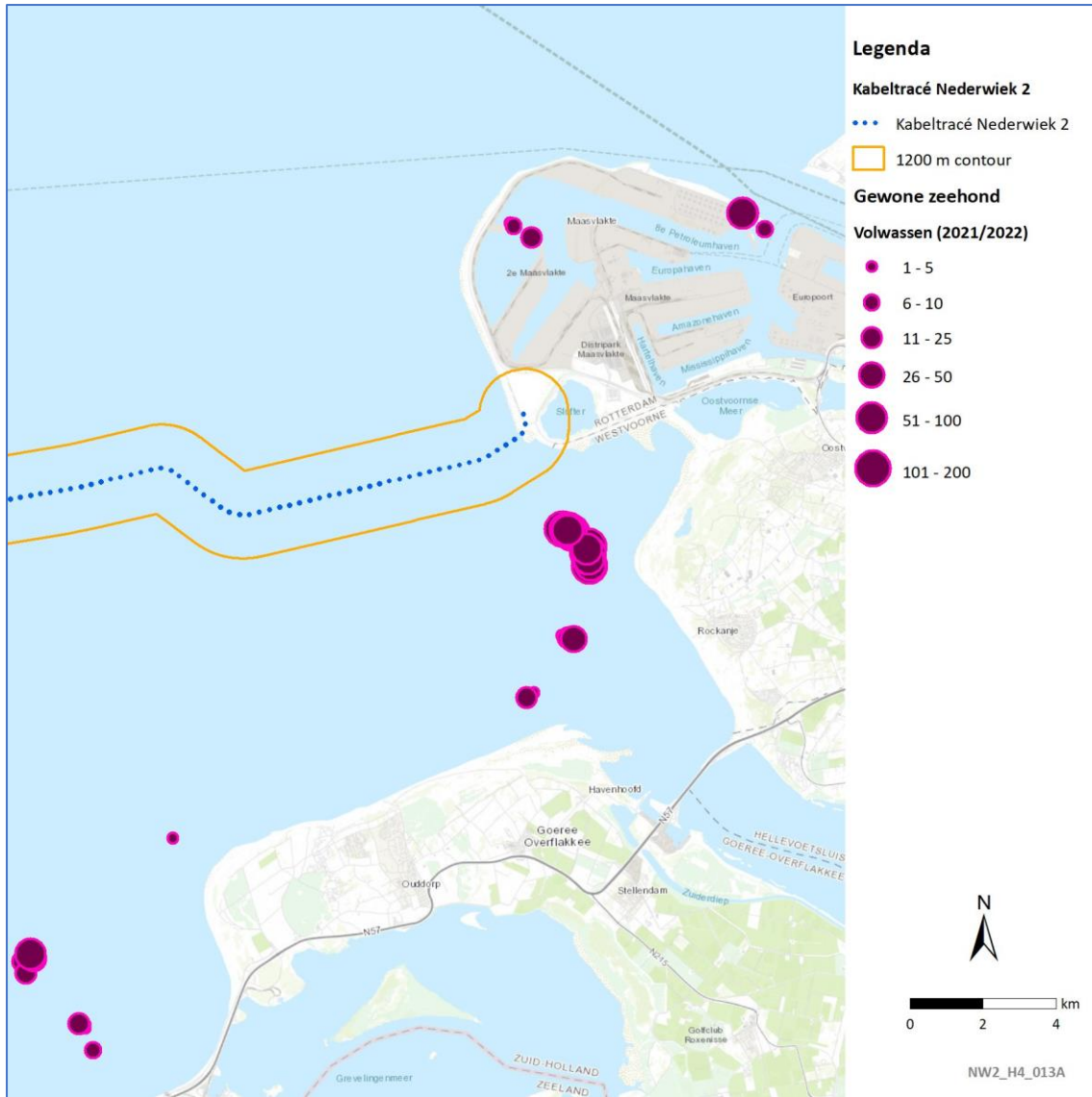
De meeste gewone zeehonden blijven in het gebied waar ze bekend zijn en ook is er weinig seizoenstrek. Wel treedt uitwisseling op tussen de verschillende gebieden waar de soort voorkomt, met name door jonge dieren. Sommige dieren vertonen zwerfgedrag en kunnen zich voor langere periodes in andere gebieden vestigen. Zo kan er migratie van en uitwisseling met andere regio's in de Noordzee plaatsvinden, zoals met populaties in Groot-Brittannië, Bretagne of de Duitse Waddenzee. In Nederland komt het overgrote deel, hedendaags rond de 90%, van de gewone zeehonden voor in de Waddenzee.

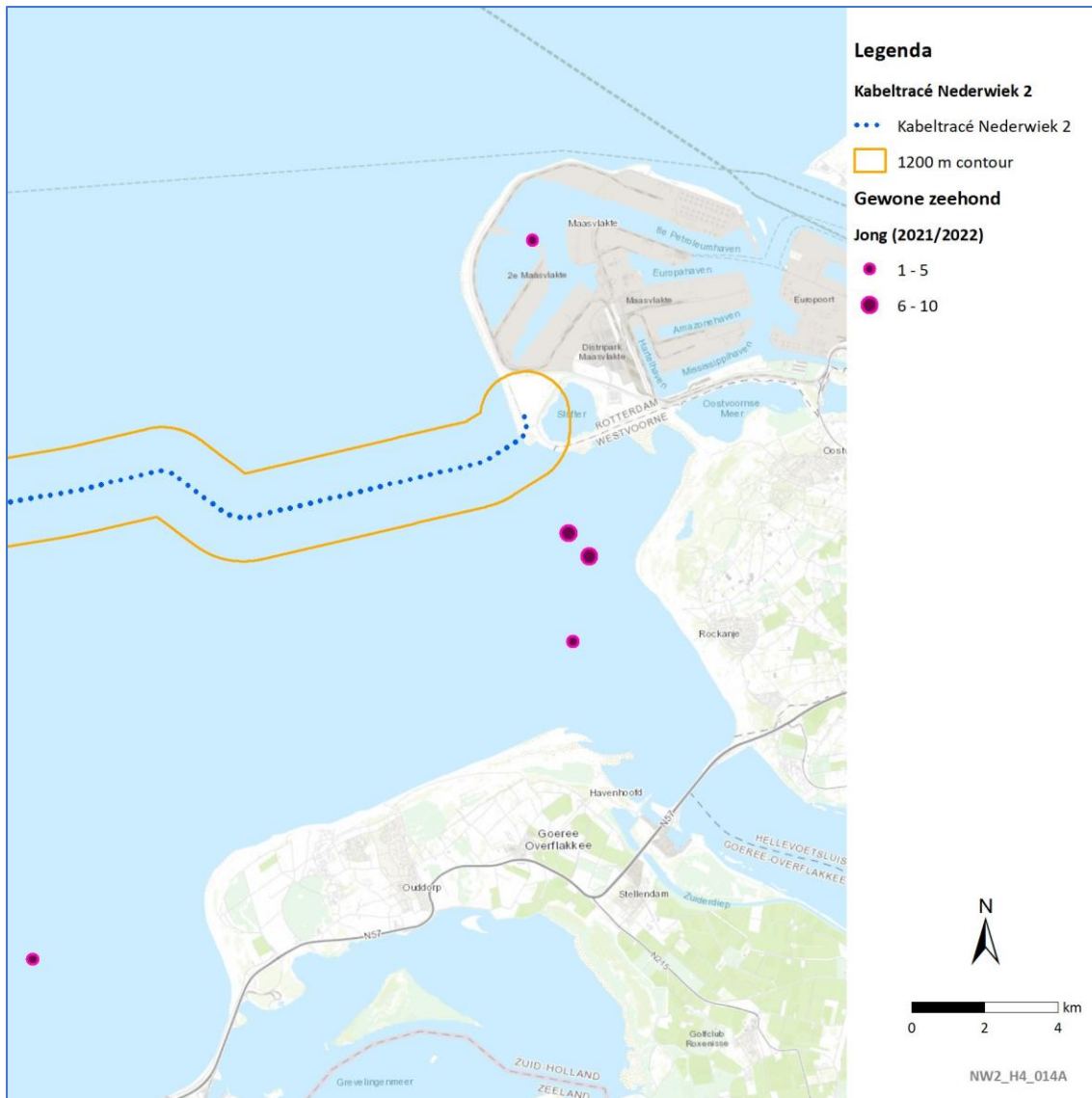
Hoewel de populatieomvang van de gewone zeehond een zeer positieve trend vertoont is de landelijke staat van instandhouding van de gewone zeehond (uit voorzorg) als matig ongunstig beoordeeld. Dit is gebaseerd op een ongunstig toekomstperspectief door het potentiële effect van menselijke activiteiten in de Waddenzee, Noordzee en Delta. Het is nog onvoldoende duidelijk wat het effect is van deze activiteiten (zand- en schelpwinning, visserij, toerisme, windmolens, scheepsvaart) op de populatie ontwikkelingen.

De gewone zeehond komt met name voor in de Noordzeekustzone, de Waddenzee en het Deltagebied. De zeehonden maken gebruik van droogvallende platen in de Waddenzee en de Delta om te rusten, verharen en zogen. De algehele verspreiding van gewone zeehonden is weergegeven in de zomer (Figuur 4-6) (Aarts, 2021). De gewone zeehond komt daarmee in het studiegebied voor. Liggebieden in het deltagebied zijn te zien in *Figuur 4-7* (Hoekstein et al., 2022). De platen nabij het tracé worden door de gewone zeehond gebruikt als ligplaats (ook jonge gewone zeehonden). Binnen de 1200 meter contour rondom het tracé zijn in het seizoen 2021/2022 geen waarnemingen van (jonge) gewone zeehonden gedaan.



Figuur 4-6 Kaart met de gemodelleerde verspreiding van gewone zehonden in het Nederlandse deel van de Noordzee. De waarden staan voor het aantal gewone zehonden per vierkante kilometer in juli. De blauwe kruizen geven geselecteerde gebieden weer in windparken waarvoor berekeningen zijn gemaakt ((Heinis et al., 2022 gebaseerd op (Aarts, 2021)). Het oranje kader geeft het globale studiegebied aan.





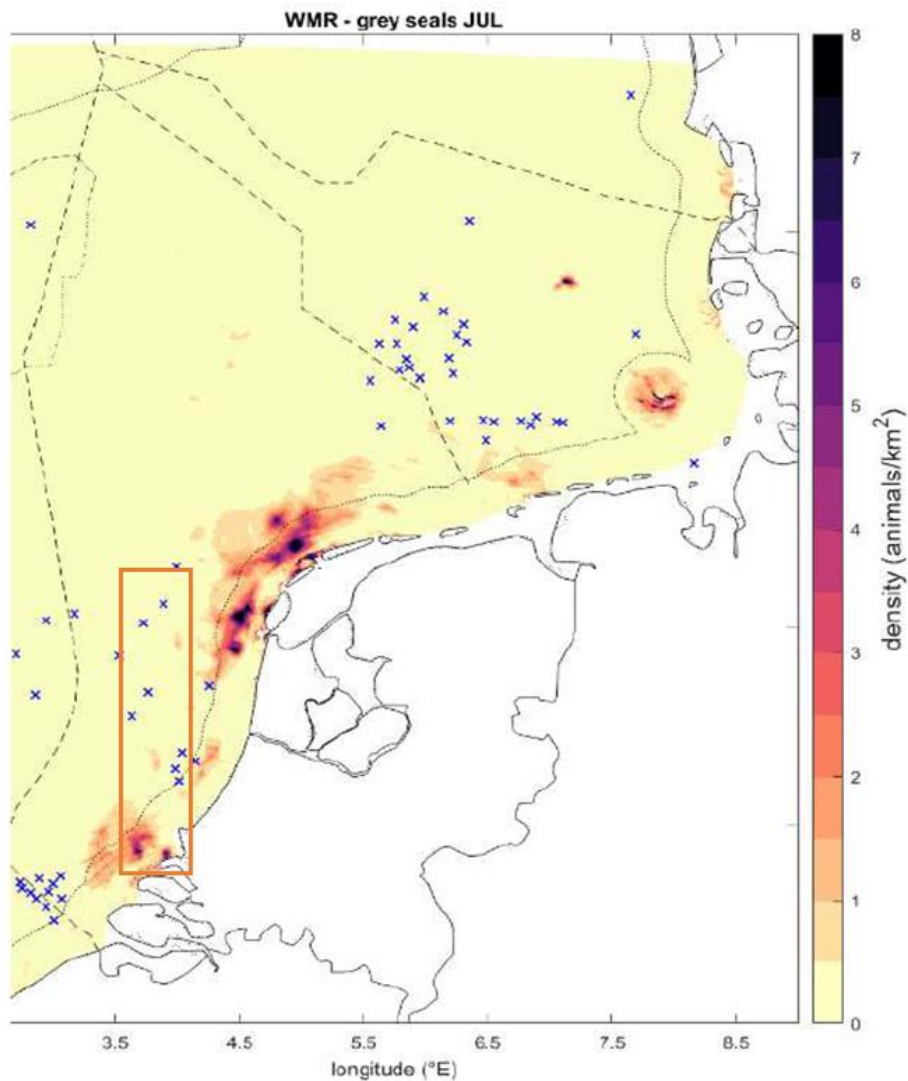
Figuur 4-7 Ligplaatsen van volwassen gewone zeehonden (boven) en van jonge gewone zeehonden (onder), gebaseerd op alle tellingen in 2021/2022. Data naar (Hoekstein et al., 2022).

Grijze zeehond (H1365)

De grijze zeehond (*Halichoerus grypus*) heeft de gehele Noordzee (waaronder de kustzone), de Waddenzee en het Deltagebied als leefgebied. Een kaart van de algehele (gemodelleerde) verspreiding in dit gebied is weergegeven in Figuur 4-8.

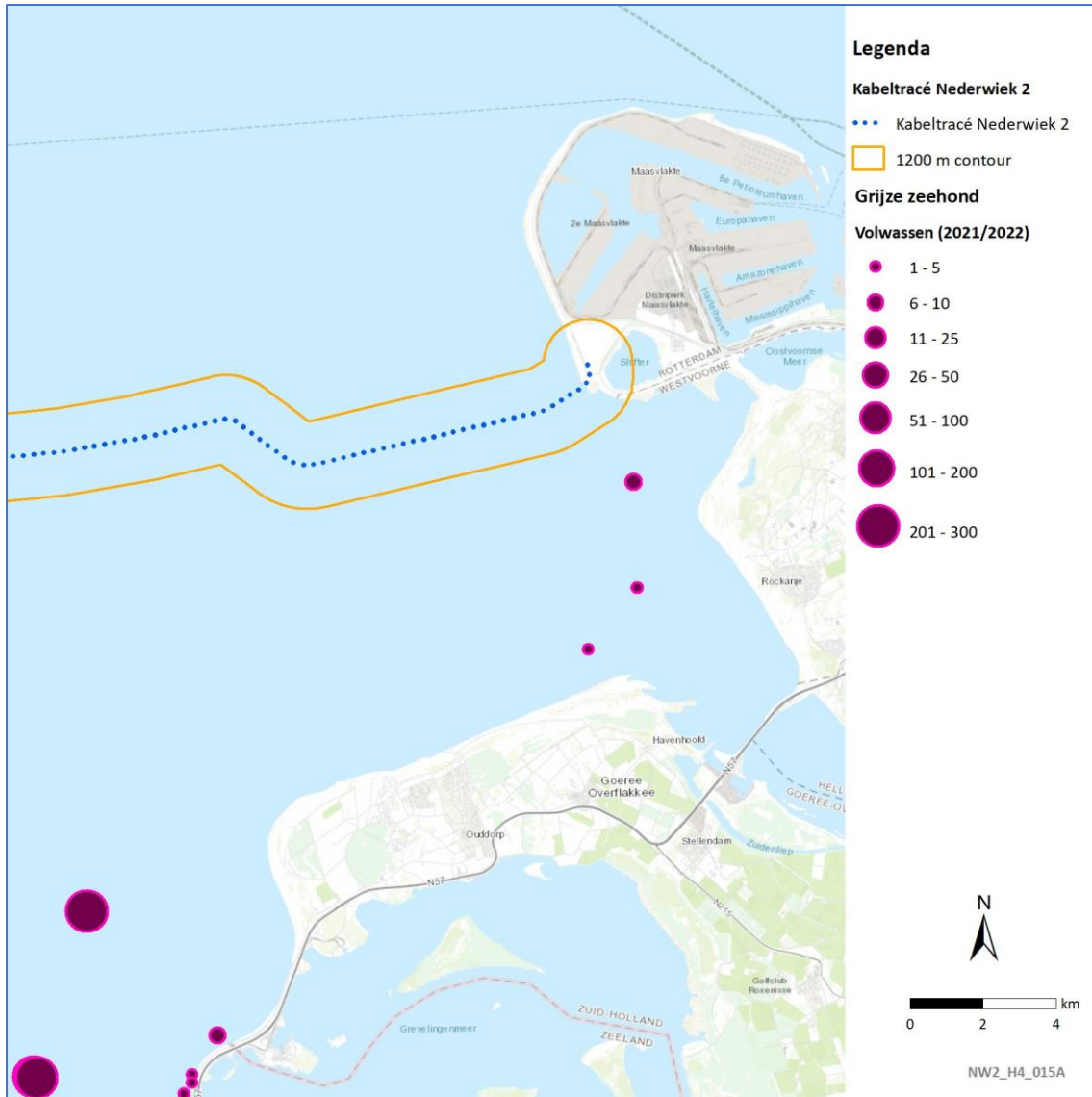
Tijdens de voortplanting die in Nederland van november-januari plaats vindt en de daaropvolgende verharingsperiode (maart tot april) trekken de dieren meer naar de kust, vanwege de aanwezigheid van ligplaatsen die permanent droog liggen. Tijdens deze verharings- en zoogperiode bestaan ligplaatsen van grijze zeehonden uit rotskusten, zand- en kiezelstranden die tijdens normaal hoogwater niet onderlopen. Dit is belangrijk voor een efficiënte verharingsperiode en omdat de pups niet goed kunnen zwemmen en gedurende de zoogperiode van tenminste drie weken als ook tot een ruime maand hierna op hun ligplaatsen blijven (Ministerie van Economische Zaken, 2014c). Gedurende deze periode is verstoring nadelig. Hoger gelegen stranden en duinen bieden betere bescherming tegen overstroming, maar zijn minder geschikt als ligplaatsen omdat pups van grijze

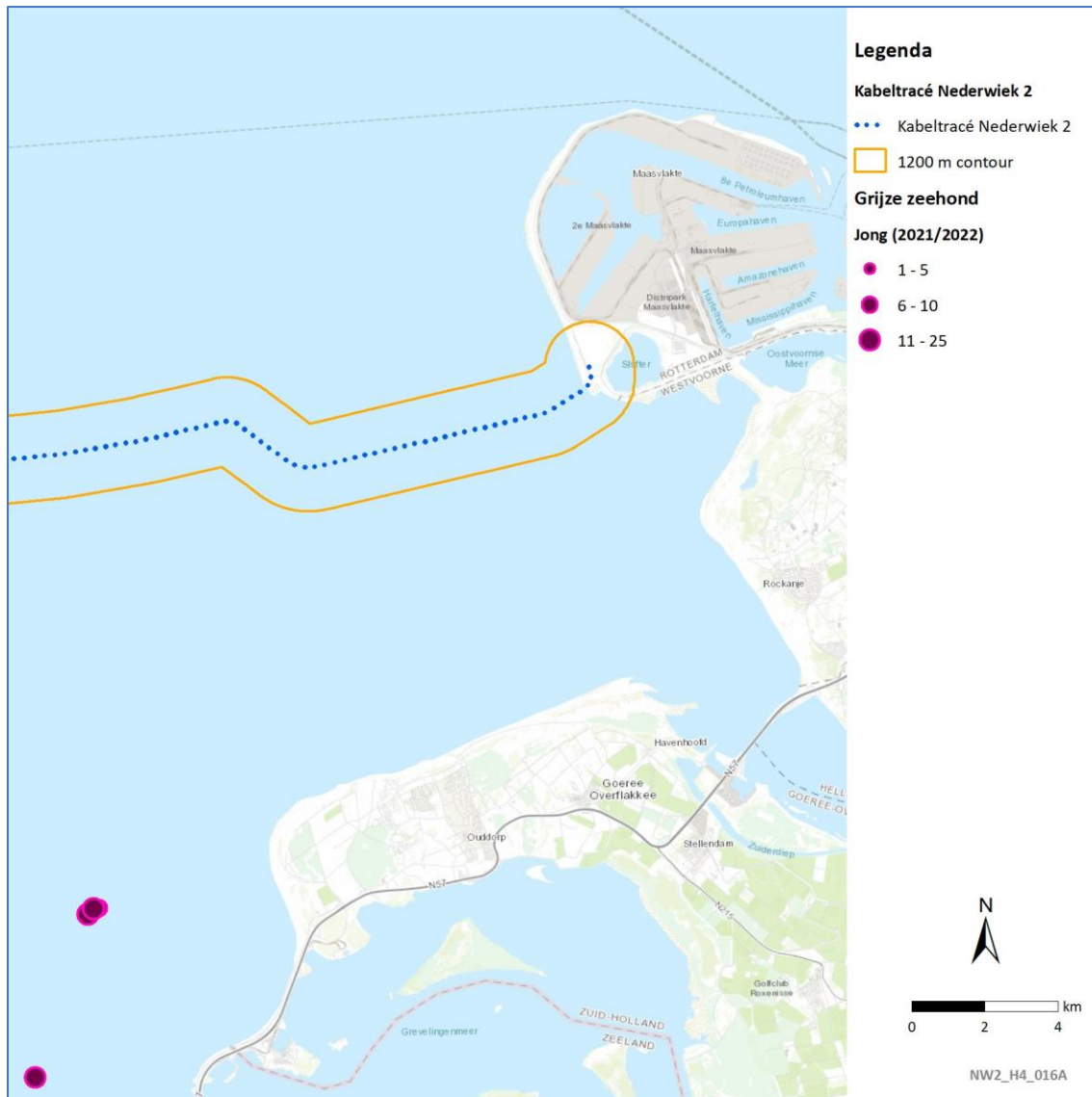
zeehonden daar doorgaans eerder worden verstoord (Ministerie van Economische Zaken, 2014c).



Figuur 4-8 Kaart met de gemodelleerde verspreiding van grijze zeehonden in het Nederlandse deel van de Noordzee. De waarden staan voor het aantal grijze zeehonden per vierkante kilometer in juli. De blauwe kruizen geven geselecteerde gebieden weer in windparken waarvoor berekeningen zijn gemaakt ((Heinis et al., 2022 gebaseerd op (Aarts, 2021)). Het oranje kader geeft het globale studiegebied aan.

De grijze zeehond foerageert voornamelijk op de Noordzee. Rusten, verharen en zogen vindt voornamelijk plaats op droogvallende platen in de Waddenzee en het Deltagebied. De bekende liggebieden van de grijze zeehond in het Deltagebied zijn te zien in Figuur 4-9 (Hoekstein et al., 2022). De platen nabij het tracé worden door de grijze zeehond gebruikt als ligplaats (ook jonge gewone zeehonden). Binnen de 1200 meter contour rondom het tracé is in het seizoen 2021/2022 een waarneming gedaan van een ligplaats van grijze zeehonden.





Figuur 4-9 Ligplaatsen van volwassen grijze zeehonden (boven) en van jonge grijze zeehonden (onder), gebaseerd op alle tellingen in 2021/2022. Data naar (Hoekstein et al., 2022).

Overige zeezoogdieren

De dwergpotvis, gestreepte dolfin, gewone spitsdolfijn, gewone vinvis, grijze dolfin, kleine zwaardwalvis, narwal, Noordse vinvis, orka, potvis, walrus en witflankdolfijn zijn allen niet relevante soorten voor het studiegebied. Deze soorten zijn niet recentelijk (<5 jaar) met regelmaat waargenomen in de Nederlandse kustwateren (NDFP, 2023) en worden voornamelijk als verdwaald, zwak of dood aangetroffen. Deze zoogdiersoorten worden daarom niet meegenomen in deze beoordeling. Hieronder volgt een korte beschrijving van zeezoogdieren die in de afgelopen 5 jaar, van 2018 tot 2023, in mindere mate of sporadisch zijn waargenomen in de Nederlandse kustwateren.

De bultrug (*Megaptera novaeangliae*) is een middelgrote baleinwalvis die tot circa 17 meter lang kan worden. De bultrug leeft voornamelijk in Arctische wateren maar migreert naar warme wateren om te bevallen en het jong groot te brengen, tijdens deze periode vast de walvis. Waar deze soort eerst zeer zeldzaam was, wordt deze steeds vaker als (dwaal)gast waargenomen in de Nederlandse wateren. De laatste jaren zijn er jaarlijks 2 á 3 exemplaren gezien, die enige tijd voor de Nederlandse

kust verbleven (Waarneming.nl, 2023a). Dit waren solitaire (jong)volwassen dieren die voornamelijk foerageerden in onze wateren op waarschijnlijk grote scholen haring.

De gewone dolfijn (*Delphinus delphis*) is een slanke, tot 2,5 meter lange dolfijnsoort met een lange snuit en een karakteristiek geelachtig tot roomwit 'zandloperpatroon' op de flanken. Ze zijn de meest algemeen voorkomende dolfijnen in het Middellandse Zeegebied maar zijn sporadisch te vinden in de Noordzee die dan ook de noordgrens is van zijn areaal. De (schaarse) waarnemingen tussen 2018 en 2023 waren dan ook veelal van solitaire individuen (Waarneming.nl, 2023b). Gewone dolfijnen zijn echte groepsdieren, het feit dat voornamelijk solitaire en gestrande dieren in onze wateren worden aangetroffen geeft aan dat het gaat om afwijkend gedrag van verdwaalde of zieke individuen.

De griend (*Globicephala melas*) is een zwarte, tot ruim 6,5 meter lange dolfijnachtige met een bolle kop, een zeer korte snuit en lange dun uitlopende sikkelvormige borstvinnen. Grienden die in Nederland aangetroffen worden komen oorspronkelijk uit de Noordelijke Atlantische Oceaan. In Nederlandse kustwateren zijn er in 2018 en 2023 waarnemingen gedaan van enkele dieren (Waarneming.nl, 2023c).

De tuimelaar (*Tursiops truncatus*) is een forse, tot bijna 4 meter lange, overwegend bruingrijs gekleurde dolfijn met een vrij korte, stompe snuit. De tuimelaar was vroeger te vinden in de Nederlandse kustwateren die de noordgrens vormt van zijn areaal. De tuimelaar verdween in de jaren '60 door afsluiting van de Zuiderzee door de Afsluitdijk en de daarmee gepaarde stop van de paaitrek van de Zuiderzeeharing. Sindsdien zijn tuimelaars, afgezonderd van enkele solitaire zwervers, redelijk zeldzaam geworden in de Nederlandse kustwateren. De Schotse en Engelse tuimelaars trekken de laatste jaren steeds verder naar het zuiden. De kans dat een groep dan even op bezoek komt in de Nederlandse kustwateren wordt daarmee steeds groter (ecomare.nl). Van 2018 tot 2023 zijn een aantal waarnemingen van tuimelaars gedaan (Waarneming.nl, 2023d). Daarnaast werd zeer uitzonderlijk eind 2014 een groep van naar schatting 35 dieren aangetroffen voor de Zeeuwse kust. Ondanks de vele waarnemingen is het moeilijk om met zekerheid en kritische blik de tuimelaar te herkennen en niet te verwarren met een witsnuitdolfijn, wat niet alle waarnemingen even betrouwbaar maakt.

De witsnuitdolfijn (*Lagenorhynchus albirostris*) is een middelgrote, tot 3 meter lange, zwaargebouwde dolfijn met een korte snuit. Witsnuitdolfijnen leven verder van de kust en is een soort van de koudere zeeën en komt algemeen voor rond Schotland, IJsland en Noorwegen. De Noordzee ligt hiermee op de zuidgrens van het areaal van deze dolfijnsoort. De witsnuitdolfijn is hedendaags de meest voorkomende dolfijnsoort en na de bruinvis de meest voorkomende walvisachtige in de Nederlandse Noordzee (Ecomare.nl, 2017). Van 2018 tot 2023 zijn er enkele waarnemingen van witsnuitdolfijnen gedaan (Waarneming.nl, 2023e). In 2019 is de witsnuitdolfijn op de overtocht tussen Nederland en Groot-Brittannië zeven keer geteld (Rugvin, 2020). Het blijft moeilijk om de gewone dolfijn, witsnuitdolfijn en witflankdolfijn goed te definiëren waardoor veel waarnemingen niet met zekerheid goedgekeurd kunnen worden. De witsnuitdolfijn is wel een regelmatige gast in Nederlandse wateren. Bevestigde waarnemingen zijn echter te schaars en zijn status als gast in de Nederlandse wateren in combinatie met zijn voorkeur voor diepere wateren duidt erop dat de kans op aantreffen van de witsnuitdolfijn in het studiegebied specifiek alsnog zeer gering is.

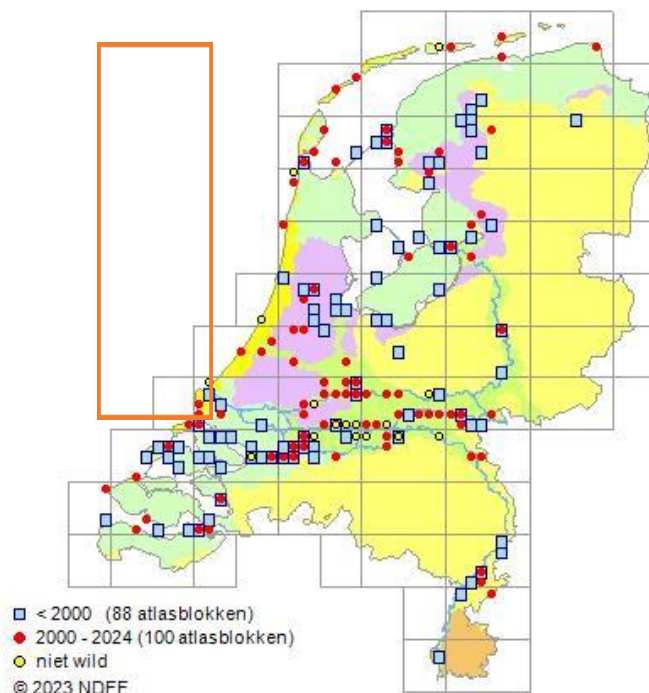
De bultrug, gewone dolfin, griend, tuimelaar, en witsnuitdolfijn worden slechts sporadisch waargenomen in de Nederlandse kustwateren en komen daarmee voor in het studiegebied.

Trekvissen

Zeeprik (H1095)

De zeeprik (*Petromyzon marinus*) behoort tot de rondbekken. De volwassen dieren leven in zee waar ze parasiteren op vissen en walvisachtigen. Volwassen zeeprikken trekken vanaf het voorjaar tot aan het begin van de zomer (februari-juni) de grote rivieren op naar paaiplaatsen die tot honderden kilometers landinwaarts kunnen liggen tot voorbij onze landsgrenzen. De grote Nederlandse rivieren fungeren hierbij als migratieroute. Er wordt in de periode mei tot juli gepaaid in snelstromende rivierdelen. Nadat de eitjes zijn afgezet en bevrucht sterven de volwassen dieren (RAVON, 2021). Wanneer de larven uit de eitjes gekomen zijn, laten ze zich met de stroom meevoeren naar plaatsen met slibrijke rifbodems. Hier graven ze zich in en leven ze van detritus en kleine organismen. Na circa vijf tot acht jaar metamorfoserende ze tot adult om in de loop van de winter richting zee te trekken en daar verder op te groeien (Ministerie van Economische Zaken, 2008c).

De zeeprik is een zeer zeldzame soort in Nederland die zich bij ons maar zeer beperkt voortplant. De soort wordt als 'gevoelig' bestempeld op de Nederlandse Rode Lijst (Staatscourant, 2016). De soort is gevoelig voor menselijke ingrepen in rivieren, zoals het aanleggen van (migratie)barrières en het aantasten van paaiplaatsen. De soort wordt sporadisch waargenomen in het Deltagebied en de Noordzeekustzone (Figuur 4-10). De zeeprik komt daarmee ook in het studiegebied voor.

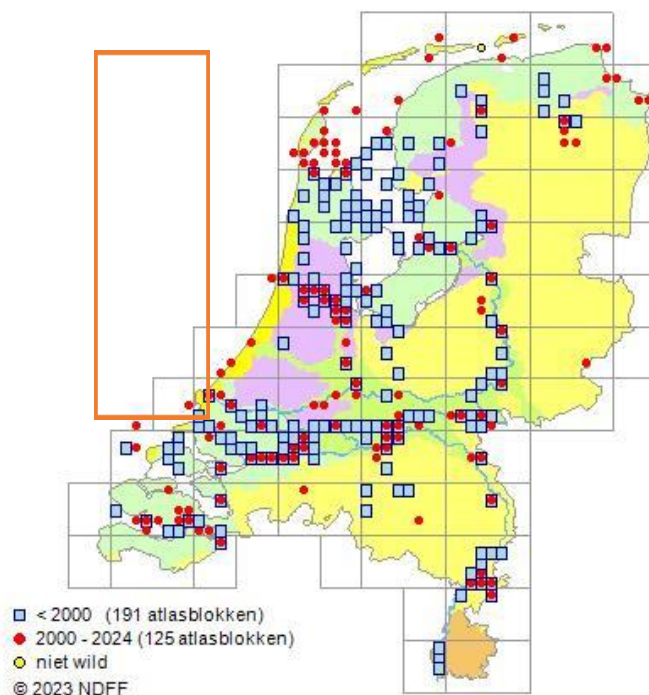


Figuur 4-10 Overzicht van waarnemingen zeeprik (RAVON, 2022d). Het overzicht laat waarnemingen zien binnen de grijs omkaderde blokken, eventuele waarnemingen buiten de kustzone zijn dus niet weergegeven. Het oranje kader geeft het globale studiegebied aan. Deze kaart laat waarnemingen zien van 2000 tot en met 2022.

Rivierprik (H1099)

De rivierprik (*Lampetra fluviatili*) behoort net als de zeeprik tot de rondbekken. Qua morfologie en ecologie is de soort vrijwel identiek aan de zeeprik, de rivierprik blijft echter kleiner en kent een andere levenscyclus. Adulte rivierprik trekt voor de paai naar zoet water van begin herfst tot en met het voorjaar (december-april), de grote Nederlandse rivieren fungeren hierbij voornamelijk als migratieroute. De paai vindt daarna plaats in de periode maart tot mei waarna adulte dieren sterven. De uitgekomen larven verblijven circa 4 jaar in de bodem rond hun geboortelocatie, dit betreft veelal de midden- en bovenloop van grotere rivieren en hun zijstroompjes, alsook de grotere beken (Ministerie van Economische Zaken, 2008b). Hier verblijven ze tot ze een lengte van zo'n 10-13 centimeter bereiken (Sportvisserij Nederland, 2006). Op deze lengte vindt metamorfose plaats naar adult stadium en migreren ze naar zee. Anders dan de zeeprik verblijven ze voornamelijk in riviermondingen en kustwateren. Vanaf een leeftijd van 7 à 8 jaar is de rivierprik paarijig en begint de levenscyclus weer opnieuw.

De rivierprik is een zeer zeldzame soort in Nederland en wordt als 'gevoelig' bestempeld op de Nederlandse Rode Lijst (Staatscourant, 2016). De rivierprik is de afgelopen jaren echter bezig met een opmars. De soort is gevoelig voor menselijke ingrepen in rivieren en beken waarbij migratiebarrières ontstaan en paaiplaatsen verdwijnen. De rivierprik komt sporadisch voor in het Deltagebied en Noordzeekustzone (Figuur 4-11). De rivierprik komt daarmee ook in het studiegebied voor.

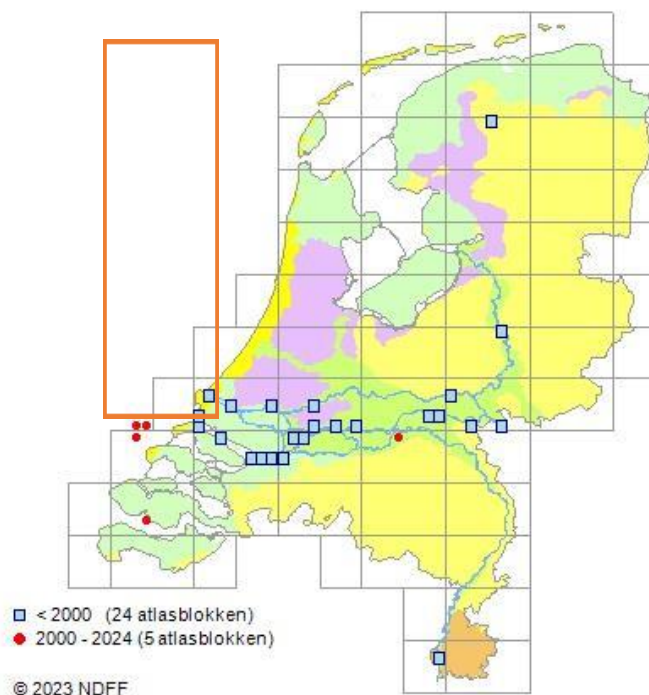


Figuur 4-11 Overzicht van waarnemingen rivierprik (RAVON, 2022c). Het overzicht laat waarnemingen zien binnen de grijs omkaderde blokken, eventuele waarnemingen buiten de kustzone zijn dus niet weergegeven. Het oranje kader geeft het globale studiegebied aan. Deze kaart laat waarnemingen zien van 2000 tot en met 2022.

Elft (H1102)

Elft (*Alosa alosa*) behoort tot de haringachtigen (*Clupeidae*). In het voorjaar leeft de elft in scholen in kustwateren en brakke wateren, waar hij voornamelijk dierlijk plankton eet. Na de winter, als het water circa 11 graden Celsius bereikt heeft, verzamelen de volwassen vissen zich in estuariumgebieden. Vanaf half maart tot juni zwemmen paarijpe elften in scholen de rivieren op waar ze in mei-juni op grindbanken paaien. Gedurende deze paaitrek kunnen ze ver stroomopwaarts zwemmen. De larven van de elft groeien op in de rivieren waar zij foerageren op fijn dierlijk plankton. Vanaf begin voorjaar tot zomer trekken de jonge elften, ook wel plassen genoemd, stroomafwaarts richting de estuaria. In de herfstperiode trekken ze door naar open zee, waar ze in 2 tot 3 jaar opgroeien tot volwassen dieren (Calle et al., 2020). Hierna begint de cyclus weer opnieuw.

De elft is na begin 20e eeuw uitgestorven in de Rijn, onder andere door verstuwung, het rechtekken van de rivierbochten en het verwijderen van geschikt (paai)habitat. Sindsdien wordt de soort weer (zeer) incidenteel aangetroffen in Nederland, waaronder in de Voordelta. In Figuur 4-12 is te zien dat de elft dicht in de buurt van het studiegebied voorkomt. Vangsten van volwassen elften in Nederland was tot voor kort uitgebleven, maar tijdens bevissing met zogenoemde zalmsteken (palen met netten) bij de Haringvlietsluizen in juni 2020 hebben onderzoekers drie volwassen elften gevangen. De vissen werden gevangen als 'bijvangst' van de visserij in het kader van het migratieonderzoek van Rijkswaterstaat. Nederland neemt ook deel aan dit herintroductieprogramma, als onderdeel hiervan zijn recentelijk, in juni 2021, 80.000 jonge elften uitgezet in de Waal bij Nijmegen (Waarlo, 2021).



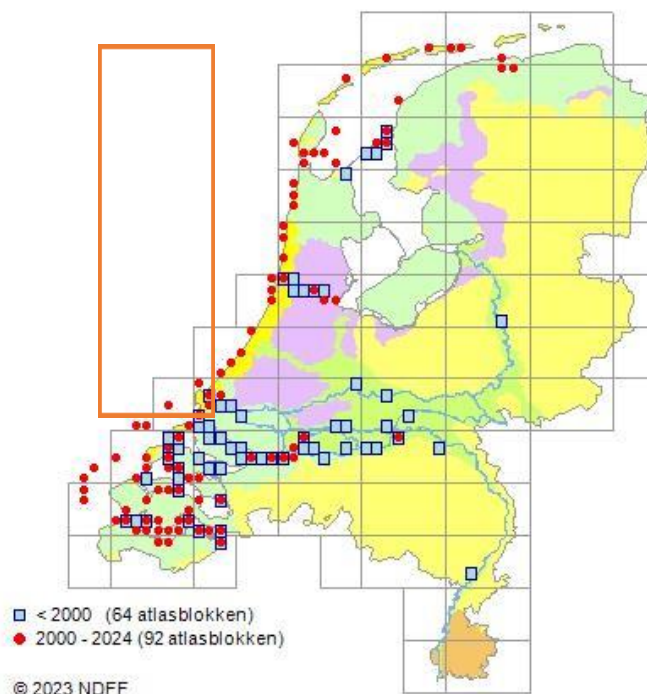
Figuur 4-12 Overzicht van waarnemingen elft (RAVON, 2022a). Het overzicht laat waarnemingen zien binnen de grijs omkaderde blokken, eventuele waarnemingen buiten de kustzone zijn dus niet weergegeven. Het oranje kader geeft het globale studiegebied aan. Deze kaart laat waarnemingen zien van 2000 tot en met 2022.

Fint (H1103)

De fint (*Alosa fallax*) behoort tot de haringachtigen (*Clupeidae*) en brengt het grootste gedeelte van zijn leven door in kustgebieden en estuaria. Voor de paai gebruikt de fint zoetwatergetijdengebied

om, met behulp van het tij, het estuarium binnen te trekken. De paaitijd is afhankelijk van de watertemperatuur en valt in het algemeen in het late voorjaar (mei/juni). De paai vindt plaats in ondiep water boven zandplaten in het (net) zoete deel van het getijdengebied. Na de paai trekken de adulte finten weer naar zee. De larven en jonge finten eten voornamelijk dierlijkplankton, volwassen finten voeden zich ook met garnalen en vislarven.

Door de aanleg van dammen en stuwen zoals de Haringvlietdam verdween de Nederlandse paai-populatie in de jaren zeventig van de vorige eeuw uit het benedenrivierengebied. Het ontbreken van natuurlijke zoet-zoutovergangen vormt een groot knelpunt voor de terugkeer van een voortplantingspopulatie in Nederland. Vanaf de jaren '90 lijkt het aantal finten langs de Nederlandse kust en in de benedenrivieren echter weer toe te nemen (Ministerie van Economische Zaken, 2008a). De fint komt sporadisch voor in het Deltagebied en Noordzeekustzone (Figuur 4-13). De fint komt daarmee in het studiegebied voor.



Figuur 4-13 Overzicht van waarnemingen fint (RAVON, 2022b). Het overzicht laat waarnemingen zien binnen de grijs omkaderde blokken, eventuele waarnemingen buiten de kustzone zijn dus niet weergegeven. Het oranje kader geeft het globale studiegebied aan. Deze kaart laat waarnemingen zien van 2000 tot en met 2022.

Vogels

Aan de Nederlandse kust en op het Nederlandse deel van de Noordzee komen diverse soorten (zee)vogels voor. Elk jaar verzorgt Rijkswaterstaat een telling van zeevogels op het Nederlandse deel van de Noordzee. Tabel 4-14 laat de resultaten zien van de tellingen van 2021-2022. Daarnaast komen er ook veel verschillende soorten vogels langs de kust voor die gebruik maken van de zee, ook deze vogels worden in dit hoofdstuk beschreven. Er wordt hierbij in de soortbeschrijvingen ook ingegaan op de broedlocaties van de vogels.

In de volgende subparagrafen wordt per soortgroep een korte beschrijving gegeven met enkele voorbeelden voor de talrijkste soorten of voor soorten waarvoor het studiegebied van bijzonder belang is.

Tabel 4-14 Soorten en aantallen vogels tijdens zes monitoringsvluchten in 2021-2022 op het totale Nederlands Continentaal Plat (NCP) (van Bemmelen et al., 2022).

Soort		Aantal waarnemingen	Aantal individuen	Gemiddelde groeps grootte	Maximale groeps grootte
<i>Species</i>		<i>Number of observations</i>	<i>Number of individuals</i>	<i>Average group size</i>	<i>Maximum group size</i>
aalscholver	<i>Phalacrocorax carbo</i>	250	1,212	4.8	504
alk	<i>Alca torda</i>	1,348	3,496	2.6	26
alk/zeekoet	<i>Alca/Uria</i>	115	242	2.1	15
kleine alk	<i>Alle alle</i>	4	11	2.8	5
papegaaiduiker	<i>Fratercula arctica</i>	12	15	1.2	2
zeekoet	<i>Uria aalge</i>	5,904	12,434	2.1	40
duiker spec	<i>Gavia sp.</i>	7	7	1.0	1
ijsduiker	<i>Gavia immer</i>	1	1	1.0	1
parelduiker	<i>Gavia arctica</i>	2	2	1.0	1
roodkeelduiker	<i>Gavia stellata</i>	467	672	1.4	10
bergeend	<i>Tadoma tadoma</i>	2	5	2.5	3
brilduiker	<i>Bucephala clangula</i>	2	12	6.0	9
eend spec.	<i>Anatidae</i>	1	9	9.0	9
eider	<i>Somateria mollissima</i>	71	1,262	17.8	210
grote zee-eend	<i>Melanitta fusca</i>	6	18	3.0	7
ijseend	<i>Clangula hyemalis</i>	1	9	9.0	9
middelste zaagbek	<i>Mergus serrator</i>	13	59	4.5	12
slobeend	<i>Anas clypeata</i>	2	6	3.0	5
smient	<i>Anas penelope</i>	1	2	2.0	2
topper	<i>Aythya marila</i>	1	1	1.0	1
wilde eend	<i>Anas platyrhynchos</i>	3	15	5.0	8
zomertaling	<i>Anas querquedula</i>	1	6	6.0	6
zwarte zee-eend	<i>Melanitta nigra</i>	524	33,492	63.9	11,100
fuut	<i>Podiceps cristatus</i>	88	705	8.0	90
grauwe gans	<i>Anser anser</i>	3	18	6.0	12
rotgans	<i>Branta bernicla</i>	4	53	13.2	40
grote jager	<i>Stercorarius skua</i>	25	26	1.0	2
kleine jager	<i>Stercorarius parasiticus</i>	4	4	1.0	1
middelste jager	<i>Stercorarius pomarinus</i>	3	3	1.0	1
jan van gent	<i>Morus bassanus</i>	1,030	2,350	2.3	250
drieteenmeeuw	<i>Rissa tridactyla</i>	2,833	5,488	1.9	200
dwergmeeuw	<i>Hydrocoleus minutus</i>	470	4,136	8.8	500
geelpootmeeuw	<i>Larus michahellis</i>	1	1	1.0	1
grote burgemeester	<i>Larus hyperboreus</i>	2	2	1.0	1
grote mantelmeeuw	<i>Larus marinus</i>	421	1,373	3.3	100
grote meeuw spec.		22	5,243	238.3	2,000
kleine mantelmeeuw	<i>Larus fuscus</i>	1,474	13,168	8.9	1,000
kleine meeuw spec.		3	6	2.0	4
kokmeeuw	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	173	426	2.5	50

Soort		Aantal waarnemingen	Aantal individuen	Gemiddelde groepsgrootte	Maximale groepsgrootte
Species		Number of observations	Number of individuals	Average group size	Maximum group size
mantelmeeuw spec.		1	2	2.0	2
meeuw spec	<i>Laridae</i>	16	1,375	85.9	300
pontische meeuw	<i>Larus cachinnans</i>	1	1	1.0	1
stormmeeuw	<i>Larus canus</i>	594	2,806	4.7	300
vorkstaartmeeuw	<i>Xema sabini</i>	1	1	1.0	1
zilvermeeuw	<i>Larus argentatus</i>	1,186	8,267	7.0	1,500
zwartkopmeeuw	<i>Larus melanocephalus</i>	1	2	2.0	2
blauwe reiger	<i>Ardea cinerea</i>	1	1	1.0	1
grote zilverreiger	<i>Casmerodius albus</i>	5	32	6.4	20
bruine kiekendief	<i>Circus aeruginosus</i>	2	2	1.0	1
slechtvalk	<i>Falco peregrinus</i>	1	1	1.0	1
bonte strandloper	<i>Calidris alpina</i>	4	24	6.0	12
drieteenstrandloper	<i>Calidris alba</i>	1	2	2.0	2
groenpootruiter	<i>Tringa nebularia</i>	1	1	1.0	1
rosse grutto	<i>Limosa lapponica</i>	2	7	3.5	5
scholekster	<i>Haematopus ostralegus</i>	3	23	7.7	20
steltloper spec	<i>Limicolae</i>	1	2	2.0	2
tureluur	<i>Tringa totanus</i>	1	1	1.0	1
dwergstern	<i>Stemula albigrons</i>	4	4	1.0	1
grote stern	<i>Thalasseus sandvicensis</i>	1,036	2,130	2.1	100
noordse stern	<i>Sterna paradisaea</i>	70	130	1.9	6
visdief	<i>Sterna hirundo</i>	1,424	5,036	3.5	150
visdief/noordse stern		7	7	1.0	1
zwarte stern	<i>Chlidonias niger</i>	36	64	1.8	6
grauwe pijlstormvogel	<i>Puffinus griseus</i>	2	2	1.0	1
noordse pijlstormvogel	<i>Puffinus puffinus</i>	2	7	3.5	6
noordse stormvogel	<i>Fulmarus glacialis</i>	722	1,208	1.7	30
velduil	<i>Asio flammeus</i>	1	1	1.0	1
graspieper	<i>Anthus pratensis</i>	1	1	1.0	1
grote zangvogel spec		1	12	12.0	12
kleine zangvogel spec		1	7	7.0	7
kramsvogel	<i>Turdus pilaris</i>	1	1	1.0	1
postduif	<i>Columba livia domestica</i>	1	1	1.0	1
spreeuw	<i>Stumus vulgaris</i>	4	36	9.0	15
veldeeuwerik	<i>Alauda arvensis</i>	5	43	8.6	20
knobbelzwaan	<i>Cygnus olor</i>	1	1	1.0	1

Viseters (vliegend)

Onder deze soortgroep vallen de soorten: Jan-van-gent, noordse stern, visdief, grote stern, grote jager, noordse stormvogel, grote mantelmeeuw, dwergmeeuw, drieteenmeeuw, kleine mantelmeeuw, stormmeeuw, zilvermeeuw en dwergmeeuw. Vliegende viseters foerageren op vis door vanuit de lucht duikvluchten te maken. Soms pakken ze ook kreeftachtigen en andere ongewervelden die zij tegenkomen. De meeste soorten beperken zich tot prooivis die dicht bij het

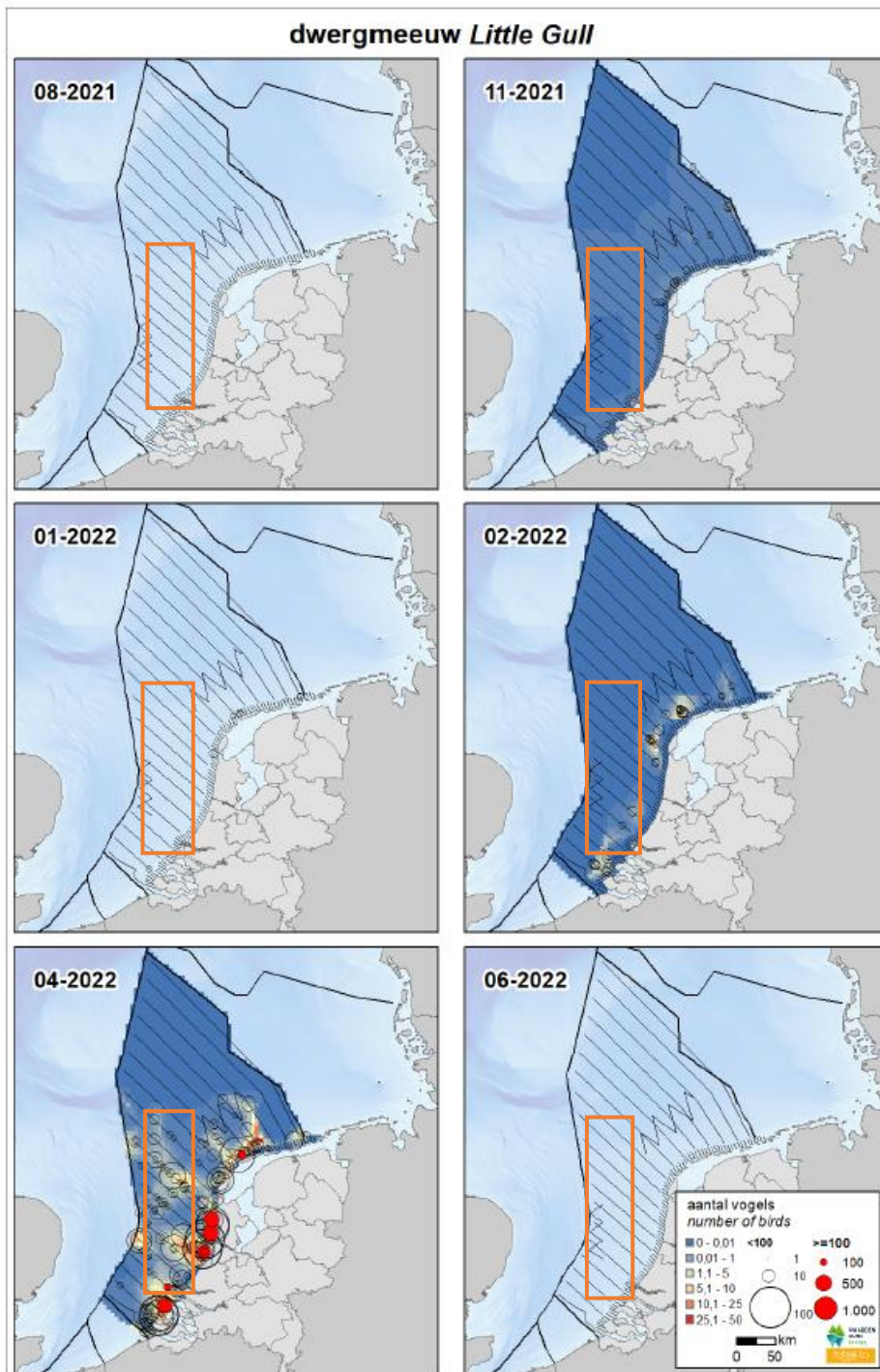
wateroppervlak zwemt. De jan-van-gent jaagt echter tot 25 meter diep. Voor vliegende viseters is voldoende doorzicht van het water belangrijk. De verschillende soorten meeuwen zijn naast viseters ook opportunisten, dit wordt apart beschreven in de volgende paragraaf. Sterns en meeuwen hebben relatief lage verstoringsafstanden (grote mantelmeeuw en grote stern bijvoorbeeld 250 meter als niet-broedvogel, Krijgsveld et al., 2022), ze zijn dus relatief weinig verstoringsgevoelig.

4.4.1.1.1.1 Dwergmeeuw

De dwergmeeuw (*Hydrocoloeus minutus*) is een kleine meeuwsoort. Tijdens de trek van het voorjaar 2021 werd het aantal exemplaren op het Nederlands Continentaal Plat (NCP) geschat op 95.900 (Fijn et al., 2022). Dit is een aanzienlijk deel van de totale Europese broedpopulatie (72.000-174.0000 exemplaren) dat tweemaal per jaar door de Noordzee trekt.

De dwergmeeuw komt met name voor in de trektijd (oktober/november en april) in een brede strook evenwijdig aan de kust, Figuur 4-14 (Fijn et al., 2022). In augustus en juni zijn geen dwergmeeuwen waargenomen op het NCP. Op de Bruine Bank zijn alleen in november en april rond de honderd dwergmeeuwen aangetroffen. Uit trendanalyses van het CBS op basis van de MWTL-data blijkt dat de aflopen 12 jaar de trend in aantallen dwergmeeuwen op de Nederlandse Noordzee stabiel is.

De dwergmeeuw komt sporadisch voor in het plangebied, en gebruikt het als trekgebied tijdens de wintermaanden richting hun overwinteringsplaats in het zuiden van Europa. Hierdoor wordt het plangebied niet als essentieel beschouwd voor de landelijke staat van instandhouding van de dwergmeeuw.



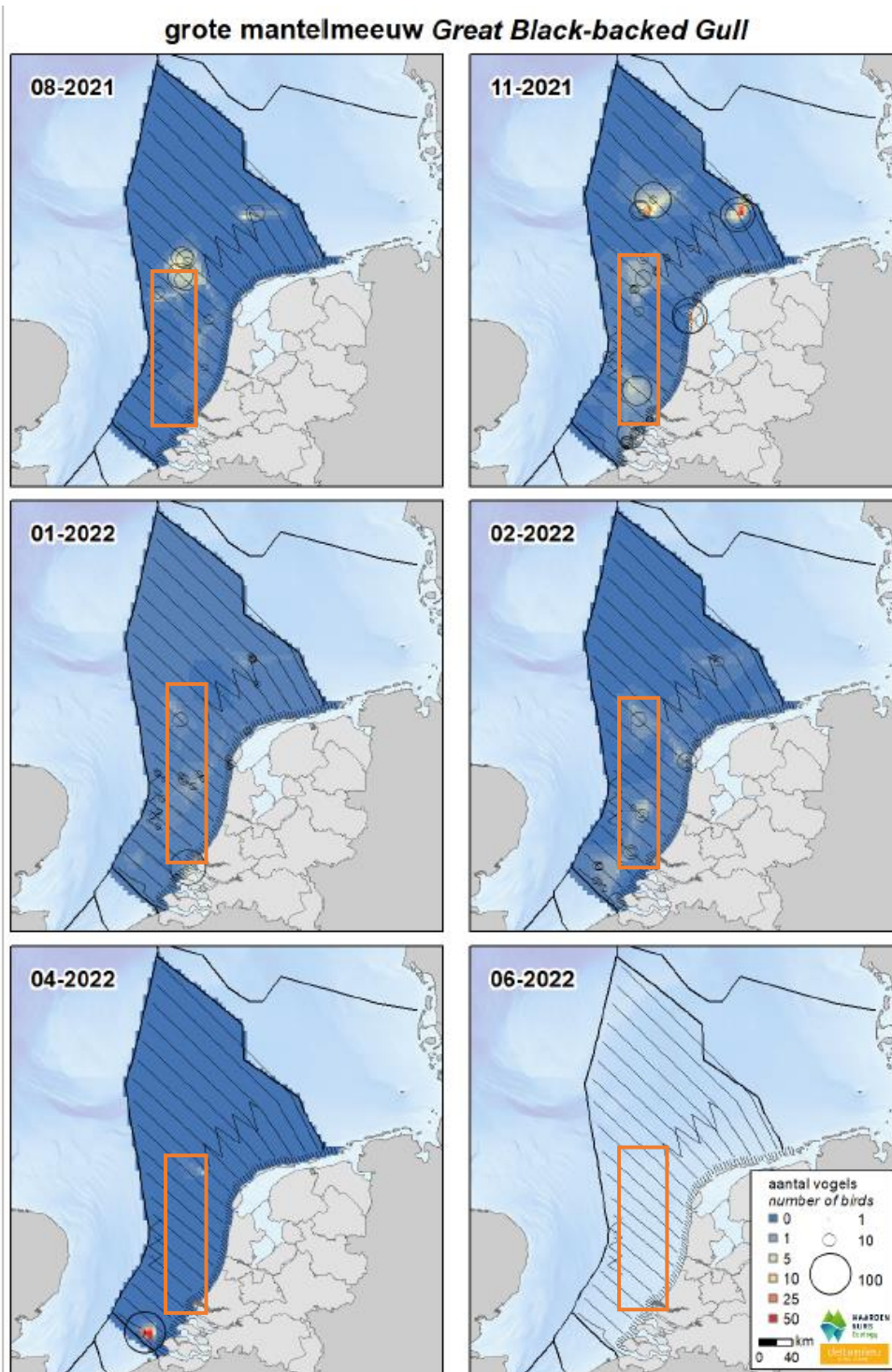
Figuur 4-14 Verspreiding van de dwergmeeuw op het NCP in het seizoen 2021/2022 (van Bemmelen et al., 2022). Het oranje kader geeft het studiegebied weer.

Grote mantelmeeuw

De grote mantelmeeuw is de grootste meeuwensoort van Nederland. In alle tellingen zijn grote mantelmeeuwen gezien, met de hoogste aantallen in november: circa 26.000 exemplaren op het NCP buiten de kustzone (tabel 45) en circa 4.500 exemplaren.

De verspreiding van de grote mantelmeeuw is te zien in Figuur 4-15. De grote mantelmeeuw is een bekende wintergast aan de Nederlandse kust en grote kolonies foerageren op de Bruine Bank. Binnen het plangebied komt de soort geregeld voor maar gebruikt het voorsnog niet als

broedfunctie, en wordt het plangebied als niet essentieel gezien voor de landelijke staat van instandhouding van de grote mantelmeeuw.



Figuur 4-15 Verspreiding van de grote mantelmeeuw op het NCP in het seizoen 2021/2022 (van Bemmelen et al., 2022). Het oranje kader geeft het studiegebied weer.

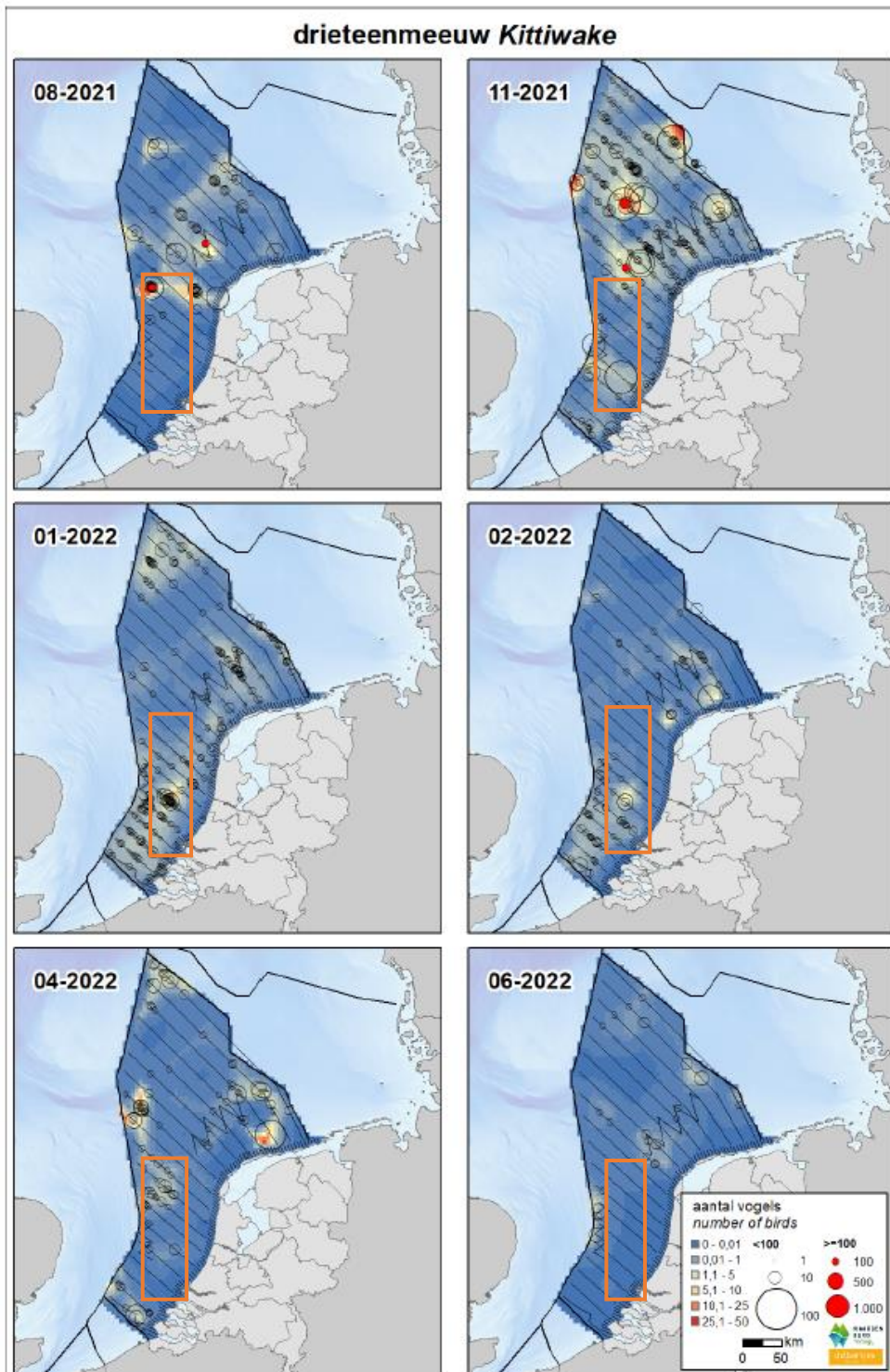
Opportunisten

Onder deze soortgroep vallen de soorten: noordse stormvogel, stormmeeuw, grote jager, grote mantelmeeuw, kleine mantelmeeuw, drieteenmeeuw en zilvermeeuw. Opportunisten eten vrijwel alles wat ze relatief eenvoudig te pakken kunnen krijgen, ze hebben daardoor veelzijdige manieren van voedsel zoeken en een gevarieerd dieet. Op zee en rond de kust wordt veel vis gegeten. De vis kan zelf zijn gevangen, maar ook zijn gestolen van andere vogels (zoals jan-van-genten en alken) of afkomstig zijn van vissersschepen. Soms worden eieren en kuikens of andere jonge/kleine dieren geroofd van nesten. Aan de kust worden ook etensresten van menselijke oorsprong gegeten. Zoals in voorgaande paragraaf toegelicht zijn meeuwen relatief weinig verstoringsgevoelig.

Drieteenmeeuw

De drieteenmeeuw (*Rissa tridactyla*) is de meest voorkomende meeuwensoort op het NCP als wintergast (Fijn et al., 2022). In november zijn de meeste drieteenmeeuwen waargenomen op het NCP buiten de kustzone, circa 145.000 exemplaren. Met name het Friese Front, maar ook de Bruine Bank zijn van belang voor deze soort, zie Figuur 4-16.

De drieteenmeeuw broedt op olieplatformen uit de kust op het NCP (Leopold, 2017). Hij broedt met name op de Noordzee aan de zuidwest kant van het Friese Front. Het leefgebied van de drieteenmeeuw beslaat een groot deel van de NCP en de soort wordt dan ook, gedurende de wintermaanden, veel waargenomen in het plangebied. Omdat dit gebied niet gebruikt wordt als broedfunctie, wordt het plangebied als niet essentieel voor de landelijke staat van instandhouding van de drieteenmeeuw.



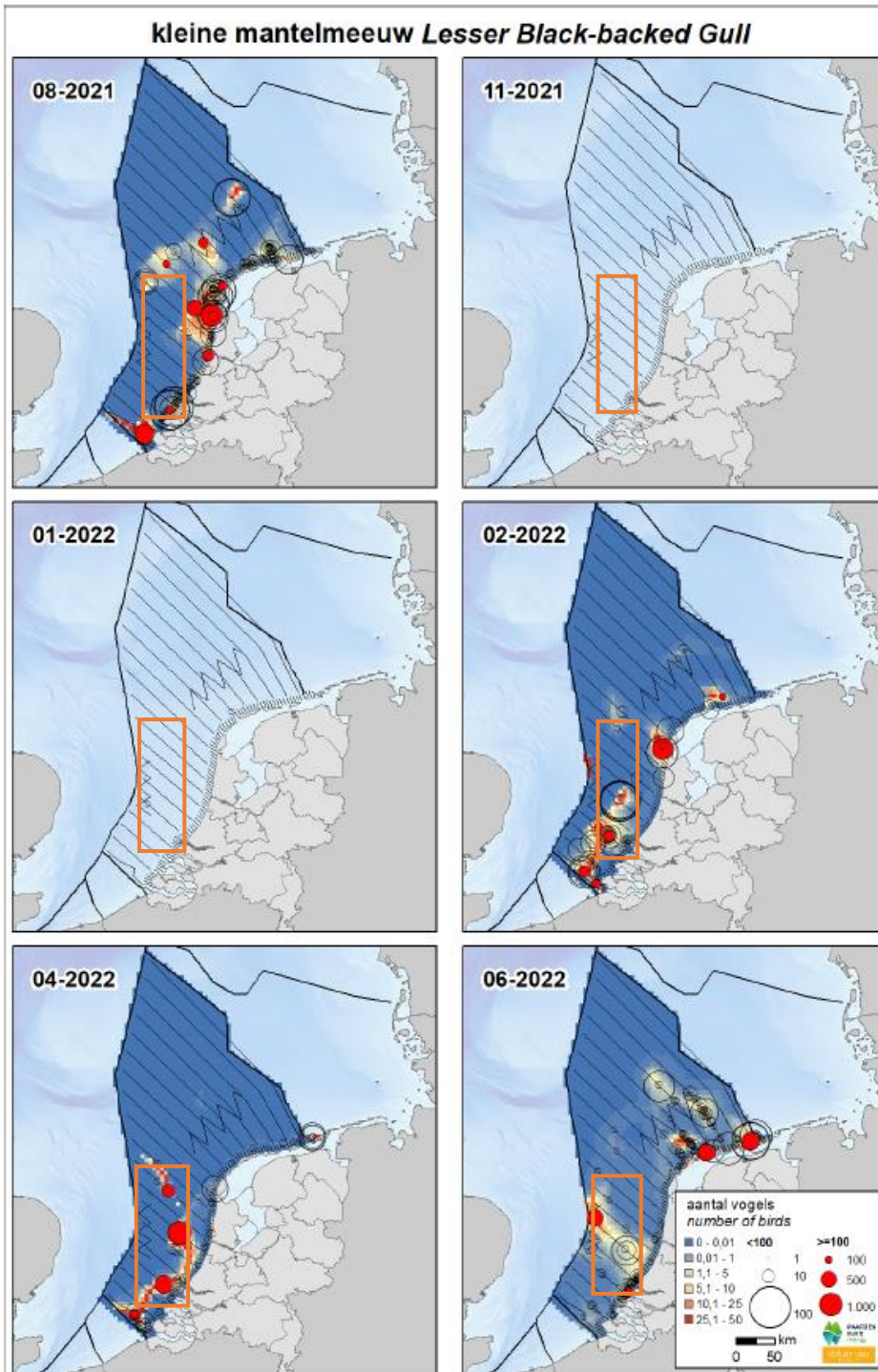
Figuur 4-16 Verspreiding van de drieteenmeeuw op het NCP in het seizoen 2021/2022 (van Bemmelen et al., 2022). Het oranje kader geeft het studiegebied aan.

Kleine mantelmeeuw

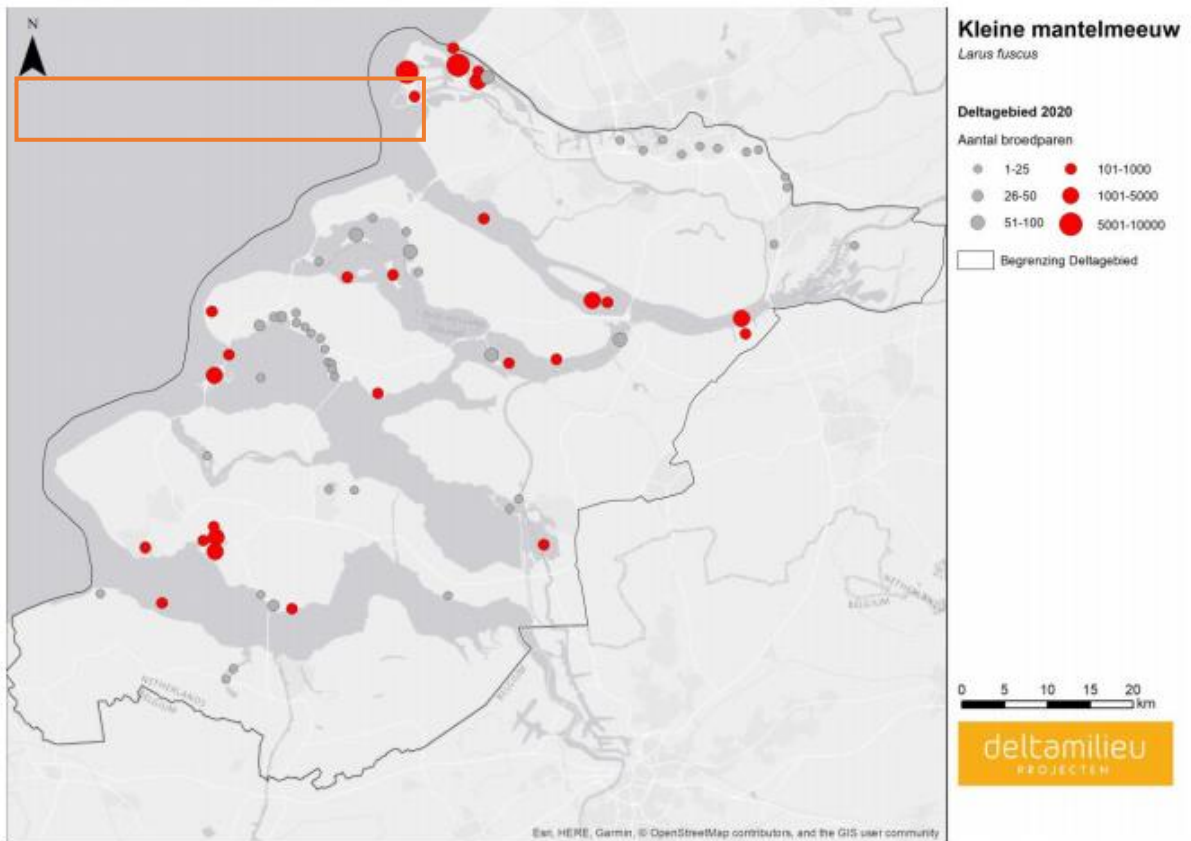
De kleine mantelmeeuw (*Larus fuscus*) komt in Nederland voor als broedvogel. Het aantal broedparen in Nederland wordt geschat op 80.000-85.000 (Fijn et al., 2022). Hiervan bevinden zich de grootste kolonies in het Deltagebied en op de Waddeneilanden. De kleine mantelmeeuw broedt voornamelijk in kustduinen en op schorren/kwelders (Ministerie van LNV, 2008b). In het najaar trekken de vogels naar het zuiden voor de winter en in februari/maart keren de volwassen vogels weer terug. De jongen blijven in het overwinteringsgebied tot ze geslachtsrijp zijn (Fijn et al., 2022). Figuur 4-17 laat de verspreiding zien van de kleine mantelmeeuw in 2020-2021. Figuur 4-18 laat de verspreiding van de klein mantelmeeuw langs het tracé aan de kust zien.

Doorgaans worden in augustus de grootste aantallen waargenomen. In 2022 is een piek van vergelijkbare grootte in de februari-telling waargenomen. Deze telling werd in maart uitgevoerd, ten tijde van aankomst van kleine mantelmeeuwen. In totaal werden circa 95.000 individuen geschat voor het NCP buiten de kustzone, en nog eens 13.000 in de kustzone.

De kustzone is een belangrijk broedgebied voor de kleine mantelmeeuw. Rondom de aanlanding bevinden zich geen broedplaatsen, hierdoor wordt het plangebied als niet essentieel voor de landelijke staat van instandhouding van de kleine mantelmeeuw beschouwd.



Figuur 4-17 Verspreiding van de kleine mantelmeeuw op het NCP in het seizoen 2021/2022 (van Bemmelen et al., 2022). Het oranje kader geeft het studiegebied aan.



Figuur 4-18 Verspreiding kleine mantelmeeuw 2016-2018 in Zuid-Holland en het deltagebied als broedvogel

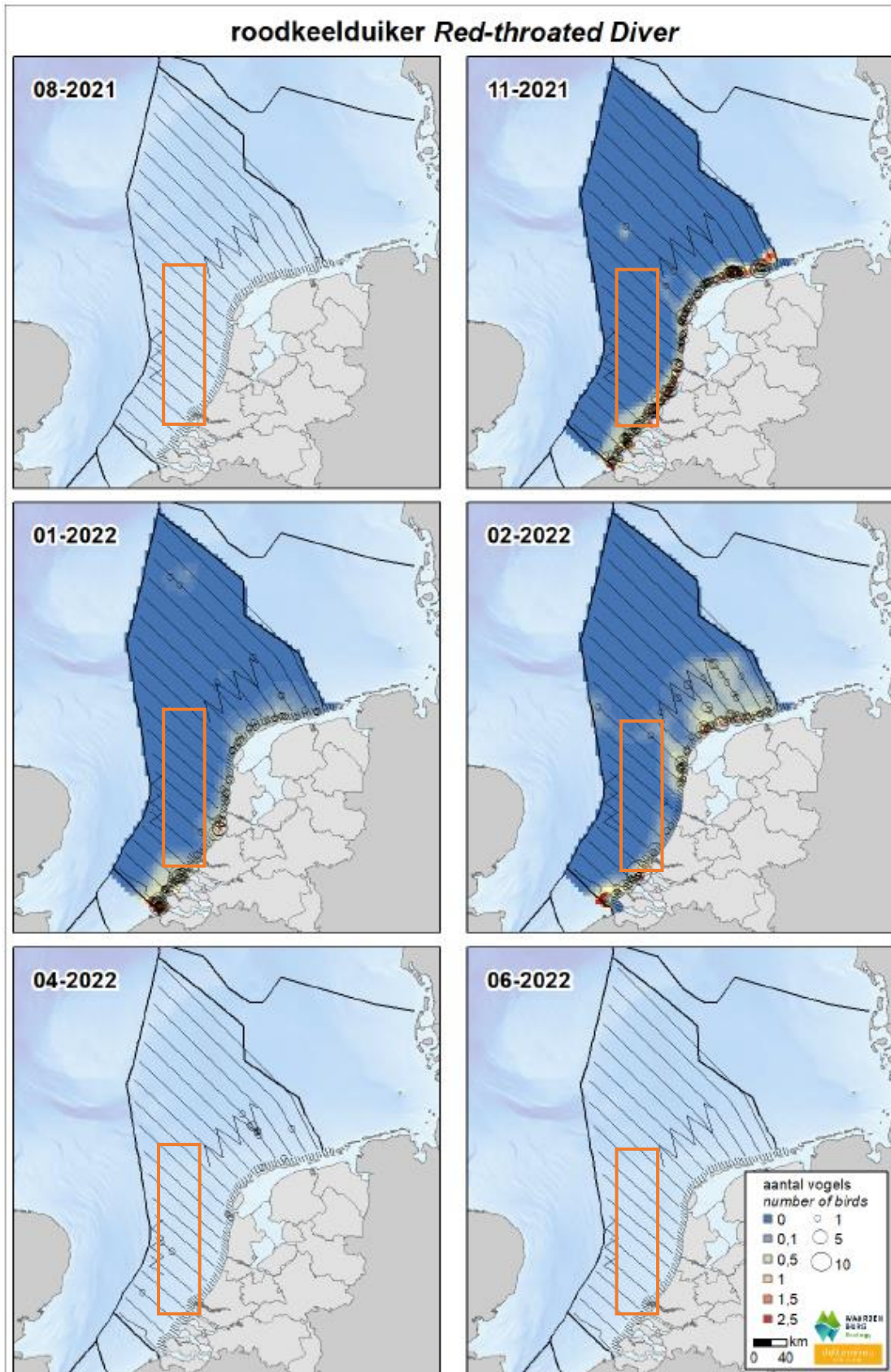
Viseters (duikend)

Onder deze soortgroep vallen de soorten: zeekoet, alk, papegaaiduiker, aalscholver, fuut, kuifduiker, middelste zaagbek, parelduiker en roodkeelduiker. Duikende viseters foerageren op vis door vanaf het wateroppervlak te duiken, hierbij kunnen ze grote dieptes bereiken. Soms pakken ze ook kreeftachtigen en andere ongewervelden die zij tegenkomen. De vogels zoeken naar prooidieren terwijl ze zich onder water begeven. Hierbij is doorzicht van het water van enig belang. Voor bijvoorbeeld de fuut is wel vermeld dat het water 'niet zo heel helder hoeft te zijn', doorzicht tot op circa 4 meter diepte is voldoende (Ministerie van LNV, 2008d). De aalscholver profiteert soms juist zelfs van water met weinig doorzicht. Bij beperkt doorzicht van het water gaan aalscholvers groepsgewijs vissen. Deze manier van foerageren levert per vogel soms meer op dan solitair vissen in helder water (Ministerie van LNV, 2008c). Duikende viseters rusten op open water hebben relatief hoge verstoringafstanden (roodkeelduiker bijvoorbeeld tot 2000 m, Krijgsveld et al., 2022), ze kunnen dus zeer verstoringgevoelig zijn.

Roodkeelduiker

De roodkeelduiker (*Gavia stellata*) is in Nederland een doortrekker en wintergast in vrij kleine tot vrij grote aantallen in de kustwateren van de Noordzee. Voornamelijk tussen oktober en mei is de soort in de Noordzeekust te vinden (Sovon, 2021b). De roodkeelduiker broedt niet in Nederland, maar de overwinterende populatie in Noordwest-Europa wordt geschat op 150.000 – 450.000 exemplaren (Fijn et al., 2022). In de winter foerageren de duikers op vis in ondiepe (<30 meter) kustwateren. De belangrijkste overwinteringsgebieden in de Noordzee bevinden zich in het zuidoosten van de Noordzee (Fijn et al., 2020a). Op het NCP werden de hoogste aantallen roodkeelduikers vastgesteld in februari met circa 3.500 individuen

De roodkeelduiker foerageert en rust in de kustzone van de Noordzee, voornamelijk in losse groepsverbanden. In de Voordelta zijn voor de roodkeelduiker Brouwersdam en het Brouwershavensche Gat van groot belang als foerageergebied (Ministerie van Infrastructuur & Milieu & Rijkswaterstaat, 2016b). De roodkeelduiker eet enkel vissen zoals kabeljauwachtigen, zeedonderpadden, harnasmannetjes, haring, sprot en zandspiering (Ministerie van LNV, 2008e; Verdaat, 2006). De roodkeelduiker foerageert voornamelijk in het zuidelijke deel van de Voordelta. De soort komt sporadisch in lage aantallen in het plangebied voor en gebruikt het niet als specifieke foerageerfunctie, zie Figuur 4-19. Hierdoor wordt het plangebied niet als belangrijk beschouwd voor de landelijke staat van instandhouding van de roodkeelduiker.



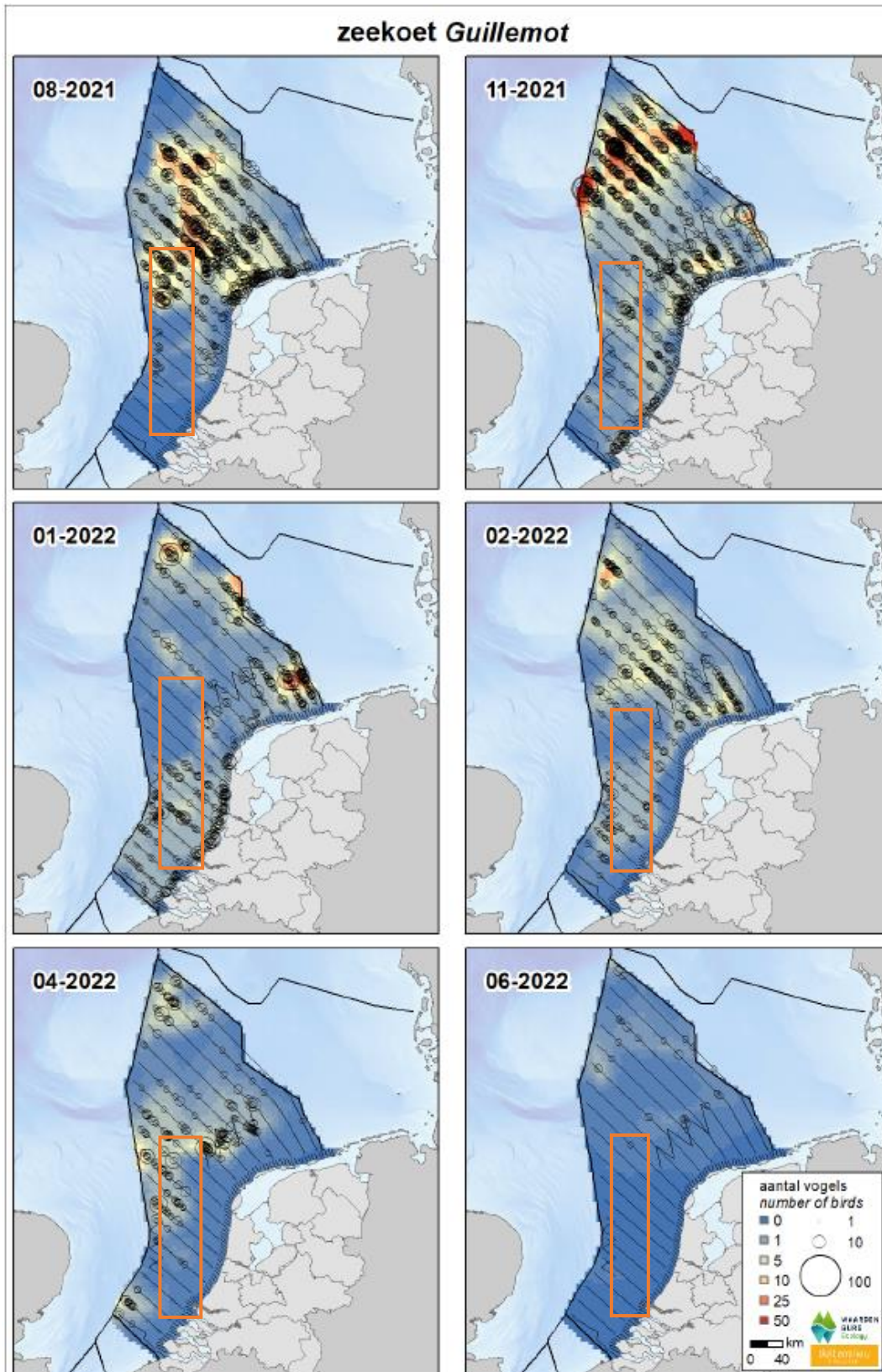
Figuur 4-19 Verspreiding van de roodkeelduiker op het NCP in het seizoen 2021/2022 (van Bemmelen et al., 2022). Het oranje kader geeft het studiegebied weer.

Zeekoet

De zeekoet (*Uria aalge*) is de talrijkste overwinterende vogel op het Nederlands Continentaal Plat (NCP). In augustus verschijnt de zeekoet op de centrale Noordzee, wanneer de alk nog grotendeels afwezig is. De zeekoet is vooral in het najaar in grote aantallen aanwezig op de Noordzee. Zeekoeten komen over het hele Nederlands Continentaal plat voor (zie Figuur 4-20).

De zeekoet is de talrijkste vogel op het NCP buiten de kustzone. In augustus en november zijn de grootste aantallen geschat, met respectievelijk circa 290.000 en 363.000 exemplaren. De aantallen in januari-februari zijn circa de helft daarvan: circa 158.000 en 143.000 exemplaren. In juni is de soort schaars op het NCP. Een beeld van de verspreiding hiervan is te vinden in Figuur 4-20.

Zeekoeten ruien in juli, augustus en de eerste helft van september op de Bruine Bank. Gedurende deze periode kunnen de vogels niet vliegen, waardoor ze bij verstoring niet kunnen vluchten. Van december tot februari ruien ze weer van hun winter naar hun zomerkleed (zie Tabel 4-15). De zeekoet is het meest kwetsbaarst tijdens de ruiperiode in de zomer, gedurende deze maanden zijn de waarnemingen in het plangebied gering. De zeekoet foerageert in Nederland voornamelijk op de Bruine Bank en komt in kleine tientallen voor binnen het plangebied, en heeft het gebied geen invloed op de landelijke instandhouding van de zeekoet.



Figuur 4-20 Verspreiding van de zeekoet op het NCP in het seizoen 2021/2022 (van Bemmelen et al., 2022). Het oranje kader geeft het studiegebied weer.

Alk

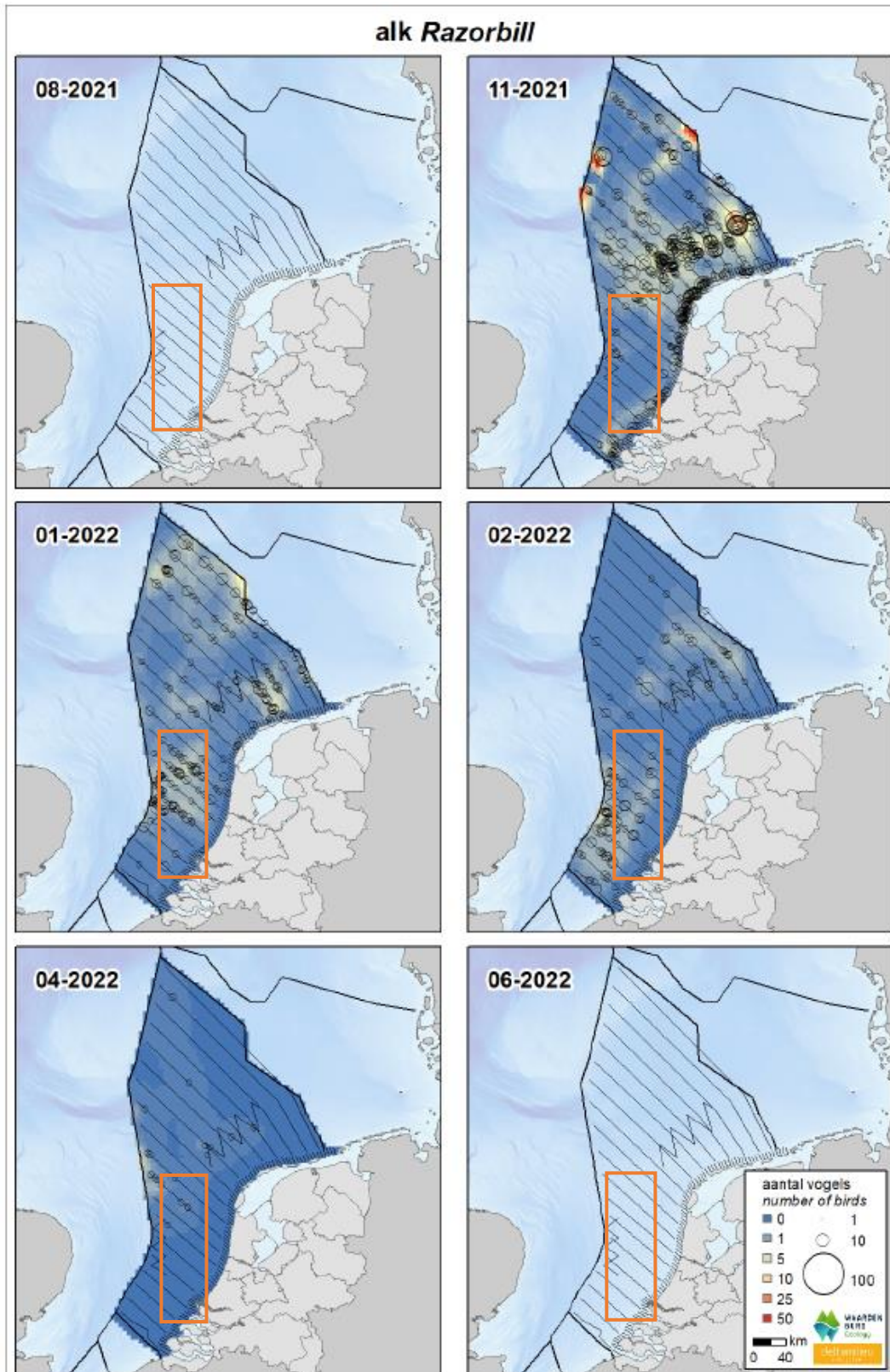
De alk (*Alca torda*) komt vrij algemeen voor op het NCP (zie Figuur 4-21). Vanaf november wordt de alk op de Zuidelijke Noordzee en in de kustzone gezien. In januari en februari komen alken verspreid voor over het NCP met het zwaartepunt vooral in Zuidelijke Noordzee. De grootste aantallen alken zijn in november geschat op circa 167.000 exemplaren op het NCP buiten de kustzone. Ook in de kustzone viel de piek in november, met circa 16.000 individuen.

Alken ruien van zomerkleed naar winterkleed en van winterkleed naar zomerkleed. De rui naar winterkleed vindt in juli en augustus plaats, echter gebeurt dit niet in Nederlandse wateren (van Bemmelen et al., 2013). De rui naar zomerkleed begint voor het vertrek naar de broedgebieden, voor de alk in januari/maart. Concentraties ruiende alken worden gevonden in het Friese Front en op de Bruine Bank (van Bemmelen et al., 2012b). In deze ruiperiode kunnen de alken, net als de zeekoet, hun vliegvermogen verliezen waardoor ze tijdens de aanlegactiviteiten van het tracé en platform lastig kunnen uitwijken en dus extra gevoelig zijn voor de verstoring. Het aantal alken en zeekoeten zijn weergegeven in de onderstaande tabellen en figuren, zie Tabel 4-15.

De Alk komt, net als de zeekoet, in tientallen voor binnen het plangebied maar het grootste deel van de populatie foerageert rond de Bruine Bank. Het plangebied is niet van essentieel belang voor de landelijke instandhouding van de alk.

Tabel 4-15 Geschatte populatiedichtheid en populatiegrootte van zeekoet en alk tijdens zes monitoringsvluchten in 2021-2022 op de Bruine Bank (van Bemmelen et al., 2022).

Telling	Zeekoet		Alk	
	Dichtheid (km ²)	Populatie	Dichtheid (km ²)	Populatie
Aug	0,348	476	0	0
Nov	1,334	1.822	0,498	668
Jan	5,057	6.908	3,076	4.202
Feb	4,906	6.702	2,316	3.164
Apr	1,245	1.700	0	0
Jun	0,038	52	0	0



Figuur 4-21 Verspreiding van de alk op het NCP in het seizoen 2021/2022 (van Bemmelen et al., 2022). Het oranje kader geeft het studiegebied weer.

Duikende benthoseters

Onder deze soortgroep vallen de soorten: brilduiker, eider, topper, zwarte zee-eend, dodaars, meerkoet en kuifeend. Duikende benthoseters foerageren door vanaf het wateroppervlak naar de bodem te duiken om daar op tast te zoeken naar schelp- en schaaldieren en andere macrofauna. Afhankelijk van het voedselaanbod worden soms ook kleine vis en zaden gegeten. Duikende benthoseters rusten op open water en hebben relatief hoge verstoringsafstanden (zwarte-zee eend bijvoorbeeld tot 2000 m, Krijgsveld et al., 2022), ze kunnen dus zeer verstoringsgevoelig zijn.

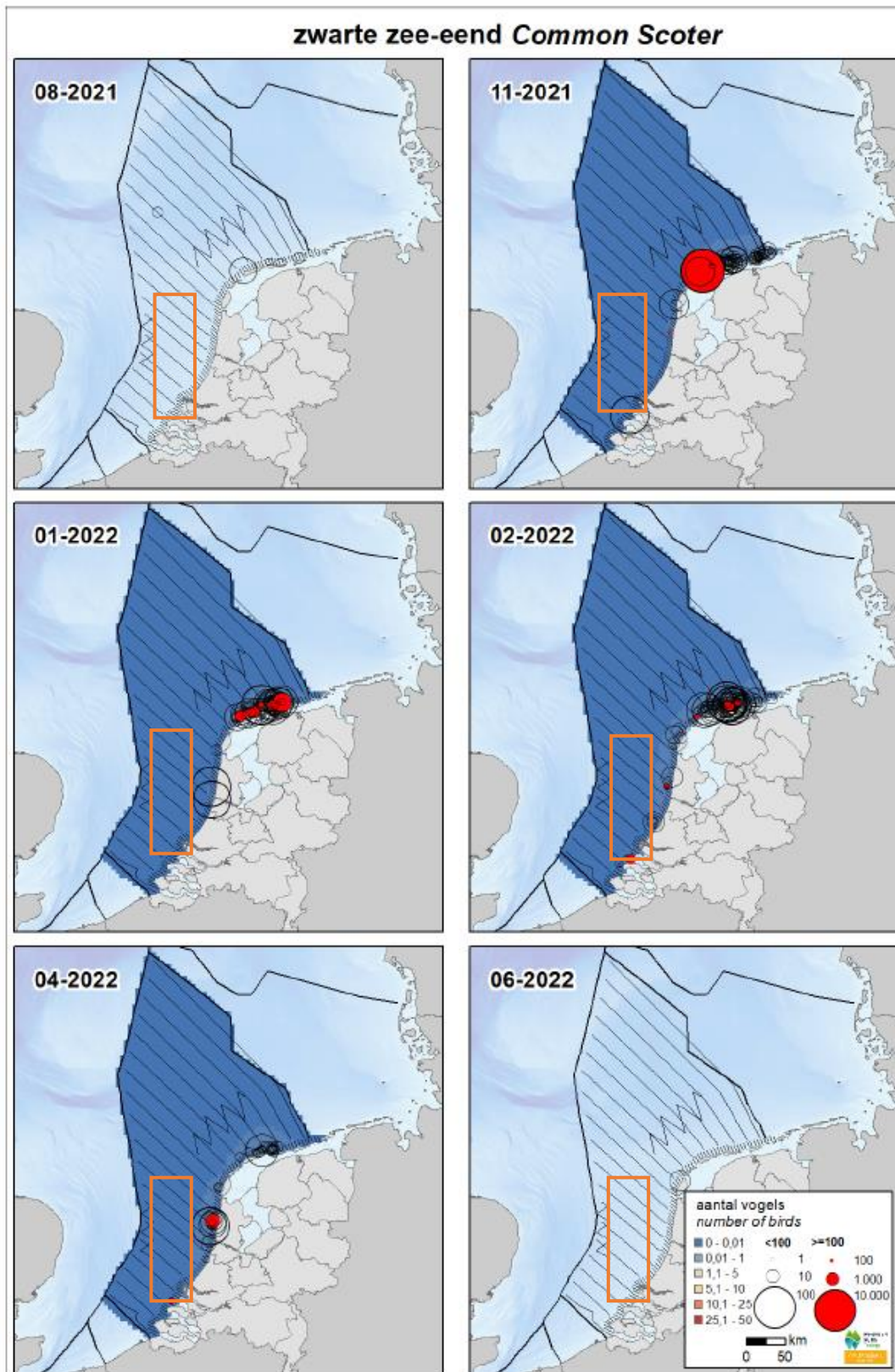
De duikende benthoseter die met de grootste aantallen waargenomen is in 2020/2021 op het Nederlands Continentaal Plat (NCP) is de zwarte zee-eend.

Zwarte zee-eend

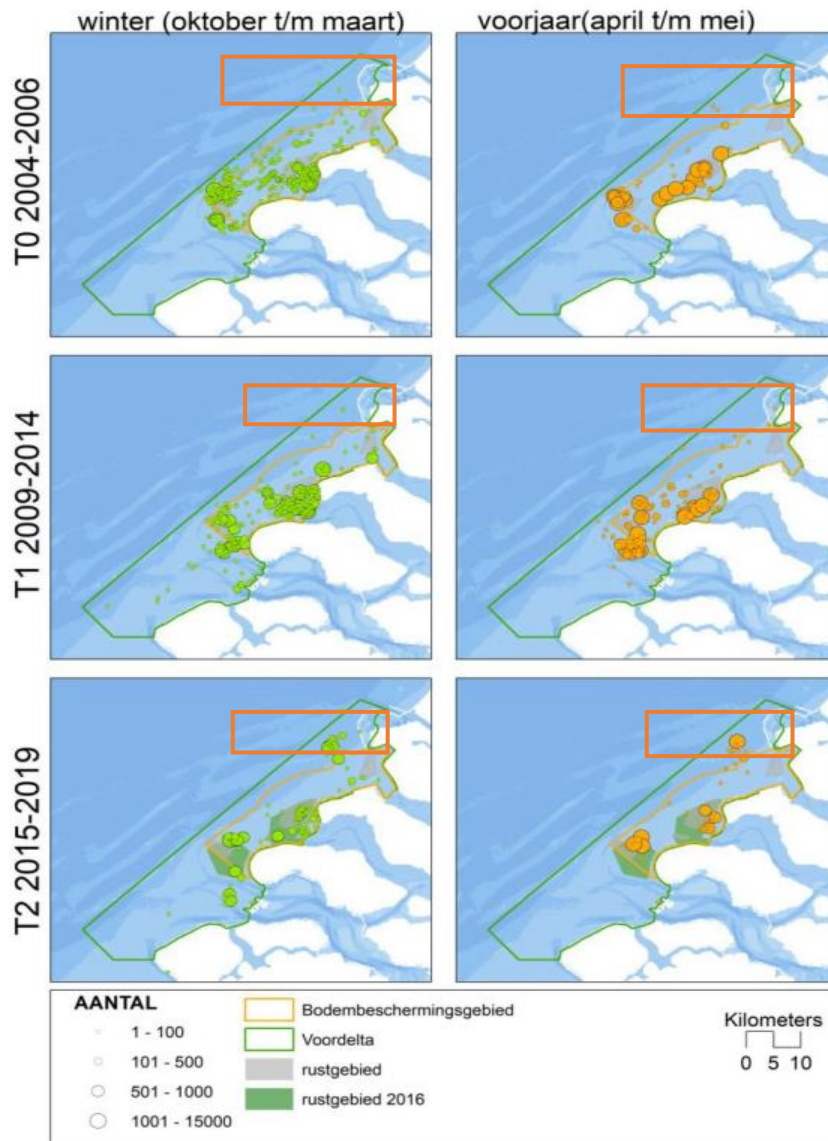
De zwarte zee-eend (*Melanitta nigra*) komt het hele jaar voor in Nederland. De soort is afhankelijk van schelpdierbanken als voedselvoorziening en is in de afgelopen 25 jaar flink achteruitgegaan in aantallen (Arts et al., 2016). In recente jaren waren er incidenteel in de Voordelta wel grote aantallen zwarte zee-eenden aanwezig (Hoekstein, Arts, Lilipaly, van Straalen, et al., 2020). Zo werd er in april 2018 een groep van 12.500 zee-eenden waargenomen voor de kust van Schouwen (Arts et al., 2019). Zoals te zien kunnen zwarte zee-eenden in lage aantallen in de omgeving van het tracé voorkomen (Figuur 4-22 en Figuur 4-23). In Nederland is het een doortrekker: een wintergast in groot aantal en een zomergast in vrij klein aantal. In sommige jaren blijven groepen van enkele honderden tot duizenden zwarte zee-eenden in de zomer in Nederland (Ministerie van LNV, 2008f).

De ruiperiode valt van augustus t/m oktober. Tijdens de rui zijn de dieren extra gevoelig voor verstoring omdat ze hun vliegvermogen verliezen. Buiten de broedtijd wordt de zwarte zee-eend rond onder andere de Hinderplaat in het Voordelta-gebied aangetroffen (Ministerie van LNV, 2008f).

De zwarte zee-eend is een doortrekkende soort die in heel Nederland op zee voorkomt. In het plangebied komt de soort sporadisch, in lage aantallen, voor en gebruikt het niet als specifieke foerageerfunctie. Hierdoor wordt het plangebied niet als essentieel beschouwd voor de landelijke staat van instandhouding van de zwarte zee-eend.



Figuur 4-22 Verspreiding van de zwarte zee-eend op het NCP in seizoen 2021/2022 (van Bemmelen et al., 2022). Het oranje kader geeft het studiegebied weer.



Figuur 4-23 Verspreiding van de zwarte zee-eend in verschillende seizoenen over verschillende jaren in de Voordelta (Prins et al., 2020). Het oranje kader geeft het studiegebied aan.

Reigers en lepelaars

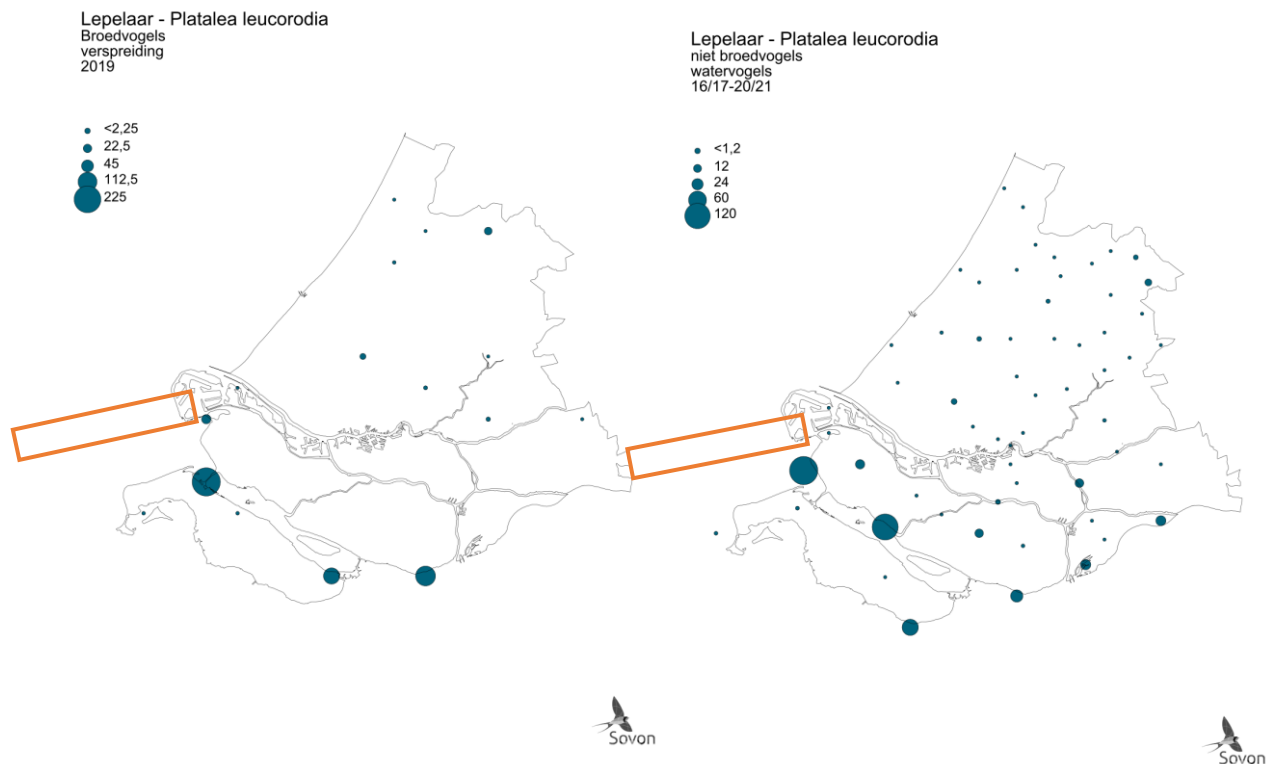
Onder deze soortgroep vallen de soorten: kleine zilverreiger en lepelaar. Reigers en lepelaars foerageren voornamelijk op vis en ongewervelden. Dit doen ze al wadend in ondiep water (zowel zoet als zout), bij voorkeur in beschutte moerasgebieden, langs oevers of in ondiepe geulen en plassen op droogvallende platen in intergetijdengebied. Beide soorten prefereren helder, visrijk water. Lepelaars foerageren vooral op tast, ze 'maaien' met hun snavel door het water en voelen wat er tegen aan komt. De kleine zilverreiger jaagt op zicht, en doet dit ook vanaf de oever. De vogels rusten veelal in groepen, o.a. in de rustig gelegen en beschutte ondiepe wateren of oevers. Reigers en lepelaars hebben middelgrote verstoringafstanden (kleine zilverreiger tot 500 meter als niet-broedvogel, Krijgsveld et al., 2022), ze zijn dus redelijk verstoring gevoelig.

Lepelaar

Het merendeel van de populatie niet-broedvogels en broedvogels van lepelaars in Nederland bevindt zich in het Waddengebied en in de Zoute Delta. Sinds de jaren '70 is de broedpopulatie

Nederland van 70 naar rond de 3.000 broedparen gegaan. In Figuur 4-24 wordt de verspreiding van de lepelaar als broedvogel en niet-broedvogel weergegeven. De lepelaar broedt in Nederland van eind maart tot eind juli. In september/oktober trekt de lepelaar weg, om vanaf februari/maart weer terug te keren. Lepelaars waden door ondiep water, zoals op schorren in het deltagebied en vangen met hun snavel zowel zoetwaterprooien als stekelbaars, amfibieën en insecten maar ook zoutwaterprooi als garnaal en jonge platvis.

De lepelaar kan sporadisch voorkomen in het projectgebied. Het projectgebied wordt als niet essentieel gezien voor de landelijke staat van instandhouding van de lepelaar.



Figuur 4-24 Verspreiding van lepelaar als broedvogel (links) en niet-broedvogel (rechts) in het projectgebied in de kustzone.

Steltlopers

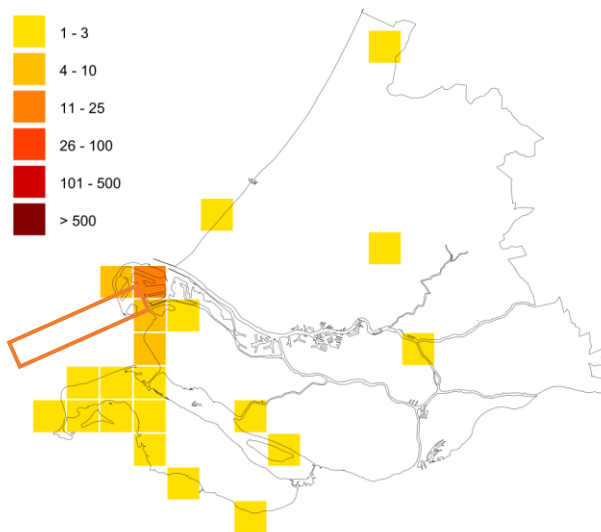
Onder deze soortgroep vallen de soorten: bontbekplevier, bonte strandloper, drieteenstrandloper, kluut, rosse grutto, scholekster, steenloper, tureluur, wulp, zilverplevier en goudplevier. Steltlopers foerageren voornamelijk in ondiep water, zoals oeverzones, of op droogvallende zand-/slikplaten naar macrofauna (wormen, kleine kreeftachtigen, en ander bodemleven) en soms visjes. Sommige soorten foerageren ook naar wormen in voedselrijke graslanden. Steenloper foerageert als enige uitzondering vrijwel uitsluitend op hard substraat in de oeverzone, zoals dammen en dijken (vandaar zijn naam). Bij hoogtij worden in de omgeving gelegen permanent droog liggende terreinen ook gebruikt als hoogwatervluchtplaats, zoals zandbanken en dijken. Op hoogwatervluchtplaatsen kunnen grote dichtheden steltlopers rusten. De rustende steltlopers hebben hoge verstoringsafstanden (wulp en rosse grutto tot 2.000 meter als niet-broedvogel, Krijgsveld et al., 2022), ze kunnen dus zeer verstoringsgevoelig zijn.

Bontbekplevier

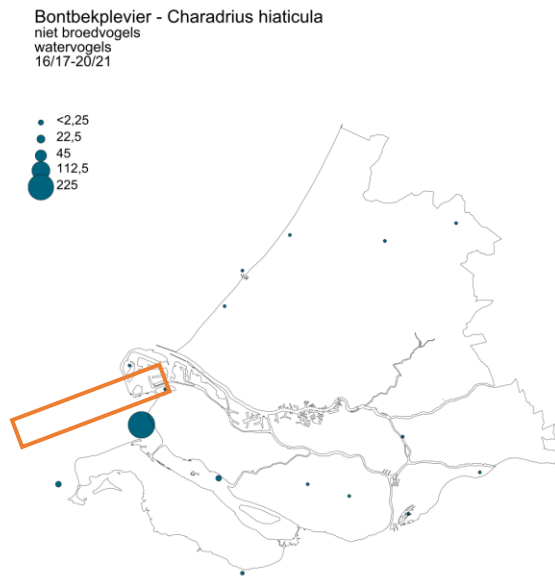
Bontbekplevieren kunnen het hele jaar worden waargenomen, maar zijn in de wintermaanden schaars. Buiten de broedtijd is de bontbekplevier sterk gebonden aan zout water en

intergetijdengebieden, voornamelijk in het Wadden- en Deltagebied (Ministerie van LNV, 2008a). Vele duizenden doortrekkers pleisteren in Waddenzee en Deltagebied. De voorjaarstrek piekt hier in maart en vooral in mei, wanneer hoog noordelijk broedende vogels ons land passeren. In augustus en september zijn opnieuw grote aantallen aanwezig. De bontbekplevier komt in kleine aantallen voor in het plangebied, maar broed vooral ten zuiden van hier, rond het Grevelingenmeer, de Oosterschelde en de Westerschelde, zie Figuur 4-25 en Figuur 4-26. Het plangebied wordt als niet essentieel gezien voor de landelijke staat van instandhouding van de bontbekplevier.

Bontbekplevier - Charadrius hiaticula
Broedvogels
verspreiding
2017-2019



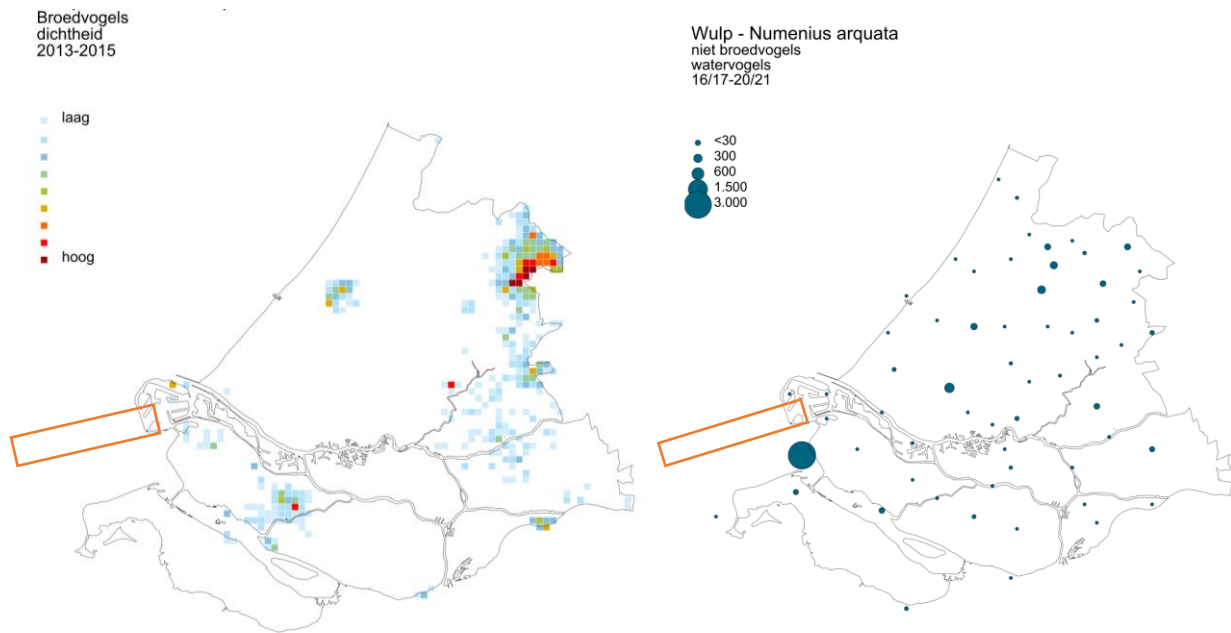
Figuur 4-25 Langs de Noordzeekustzone komen ook enkele broedvogels voor.



Figuur 4-26 Verspreiding van de bontbekplevier als niet broedvogel in Zuid-Holland in de periode 16/17 - 20/21. Het oranje kader geeft het studiegebied weer waar de aanlanding van het tracé plaats vindt (Sovon, 2021a).

Wulp

De Wulp is de grootste steltloper van ons land, met lange poten en een zeer opvallende lange, omlaag gebogen snavel. De wulp eet een breed spectrum aan voedsel, van mollusken en pieren, tot krabben, kleine vis, hagedissen en jonge vogels. In augustus en september zijn er tot 200.000 in Nederland aanwezig, met de nadruk op het Waddengebied en in mindere mate de Delta. De aantallen in de winter zijn wat lager, maar een grote uittocht vindt alleen plaats bij langdurige strenge vorst. Vanaf januari of februari nemen de aantallen weer wat toe, deels door de aankomst van de Nederlandse broedvogels. De verspreiding van wulpen rondom het projectgebied is te zien in Figuur 4-27.



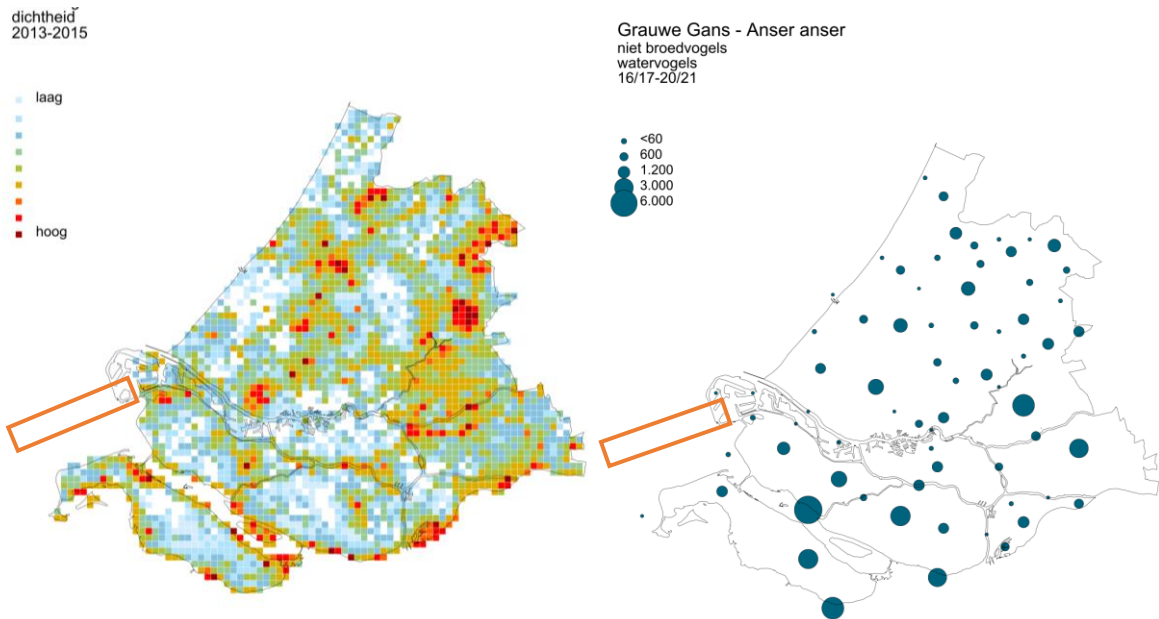
Figuur 4-27 Verspreiding van de wulp als broedvogel (links) en niet-broedvogel (rechts) in Zuid-Holland. Het oranje kader geeft het studiegebied in de kustzone aan (Sovon, 2021c)

Ganzen en Zwanen

Onder deze soortgroep vallen de soorten: grauwe gans, kolgans, rotgans, brandgans en kleine zwaan. Ganzen en zwanen eten delen van (water) planten en wieren in ondiep water, oeverzones en kwelders, maar ook in voedselrijke graslanden. Ze rusten op beschutte wateren en oeverzones. Ganzen en zwanen hebben middelgrote verstoringafstanden (kleine zwaan tot 1.000 meter als niet-broedvogel, Krijgsveld et al., 2022), ze zijn dus redelijk verstoringgevoelig.

Grauwe gans

De grauwe gans (*Anser anser*) is een inheemse soort die nagenoeg is uitgestorven als gevolg van biotoopvernietiging. In het begin van de jaren 60 is de soort opnieuw uitgezet in Nederland en gezamenlijk met spontane hervestiging in dezelfde periode is er een gemixte populatie ontstaan (Voslamber, 2010). In de periode 2013 – 2015 was de broedpopulatie tussen de 67.000 en 111.000 individuen. Geschatte wintermaxima zijn tussen de 550.000 en 670.000 en de doortrekmaxima tussen de 550.000 en 670.000 (november) (Sovon, 2023).



Figuur 4-28 Verspreiding van de grauwe gans als broedvogel (links) en niet-broedvogel (rechts) in Zuid-Holland. Het oranje kader geeft het studiegebied in de kustzone aan (Sovon, 2021c)

Grondelenden

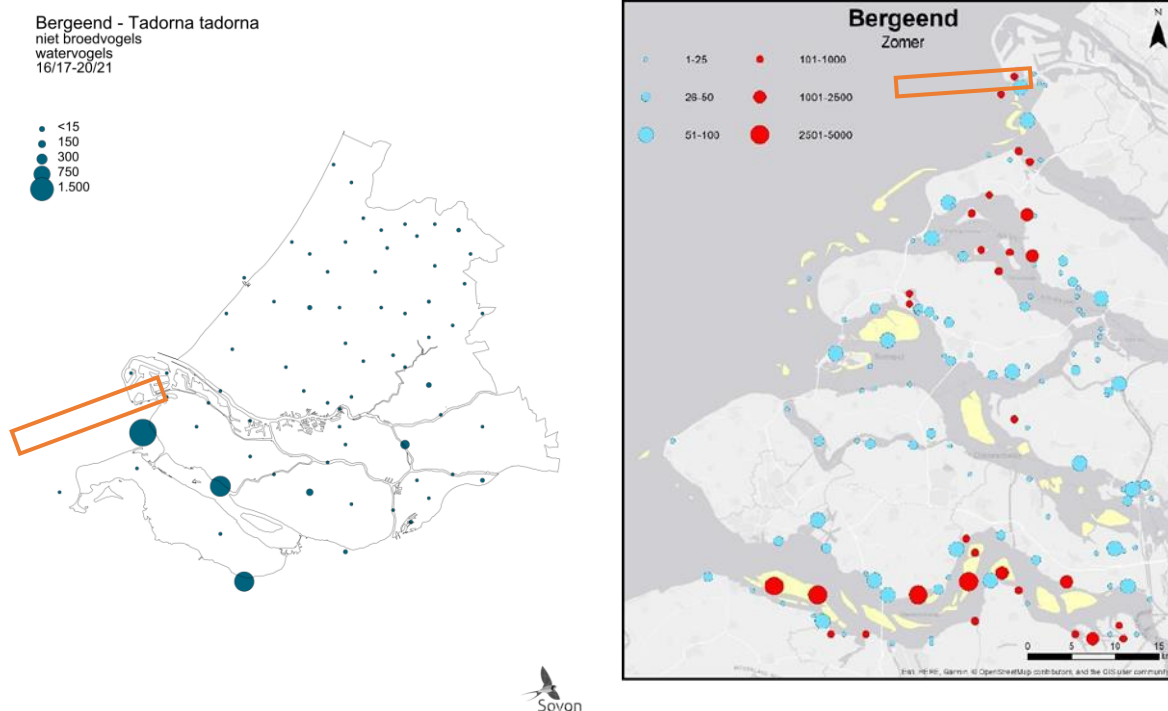
Onder deze soortgroep vallen de soorten: bergeend, krakeend, pijlstaart, slobend, smient, wintertaling en wilde eend. Grondelenden foerageren vooral naar plantaardig voedsel en kleine macrofauna en zoöplankton aan het wateroppervlak in de oeverzone. Soms wordt ook op land gevoerd. Hierbij filteren ze het wateroppervlak en/of dunne sliblagen met hun snavel door middel van ‘grondelen’. Ze rusten op beschutte wateren en oeverzones. Grondelenden hebben middelgrote verstoringsafstanden (bijvoorbeeld pijlstaart tot 500 meter als niet-broedvogel, Krijgsveld et al., 2022), ze zijn dus redelijk verstoringsgevoelig. Bergeenden zijn tijdens de rui echter zeer verstoringsgevoelig en hebben een verstoringsafstand van 1.000 meter.

Bergeend

De bergeend (*Tadorna tadorna*) is een kustbewoner. Hij broedt in holen en voedt zich met (week)diertjes uit zachte slikbodems. De bergeend vertoont zich als broedvogel steeds vaker in het binnenland, langs de grote rivieren en andere slibrijke gebieden. De aantallen zijn het hoogst in het ruiseizoen van juli tot en met september. Tijdens de ruiperiode kunnen de volwassen exemplaren niet vliegen gedurende drie tot vier weken, omdat ze in één keer al hun slagpennen verliezen (Geelhoed & Swaan, 2002). Tijdens deze periode zijn ze erg gevoelig voor verstoring. Ruiplaatsen moeten dus een hoge mate van rust hebben. Hiervoor zoeken bergeenden veilige open zoute wateren op of verblijven ze op, bij laagwater, droogvallende platen. Bij hoogwater zwemmen ze in de omgeving van deze platen (Geelhoed & Swaan, 2002). De verspreiding van de bergeend is te vinden in Figuur 4-29. De verspreiding van deze soort ligt ook binnen het studiegebied en wordt nader beoordeeld.

Ongeveer twee-derde van de Nederland populatie bergeenden komt voor in het Waddengebied, waar ze heen trekken voor de ruiperiode. In plangebied zijn enkele honderdtallen van de bergeend

waargenomen, een klein percentage van de Nederlandse populatie die dit gebied gebruikt als foerageerplek. Voor de landelijke staat van instandhouding van de bergeend wordt het plangebied als niet essentieel beschouwd.



Figuur 4-29 Links: verspreiding van de bergeend als niet-broedvogel in Zuid-Holland in de periode 2017 – 2021. Rechts: Verspreiding van bergeend in de ruiperiode (zomer) van 2019/2020 in het Delta gebied, waaronder de Maasvlakte (Hoekstein et al., 2022). Het oranje kader geeft het studiegebied weer.

Vleermuizen

Vleermuizen maken net als vogels ook gebruik van het NCP als trek- en foerageergebied. Hier jagen de vleermuizen dan op insecten. Insecten worden aangetrokken door structuren als boten en windturbines. Overdag schuilen vleermuizen op boorplatformen en in windparken. Het gaat om de ruige dwergvleermuis, de rosse vleermuis en de tweekleurige vleermuis. Deze soorten zijn verspreid over de gehele Noordzee (Noordzeeloket, 2017). De aanwezigheid van de ruige dwergvleermuis, rosse vleermuis en tweekleurige vleermuis op zee is sterk seizoensgebonden, wat erop duidt dat de soorten die worden waargenomen aan het migreren zijn (Lagerveld et al., 2017). Tussen 2013 en 2019 heeft ringonderzoek aangetoond dat vleermuizen de Noordzee met succes kunnen oversteken (Bat Conservation Trust, 2020). In het onderzoek van (Lagerveld et al., 2017) werden op offshore locaties zoals platformen de hoogste aantallen vleermuizen waargenomen tijdens de migratieperiode naar de winterverblijven (eind augustus/september). Tijdens migratieperiode in het voorjaar tussen maart en juni, wanneer de vrouwtjes terugkeren om kraamkolonies te vormen werden vleermuizen waargenomen. In juli en begin augustus waren de vleermuizen zeldzaam.

Er komen verschillende vleermuissoorten in de gebieden langs de kust voor. Dit betreft soorten zoals de ruige dwergvleermuis, gewone dwergvleermuis, laatvlieger, grootoorvleermuis, meervleermuis, rosse vleermuis en watervleermuis (Verspreidingsatlas, NDFF). Ze jagen tussen zonsondergang en -opkomst op verschillende soorten insecten. Hierbij zijn lijnvormige elementen als lanen, bosranden,

bomenrijen, houtwallen en oeverbegroeiing van belang als oriëntatielijnen tijdens het vliegen tussen verblijfplaats en jachtgebied. Vleermuissoorten hebben verschillende zomer en winterverblijven. De afstanden die vleermuizen afleggen tussen de zomer en winterverblijven zijn soort afhankelijk. Zo gelden laatvliegers als zogenaamde standvleermuizen die zich vaak verplaatsen over enkele kilometers, hooguit 45 kilometer. Daarentegen zijn er andere vleermuissoorten zoals de tweekleurige vleermuis en de ruige dwergvleermuis die vergelijkbaar met vogels trekgedrag vertonen. De ruige dwergvleermuis trekt vanaf augustus/september uit Midden- en Oost-Europa in zuidwestelijke richting om onder andere in Nederland te overwinteren. In het voorjaar trekken de vrouwtjes weer terug naar Midden- en Oost-Europa om daar kraamkolonies te vormen en de jongen groot te brengen. De belangrijkste trekroute volgt de kustlijn van de Oost- en Noordzee, zie Figuur 4-30.

Het plangebied fungeert als migratiezone voor vleermuizen maar bied geen essentieel leef- en rustgebied. Daarmee is het dus niet essentieel voor de landelijke instandhouding van deze soorten.



Figuur 4-30 Belangrijke migratie route van de ruige vleermuis (UNEP/GRID-Arendal, 2011)

4.4.2 Autonome ontwikkelingen, overige toekomstige ontwikkelingen en autonome processen

In het MER is rekening gehouden met drie categorieën van ontwikkelingen in de toekomst, namelijk autonome ontwikkelingen, overige toekomstige ontwikkelingen en autonome processen. Alle voor Net op zee Nederwiek 2 relevante autonome ontwikkelingen, overige toekomstige ontwikkelingen (niet zijnde autonoom) en autonome processen zijn beschreven in Deel B Hoofdstuk 1 (paragraaf 1.2.3) van het MER. Autonome ontwikkelingen die van belang zijn voor Natuur op zee zijn:

- Net op zee Nederwiek 1
- Net op zee IJmuiden Ver Alpha
- Net op zee IJmuiden Ver Beta
- Net op zee IJmuiden Ver Gamma
- Windparken windenergiegebied Hollandse Kust (west), kavels VI en VII
- Porthos CO₂-leiding
- Vergunde projecten in relatie tot vertroebeling, onder andere verdieping Botlek. Meer details over deze ontwikkelingen zijn te vinden in de Passende Beoordeling (Bijlage VII-A).

Overige toekomstige ontwikkelingen die relevant voor Natuur op zee zijn:

- Net op zee Nederwiek 3
- Interlink verbindingen tussen platforms van windenergiegebieden IJmuiden Ver en Nederwiek
- Interconnector(en) van windenergiegebied IJmuiden Ver en/of Nederwiek naar het Verenigd Koninkrijk
- Windparken windenergiegebied IJmuiden Ver, kavels I t/m VI
- Windenergiegebied Hollandse Kust (west), kavel VIII
- Windenergiegebied Nederwiek, kavels I – III
- Windenergiegebied Doordewind, kavels I en II
- Aramis

Autonome processen die relevant zijn voor Natuur op zee zijn:

- Zeespiegelstijging
- Klimaatverandering

Deze autonome ontwikkelingen, overige toekomstige ontwikkelingen en autonome processen zijn meer uitgebreid toegelicht in Deel B Hoofdstuk 1 van het MER. In paragraaf 4.5.3 worden de cumulerende effecten tussen Net op zee Nederwiek 2 en de drie categorieën van ontwikkelingen in de toekomst beschreven.

4.5 Effectbeoordeling

In deze paragraaf worden de effecten van de voorgenomen ontwikkeling beschreven voor het aspect Natuur op zee op basis van het beoordelingskader geformuleerd in paragraaf 4.3. In deze paragraaf worden de effecten van de voorgenomen ontwikkeling beschreven voor het aspect natuur op zee op basis van het beoordelingskader geformuleerd in paragraaf 4.3. Dit is uitgesplitst naar de effecten ten gevolge van het platform op zee, het kabeltracé op zee en de effecten in cumulatie. Eerst worden de beoordelingstabellen gepresenteerd. Na de tabellen wordt de effectbeoordeling per deelaspect toegelicht.

Alle hieronder staande beoordelingen zijn gebaseerd op of samenvattingen van de onderliggende toetsen voor de betreffende wetgeving (Passende Beoordeling Bijlage VII-A, Soortenbeschermingstoets Bijlage VII-B en Watertoets Bijlage VII-C).

4.5.1 Platform

Voor het aspect Natuur op zee is de effectbeoordeling van de relevante deelaspecten voor het platform weergegeven in Tabel 4-16, Tabel 4-17 en Tabel 4-18. Na de tabel volgt een toelichting per deelaspect.

Het platform is beoordeeld in het kader van de onderdelen gebiedsbescherming (Natura 2000) en soortenbescherming van de Wnb en de Kaderrichtlijn Mariene Strategie. Beoordeling in het kader van Kaderrichtlijn Water is niet aan de orde aangezien de effecten van de platformbouw niet tot in een KRW-oppervlaktewaterlichaam reiken. De scores zijn in tabellen per wettelijk kader samengevat. De toelichting volgt per verstoringaspect onder de tabellen.

De totaalbeoordeling voor een wettelijk kader wordt bepaald door de meest negatieve score. De totaalbeoordeling is daarom niet nader toegelicht in de tekst onder de tabellen.

Tijdens de aanleg van het platform is mogelijk sprake van habitataantasting, verstoring bovenwater en verstoring onderwater. In de gebruiksfase treedt mogelijk verstoring op, zowel onder als bovenwater. Per aspect is daarom in de tabellen hieronder weergegeven of de aanleg- of gebruiksfase als worst-case is beoordeeld. Als er geen effect is door bijvoorbeeld vertroebeling tijdens de aanleg (hele tracé) is het namelijk zeer aannemelijk dat er ook geen effect is als door onderhoud in de gebruiksfase lokaal ergens nog een kabel op- en herbegraven wordt. Er is daarom in principe vooral naar de worst-case gekeken, tenzij aanleg- en gebruik andere effecten veroorzaken, dan zijn beide benoemd.

Tabel 4-16 Effectbeoordeling natuur op zee – platform, Wnb onderdeel gebiedsbescherming.

Beoordelingscriterium	Worst-case beoordeling: aanlegfase of gebruiksfase	Beoordeling platform
Habitataantasting	Aanlegfase	0
Verstoring bovenwater	Aanlegfase, specifieke elementen uit gebruiksfase ook beoordeeld	0
Verstoring onderwater	Aanlegfase	-
TOTAAL deelaspect	N.v.t.	-

Tabel 4-17 Effectbeoordeling natuur op zee – platform, Wnb onderdeel soortenbescherming.

Beoordelingscriterium	Worst-case beoordeling: aanlegfase of gebruiksfase	Beoordeling platform
Habitataantasting	Aanlegfase	0
Verstoring bovenwater	Aanlegfase, specifieke elementen uit gebruiksfase ook beoordeeld	0/-
Verstoring onderwater	Aanlegfase	--
TOTAAL deelaspect	N.v.t.	--

Tabel 4-18 Effectbeoordeling natuur op zee – platform, Kaderrichtlijn Mariene strategie.

Beoordelingscriterium	Worst-case beoordeling: aanlegfase of gebruiksfase	Beoordeling platform
Habitataantasting	Aanlegfase	0/-
Verstoring bovenwater	Aanlegfase, specifieke elementen uit gebruiksfase ook beoordeeld	0/-
Verstoring onderwater	Aanlegfase	-
TOTAAL deelaspect	N.v.t.	-

Habitataantasting

Het bouwen van het platform leidt tot habitataantasting. Dit treedt lokaal op, op de plek waar het platform op de zeebodem wordt verankerd en de scourprotection (materiaal voor bescherming tegen erosie) wordt gestort. Verhoudingsgewijs gaat het om een zeer beperkt oppervlak ten opzichte van het Nederlands Continentaal Plat (NCP). Op de platformlocatie zal het habitat van een zanderige platte bodem in hard substraat veranderen.

- **Wnb-gebiedsbescherming:** Het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied, de Bruine Bank, ligt buiten de reikwijdte van de habitataantasting. De habitataantasting heeft geen invloed op de vogels en zeezoogdieren die binnen en buiten het Natura 2000-gebied foerageren. Er is dan ook geen sprake van habitataantasting in het kader van de Natura 2000-gebieden (0).

- **Wnb-soortenbescherming:** De zandkokerworm wordt voornamelijk gevonden op de bodem van zogenaamde valleien, een holte tussen twee hogere zandruggen in, met een diepte van 35 tot 45 meter, buiten de reikwijdte van intensieve bodemvisserij. Het is onwaarschijnlijk dat het platform op een dergelijke locatie wordt gerealiseerd. Tevens is met behulp van een Sonar Image Detection model onderzocht of dergelijke riffen in de buurt van de platformlocatie liggen. Hieruit is gebleken dat de aanwezigheid van zandkokerworm riffen rondom deze locatie niet waarschijnlijk wordt geacht. Het effect is daarmee beoordeeld als neutraal (0).
- **KRM:** KRM-descriptoren zoals ‘biologische diversiteit’, ‘voedselwebben’, ‘hydrografische eigenschappen’ en ‘integriteit waterbodembodem’ worden beïnvloed door habitataantasting. Het areaal is dusdanig klein, worst-case 1,5 hectare (<0,0003%), dat het een kleine negatieve verandering betreft (0/-).

Verstoring bovenwater

Eventuele verstoring bovenwater heeft een kleine ruimtelijke omvang (fractie van het NCP) en is tijdelijk van aard. Als gevolg van de werkzaamheden tijdens de aanleg van het platform, kunnen eventueel verstoorde foeragerende vogels gemakkelijk uitwijken. Er is namelijk ruim voldoende onverstoord areaal beschikbaar. In de winterperiode, wanneer vogels van winter- naar zomerkleed ruien, komen hoge aantallen zeeoeten en alken voor in de omgeving van het platform (in verder detail beschreven in de Passende Beoordeling Net op zee Nederwiek 2, hoofdstuk 6.4.1). Ook vlak buiten de Bruine Bank rondom het tracé worden in dit seizoen hoge aantallen aangetroffen. Wanneer de aanleg in deze periode plaatsvindt worden mogelijk relatief grote aantallen vogels verstoord. Aangezien alken en zeeoeten in deze ruiperiode het vliegvermogen niet verliezen zijn effecten op de populatie in deze periode niet aan de orde, er is voldoende onverstoord areaal om naar uit te wijken.

In de zomerperiode, wanneer vogels van zomer- naar winterkleed ruien, verliezen zeeoeten en alken hun vliegvermogen wel. Juist in de zomerperiode komen deze soorten in lage aantallen voor op de Bruine Bank (Fijn et al., 2020b). Gezien het zeer lage aantal zeeoeten en alken dat in deze periode aanwezig is zal verstoring van enkele individuen geen effect hebben op populatieniveau. Daarnaast is er geen sprake van hinder van de migratie van en naar het (noord-) westen, gezien de activiteiten zich ten (noord-)oosten van de Bruine Bank bevinden.

Het benodigde scheepvaartverkeer voor de werkzaamheden kan leiden tot verstoring van soorten als gevolg van bovenwatergeluid en tot visuele verstoring. Echter is er ruim voldoende onverstoord areaal beschikbaar voor soorten om naar uit te wijken, en is de verstoring tijdelijk en lokaal. De werkzaamheden veroorzaken geen grote toename in verstoring ten opzichte van de huidige situatie. De reguliere scheepvaartintensiteit is namelijk al aanzienlijk binnen het projectgebied. Dit wordt in detail toegelicht in de Passende Beoordeling Net op zee Nederwiek 2 hoofdstuk 6.4.

Voor het platform en het hiervoor benodigde scheepvaartverkeer wordt een verlichtingsplan op maat gemaakt welke zowel de gebruiks- als aanlegfase omvat. Dit plan wordt opgesteld conform de hiervoor geldende wettelijke richtlijnen. In het verlichtingsplan geldt als uitgangspunt dat de verlichtingssterkte vanaf 150 meter van de verlichtingsbron onder een niveau van 0,1 lux blijft en eventuele werkverlichting zodanig wordt opgesteld en ingericht dat uitstraling van licht naar de omgeving (boven en buiten het platform) zoveel mogelijk wordt voorkomen. Dit geldt ook voor de platformverlichting. Aangezien alle verlichting volgens het verlichtingsplan wordt opgesteld zijn effecten op fauna gevoelig voor verlichtingsverstoring, zoals trekvogels en vleermuizen, buiten 150

meter uitgesloten. Dit betekent dat trekvogels en vleermuizen niet worden aangetrokken door de verlichting van het platform. De reikwijdte van lichtverstoring valt binnen de reikwijdte van geluid tijdens de aanlegfase maar niet tijdens de gebruiksfase. Zie paragraaf 3.6 van de Passende Beoordeling Net op zee Nederwiek 2 voor uitgebreidere toelichting.

Tijdens de gebruiksfase kunnen er knallen plaatsvinden op het platform. Deze knallen zijn zeer lokaal en reiken slechts enkele meters buiten het platform. Deze knallen zullen niet tot extra verstoring leiden.

Op basis van bovenstaande beschreven aspecten is het ontstaan van lokale barrièrevorming (waarbij dieren om het desbetreffende verstoorte gebied bewegen) voor vogels door bovenwaterverstoring mogelijk tijdens de werkzaamheden, deze zijn echter slechts lokaal en/of van korte duur.

Migratieroutes en andere verplaatsingen van vogels worden niet gehinderd. De vorming van langdurige of permanente barrières als gevolg van bovenwaterverstoring is uitgesloten.

Samenvattend geldt voor bovenwaterverstoring de volgende beoordeling:

- **Wnb-gebiedsbescherming:** Het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied, de Bruine Bank, ligt op een afstand van circa 60 kilometer en daarmee buiten het bereik van de bovenwaterverstoring. Externe werking is door de afstand ook uitgesloten. Er is dan ook geen effect door bovenwaterverstoring op instandhoudingsdoelstellingen of natuurlijke kenmerken van Natura 2000-gebieden (0).
- **Wnb-soortenbescherming:** Eventueel verstoorte vogels kunnen uitwijken naar ruim voldoende onverstoord areaal. Er is daarnaast sprake van een gunstige combinatie tussen lage en hoge (respectievelijk) aantallen zeekoeten en alken tijdens de ruiperiodes en het wel en niet verliezen van het vliegvermogen. Dit leidt ertoe dat er geen sprake is van een effect op populatieniveau. Effecten van licht zijn ook uitgesloten. Het hinderen van migratie/verplaatsing door vorming van barrières is ook uitgesloten. Omdat er wel sprake is van enige mate van verstoring wordt dit effect als licht negatief beoordeeld (0/-).
- **KRM:** Effecten van bovenwaterverstoring kunnen, als deze een negatieve impact hebben op bijvoorbeeld populaties, ook een negatieve impact hebben op de KRM-descriptor biologische diversiteit. Eventueel verstoorte vogels kunnen uitwijken naar ruim voldoende onverstoord areaal. Er is daarnaast sprake van een gunstige combinatie tussen lage en hoge (respectievelijk) aantallen zeekoeten en alken tijdens de ruiperiodes en het wel en niet verliezen van het vliegvermogen. Dit leidt ertoe dat er geen sprake is van een effect op populatieniveau. Effecten van licht zijn ook uitgesloten. Het hinderen van migratie/verplaatsing door vorming van barrières is ook uitgesloten. Omdat er sprake is van enig merkbaar gevolg van verstoring wordt dit effect als licht negatief beoordeeld (0/-).

Verstoring onderwater

Tijdens de werkzaamheden treedt er verstoring onderwater op door onderwatergeluid. Het geluid is continu van aard (scheepvaart, werkzaamheden aan het platform) of impuls-onderwatergeluid (tijdens heiwerkzaamheden). Impuls-onderwatergeluid reikt verder en heeft meer invloed op in de omgeving aanwezige beschermde zeezoogdieren (bruinvis, gewone zeehond en grijze zeehond) en vissen dan continu geluid. Zo zorgt continu onderwatergeluid voor een verwaarloosbare toevoeging van verstoring t.o.v. de reeds bestaande verstoring van de scheepvaart in de omgeving (zie paragraaf 6.2 van de Passende Beoordeling, Bijlage VII-A). Het effect van impuls-onderwatergeluid bepaalt. Het

effect van impuls-onderwatergeluid bepaalt dus de totaalbeoordeling voor verstoring onderwater door de realisatie van het platform.

Effecten van impuls-onderwatergeluid moeten zowel in het kader van de aanleg van het platform als in het kader van cumulatie met andere activiteiten worden gezien. Dit omdat de aanleg van de net op zee-projecten verbonden is met de aanleg van de windparken op zee. Het impuls-onderwatergeluid dat geproduceerd wordt voor de realisatie van platform Net op zee Nederwiek 2 is daarom ook meegenomen in het Kader Ecologie en Cumulatie (KEC). Een belangrijk onderdeel van het KEC is de beoordeling van al het impuls-onderwatergeluid dat wordt veroorzaakt om de windparken op zee te realiseren (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat & Rijkswaterstaat, 2019). In de paragrafen hieronder worden de reikwijdtes van onderwatergeluid op bruinvissen en zeehonden beschreven.

In verschillende beleidskaders en het KEC is afgesproken dat ten gevolge van de uitrol van wind op zee niet meer dan 5% van de bruinvispopulatie (met 95% zekerheid) mag verdwijnen. Om dit te berekenen is gerekend hoeveel bruinvisverstoringdagen er per activiteit, waaronder de bouw van het platform van Net op zee Nederwiek 2, mogen optreden.

De effecten van impuls-onderwatergeluid zijn beoordeeld in het kader van het KEC 4.0. Om het effect van het project te beoordelen is gebruik gemaakt van geluidberekeningen van TNO. Uit berekeningen van TNO blijkt dat bij de realisatie van het platform van Net op zee Nederwiek 2 het geproduceerde geluid een sterkte heeft van SELs = 167 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ op 750 meter. Hiermee wordt de geluidsnorm van SELss=160 re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ op 750 meter overschreden. Hierdoor is in totaal een gebied van 1.254 km² minder geschikt voor bruinvissen leef- en foerageergebied.

Voor zeehonden ligt de geluidsnorm ruim 20 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ hoger dan die van de bruinvis. Hierdoor is door de hei-werkzaamheden een areaal van 614 km² maximaal 20 dagen tijdelijk niet of verminderd beschikbaar als leef- en foerageergebied voor zeehonden. Er komen geen hoge dichtheden zeehonden voor in de omgeving van het platform. De werklocatie is geen veelgebruikt foerageergebied en er is voldoende ruimte op het NCP voor de zeehonden om uit te wijken.

De Noordzee wordt verder voornamelijk gebruikt voor migratie van zeehonden en bruinvissen. Tussen het platform en de kust is een zone waar de dieren ongehinderd kunnen zwemmen. Er wordt geen migratie van noord naar zuid langs de kust geblokkeerd door het onderwatergeluid van de heiwerkzaamheden. Ook voor migratie tussen Nederland en het Verenigd Koninkrijk vormt het onderwatergeluid ten gevolge van heien geen blokkade.

Er bestaat nog een zeer grote kennisleemte over de gedragsrespons van verschillende vissoorten op geluid, maar in de literatuur worden wel enkele effectafstanden genoemd (Hawkins et al., 2015; Hawkins & Popper, 2014). Als worst-case wordt er daarom vanuit gegaan dat effecten op vissen kunnen optreden binnen een straal van 500 meter vanaf de bron (Hawkins et al., 2015; Hawkins & Popper, 2014). Dit is een aantasting van 0,002% van het totale oppervlak van het NCP en het leefgebied van zoutwatervis (dat in werkelijkheid niet ophoudt bij de grens van het NCP).

Op basis van bovenstaande beschreven aspecten is het ontstaan van barrièrevorming, gezien de omvang van de verstoringsoppervlaktes (614 km² voor zeehonden en 1.254 km² voor bruinvissen), door onderwaterverstoring mogelijk tijdens de werkzaamheden. Deze verstoring is van relatief korte duur waardoor migratieroutes en andere verplaatsingen niet gehinderd worden. De vorming van langdurige of permanente barrières als gevolg van onderwaterverstoring is uitgesloten.

Samenvattend geldt voor onderwaterverstoring de volgende beoordeling:

- **Wnb-gebiedsbescherming:** Het dichtstbijzijnde aangewezen Natura 2000-gebied, de Bruine Bank, ligt buiten het bereik van verstoring door continu geluid maar binnen het bereik van impuls-onderwatergeluid. Hier zijn echter geen soorten aangewezen die gevoelig zijn voor onderwaterverstoring (vogelrichtlijngebied). Effecten van impuls onderwatergeluid kunnen wel merkbaar zijn op populatieniveau voor de bruinvis waardoor sprake is van externe effecten op nabijgelegen Natura 2000-gebieden, zoals Natura 2000-gebied de Voordelta en Natura 2000-gebied Noordzeekustzone. De verstoringcontour veroorzaakt geen barrière voor migratie. Bij de realisatie van het platform vindt overschrijding van de geluidsnorm plaats waardoor ook het aantal berekende bruinvisverstoringdagen uit het KEC 4.0 wordt overschreden. Ook kunnen bruinvissen TTS en PTS oplopen door het impuls geluid. Het effect wordt daarom als negatief beoordeeld (-).
- **Wnb-soortenbescherming:** De realisatie van het platform veroorzaakt geen barrière voor migratie en het platform ligt in relatief onbelangrijk foerageergebied voor zeehonden. Overschrijding van de geluidsnorm vindt plaats, waardoor het aantal berekende bruinvisverstoringdagen uit het KEC 4.0 wordt overschreden. Tevens kunnen bruinvissen TTS en PTS oplopen door het impuls geluid (overtreding verbodsbepaling). Het hinderen van migratie/verplaatsing door vorming van barrières is uitgesloten. Het effect wordt daarom als zeer negatief beoordeeld (--).
- **KRM:** Door impuls onderwatergeluid voegt het project energie toe aan de Noordzee. Het doel van de KRM is om energietoevoer op een niveau te hebben waarbij er geen schade aan het mariene milieu ontstaat, descriptor 11. Het onderwatergeluid van de activiteit draagt in negatieve zin bij aan deze descriptor, maar staat het halen hiervan op de lange termijn niet in de weg omdat het effect tijdelijk is. Ook kan een tijdelijke negatieve impact op descriptor 1, biodiversiteit ontstaan. Het effect wordt daarom als negatief beoordeeld (-).

4.5.2 Kabeltracé op zee

Voor het aspect natuur op zee is de effectbeoordeling van de relevante deelaspecten voor het kabeltracé op zee weergegeven in Tabel 4-19 t/m Tabel 4-22. Na de tabellen volgt een toelichting op de effectbeoordeling per criterium. De totaalbeoordeling voor een wettelijk kader wordt bepaald door de meest negatieve score. De totaalbeoordeling is daarom niet nader toegelicht in de tekst onder de tabellen. In de tabellen is per deelaspect weergegeven of de aanleg- of gebruiksfase als worst-case is beoordeeld. Als er geen effect is door bijvoorbeeld vertroebeling tijdens de aanleg (hele tracé) is het namelijk zeer aannemelijk dat er ook geen effect is als door onderhoud in de gebruiksfase lokaal ergens nog een kabel op- en herbegraven wordt. Er is daarom in principe vooral naar de worst-case gekeken, tenzij aanleg- en gebruik andere effecten veroorzaken, dan zijn beide benoemd.

Tabel 4-19 Effectbeoordeling natuur op zee – Wnb onderdeel gebiedsbescherming (Natura 2000).

Beoordelingscriterium	Worst-case beoordeling: aanlegfase of gebruiksfase	Beoordeling kabeltracé op zee
Habitataantasting	Aanlegfase	0/-
Verstoring bovenwater	Aanlegfase	--
Verstoring onderwater	Aanlegfase	0/-
Vertroebeling	Aanlegfase	0/-
Sedimentatie	Aanlegfase	0
Verontreiniging	Aanlegfase	0
Elektromagnetische velden	Gebruiksfase	0/-
TOTAAL deelaspect	N.v.t.	--

Tabel 4-20 Effectbeoordeling natuur op zee – Wnb onderdeel soortenbescherming.

Beoordelingscriterium	Worst-case beoordeling: aanlegfase of gebruiksfase	Beoordeling kabeltracé op zee
Habitataantasting	Aanlegfase	-
Verstoring bovenwater	Aanlegfase	--
Verstoring onderwater	Aanlegfase	0/-
Vertroebeling	Aanlegfase	0/-
Sedimentatie	Aanlegfase	0/-
Verontreiniging	Aanlegfase	0/-
Elektromagnetische velden	Gebruiksfase	-
TOTAAL deelaspect	N.v.t.	--

Tabel 4-21 Effectbeoordeling natuur op zee – kabeltracé op zee, Kaderrichtlijn Mariene strategie.

Beoordelingscriterium	Worst-case beoordeling: aanlegfase of gebruiksfase	Beoordeling kabeltracé op zee
Habitataantasting	Aanlegfase	-
Verstoring bovenwater	Aanlegfase	-
Verstoring onderwater	Aanlegfase	0/-
Vertroebeling	Aanlegfase	0/-
Sedimentatie	Aanlegfase	0/-
Verontreiniging	Aanlegfase	0/-
Elektromagnetische velden	Gebruiksfase	-
TOTAAL deelaspect	N.v.t.	-

Tabel 4-22 Effectbeoordeling natuur op zee – kabeltracé op zee, Kaderrichtlijn Water.

Beoordelingscriterium	Worst-case beoordeling: aanlegfase of gebruiksfase	Beoordeling kabeltracé op zee
Habitataantasting	Aanlegfase	0/-
Verstoring onderwater	Aanlegfase	0
Vertroebeling	Aanlegfase	0/-
Sedimentatie	Aanlegfase	0
Verontreiniging	Aanlegfase	0
Elektromagnetische velden	Gebruiksfase	-
TOTAAL deelaspect	N.v.t.	-

Habitataantasting

Tijdens het begraven van het kabelsysteem wordt de zeebodem langs de hele kabelroute beroerd door jet trenchen. Afhankelijk van de lokale situatie van de bodem wordt jet trenchen deels voorafgegaan door pre-sweepen of baggeren (i.e. het baggeren van een passage voor kabelinstallatie door zandgolven). De totale reikwijdte bedraagt worst-case 25 meter.

Op het NCP, in de omgeving van de Bruine Bank, komen zandkokerwormriffen voor. Zandkokerwormen zijn niet aangewezen als beschermd soort of als beschermd habitatype. Dit kan in de toekomst mogelijk wel gebeuren (Overlegorgaan Fysieke Leefomgeving, 2020), deze riffen zijn daarom uit voorzorg behandeld in de soortenbeschermingstoets in het kader van de zorgplicht en in de watertoets als habitatype bij het onderdeel KRM.

In het kustgebied voor de Tweede Maasvlakte komen verschillende schelpdiersoorten voor. Op sommige locaties worden hier relatief hoge aantallen halfgeknotte strandschelpen aangetroffen. Het tracé bij aanlanding loopt niet door de locatie waar de hoogste dichtheden zijn aangetroffen, maar gaat langs de rand van deze schelpdierbanken. De schelpdierbanken hebben in dit stuk van het tracé lagere dichtheden dan andere delen van de schelpdierbanken. Ook de andere soorten komen verspreid in de Voordelta voor en hiervan lijken zich geen hoge dichtheden rond het tracé te bevinden (Perdon et al., 2019). Ook andere soorten schelpdieren komen verspreid in de Voordelta voor en hiervan lijken zich geen hoge dichtheden rond het tracé te bevinden (Perdon et al., 2019).

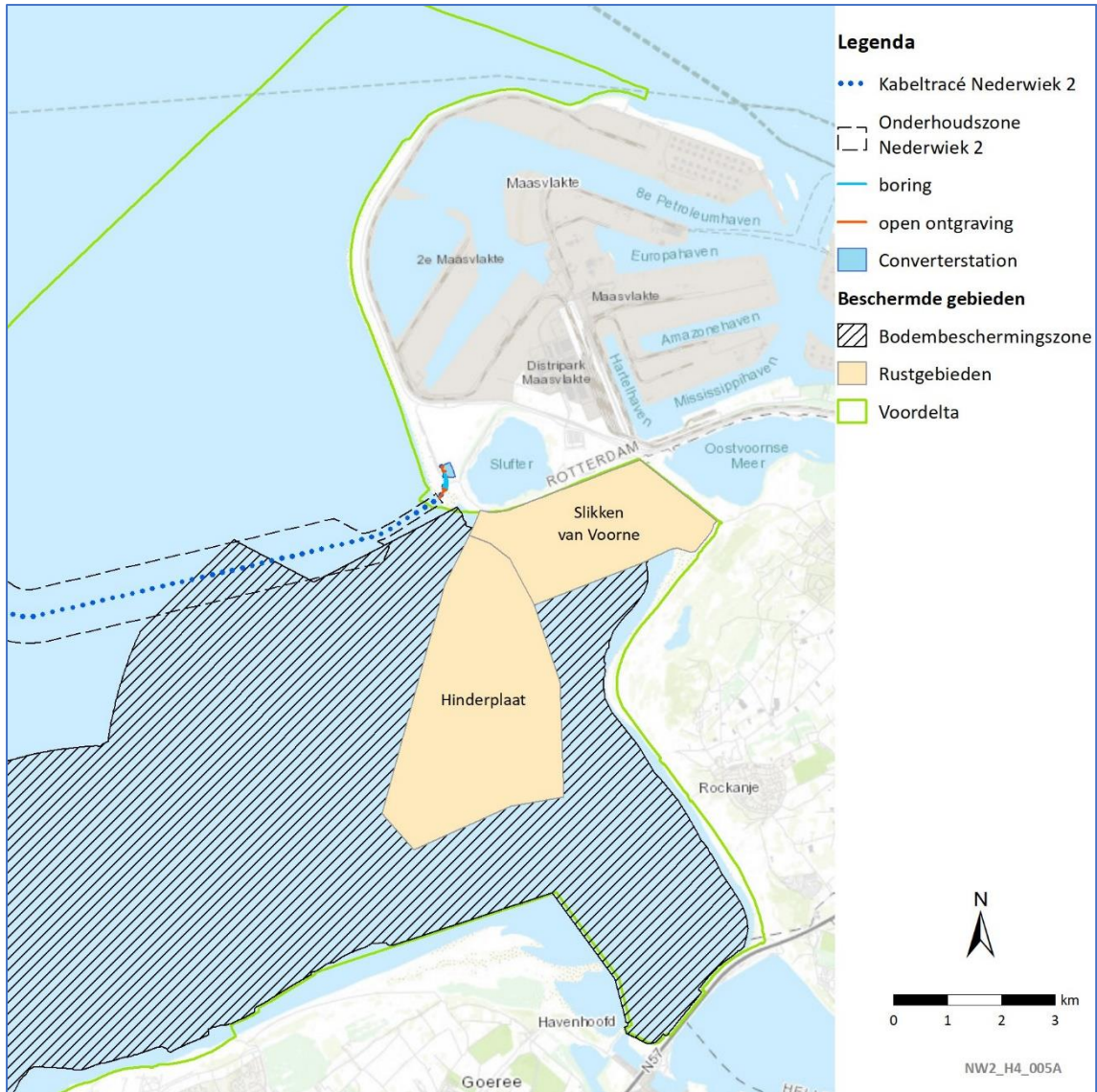
Habitataantasting van de zeebodem is een tijdelijk effect. Uit onderzoek is gebleken dat de morfologie van een aangetaste zeebodem zich binnen korte tijd weer kan herstellen door de natuurlijke dynamiek (Baptist et al., 2009). De tijd die bodemfauna nodig heeft om in een aangetast gebied de oude biomassa en dichtheid weer te bereiken bedraagt doorgaans ook slechts één jaar, dit neemt toe tot 2-5 jaar voor organismen met langere levenscycli (zoals verschillende tweekleppige en zee-egels) (Baptist et al., 2009; Boudewijn, 2016; Coates et al., 2015; Rozemeijer et al., 2013). Na een worst-case periode van vijf jaar zal de bodem dus opnieuw gekoloniseerd zijn door bodemfauna en een natuurlijke morfologie vertonen. Daarnaast zal de aantasting in een zeer klein areaal plaatsvinden, waardoor negatieve effecten niet merkbaar zijn op systeemniveau.

Samenvattend geldt voor habitataantasting de volgende beoordeling:

- **Wnb-gebiedsbescherming:** Het tracé loopt door Natura 2000-gebied Voordelta. Hier wordt een beperkt deel (<0,1%) van het gehele areaal van habitatype H1110B (“permanent overstroomde zandbanken”) in de Voordelta aangetast. Het tracé loopt door het bodembeschermingsgebied (BBG) (zie Figuur 4-31) waar zware bodem beroerende visserij (boomkor >260 pk) niet is toegestaan. Maximaal wordt er 0,07% van het totale BBG aangetast. Habitataantasting door Net op zee Nederwiek 2 is minder intensief dan de boomkorvisserij, voornamelijk omdat het eenmalig is. Bij het jet trenchen wordt ook een kleinere zone aangetast, waarna de bodem zich kan herstellen. Het effect van habitataantasting is tijdelijk en het tracé loopt niet door een locatie met een hoge dichtheid aan bodemfauna. Het effect wordt hiermee beoordeeld als licht negatief (0/-).
- **Wnb-soortenbescherming:** Er zijn geen individueel beschermde soorten die een rechtstreekse impact van habitataantasting ervaren. Wel geldt de zorgplicht en zijn er op en om het tracé verschillende benthische soorten die een impact kunnen ondervinden. Bijvoorbeeld de zandkokerworm. Omdat niet kan worden uitgesloten dat het tracé zich (deels) bevindt in geschikt gebied voor de zandkokerwormriffen kan er sprake zijn van aantasting van leefgebied. Ook leiden de werkzaamheden mogelijk tot tijdelijke oppervlakteverkleining van de riffen. Eventuele aangetaste riffen hebben de mogelijkheid zich snel te herstellen (Arcadis, 2020). Gedeeltelijke aantasting kan binnen dagen tot weken hersteld zijn. Na aantasting kunnen (grotendeels) lege velden na 6 maanden weer als rif herkenbaar zijn. De doorontwikkeling tot een zo optimaal mogelijk functioneel rif inclusief biodiversiteit duurt langer (ordegrootte enkele jaren). Een andere benthische soort die

gevoelig is voor habitataantasting is de noordkromp (*Arctica islandica*) De soort is kwetsbaar voor bodemverstoring (onder andere als gevolg van aanleg van kabels) door zijn leefwijze, namelijk ondiep onder het oppervlak van de zeebodem. In het projectgebied komt de noordkromp sporadisch voor. Uitgaande van de worst-case aanname, kunnen effecten op soortniveau van sporadisch voorkomende benthische soorten zoals de noordkromp worden uitgesloten. Het effect is beoordeeld als negatief (-), vanwege de mogelijke impact op zandkokerwormen.

- **KRM:** Er zal op het NCP door de aanleg van het tracé aantasting plaatsvinden van <0,02% van het NCP. Er zal sprake zijn van lokale, tijdelijke habitataantasting. Omdat niet kan worden uitgesloten dat het tracé zich (deels) bevindt in geschikt gebied voor de zandkokerwormriffen kan er sprake zijn van aantasting van leefgebied. Ook leiden de werkzaamheden mogelijk tot tijdelijke oppervlakteverkleining van de riffen. Eventuele aangetaste riffen hebben de mogelijkheid zich snel te herstellen (Arcadis, 2020). Hierna zal in drie tot vijf jaar de zeebodem opnieuw gekoloniseerd zijn door zeebodemfauna. Er is slechts sprake van tijdelijke habitataantasting. Het effect wordt hiermee beoordeeld als negatief (-) voor de integriteit van de bodemhabitat (descriptor 6).
- **KRW:** Het tracé loopt door KRW-lichaam Noordelijke Deltakust. Hier kan aantasting plaatsvinden van <0,065% van het areaal. Dit zijn absolute worst-case aannames waarbij voor het hele gebied uit wordt gegaan van een reikwijdte van 25 meter. In de praktijk zal grotendeels getrencht worden. Het tracé loopt niet door hoge dichtheid aan bodemfauna (Perdon et al., 2019). Achteruitgang van het kwaliteitselement macrofauna is daarom uitgesloten. Omdat wel sprake is van enige verandering ten opzichte van de referentiesituatie wordt het effect wel beoordeeld als licht negatief (0/-).



Figuur 4-31 Bodembeschermingsgebied en rustgebieden Voordelta t.o.v. kabeltracé.

Verstoring bovenwater

Voor verschillende soortgroepen worden andere verstoringsafstanden gehanteerd, deze afstand ligt tussen de 500 tot 2.000 meter afhankelijk van de soort en is verder toegelicht in paragraaf 4.3.2 Verstoring bovenwater.

De effectbeschrijving van het tracé is opgedeeld in twee stukken:

- Het gedeelte op het NCP buiten (>10 kilometer) de kustzone (o.a. de Bruine Bank).
- Het gedeelte binnen (<10 kilometer) de kustzone (o.a. de Voordelta).

In totaal wordt er langs het gehele tracé een areaal van maximaal 1.023 km² verstoord. De verstoring is tijdelijk en zal op één tot drie plaatsen tegelijk optreden. De verstoring treedt op tijdens de aanlegfase rondom de kabelinstallatieschepen (2) en bij het platform. De beoordeling voor het platform staat in paragraaf 4.5.1. De verstoring treedt dus niet in de hele verstoringscontour tegelijkertijd op. Er wordt maximaal 37,5 km² (3 * 12,5 km²) aan areaal gelijktijdig verstoord door bovenwaterverstoring. De daadwerkelijke verstoring per dag is dus in werkelijkheid aanzienlijk kleiner dan het totaal verstoord areaal.

Het verstoorde oppervlak is afhankelijk van de gekozen aanlegstrategie ('Simultaneous Lay and Burial' (SLB) of 'Post Lay Burial' (PLB)). Bij SLB wordt het leggen en begraven van de kabel gelijktijdig uitgevoerd. Hierbij is het maximale gelijktijdige verstoringsoppervlak 16 km². Bij PLB worden de aanleg en het begraven van de kabel in twee stappen uitgevoerd wat resulteert in een extra verstoringscontour van 12,5 km², met een maximaal gelijktijdig verstoringsoppervlak van 37,5 km².

Voor bovenstaande gebieden geldt dat bovenwaterverstoring als gevolg van de benodigde schepen voor de werkzaamheden slechts een fractie is van de verstoring door reeds aanwezige reguliere scheepvaart. De reguliere scheepvaartintensiteit is namelijk aanzienlijk binnen deze deelgebieden van het projectgebied. Hier wordt in verder detail op in gegaan in de Passende Beoordeling Net op zee Nederwiek 2 hoofdstuk 6.5.

Voor het benodigde scheepvaartverkeer t.b.v. het installeren van de kabel op zee, en voor de werkzaamheden op land (zie ook hoofdstuk 5 Natuur op Land) wordt een verlichtingsplan op maat gemaakt. Dit bevat zowel de gebruiks- als aanlegfase. Dit plan wordt opgesteld conform de hiervoor geldende wettelijke richtlijnen. Het verlichtingsplan dient ervoor om verstoring door verlichting op (onder meer) trekvogels en vleermuizen zo veel mogelijk te beperken. Zo wordt in het verlichtingsplan opgenomen dat de verlichtingssterkte vanaf 150 meter van de verlichtingsbron onder 0,1 lux blijft en eventuele werkverlichting zodanig wordt opgesteld en ingericht dat uitstraling van licht naar de omgeving (boven en buiten het platform) zoveel mogelijk wordt voorkomen.

Gezien het verlichtingsplan als leidraad wordt gebruikt in aspecten omtrent verlichting, zijn effecten op fauna gevoelig voor verlichtingsverstoring, zoals trekvogels en vleermuizen, buiten de 150 meter uitgesloten.

Buiten (>10 kilometer) de kustzone (o.a. de Bruine Bank)

Het tracé loopt niet door Natura 2000-gebied de Bruine Bank, maar de verstoringscontour voor ruiende en duikende vogels overlapt wel voor een oppervlakte van 150 hectare met de Bruine Bank. Dit betreft een tijdelijke verstoring van 0,1% van het totale areaal van de Bruine Bank (136.767 ha). Dit gebied bevindt zich net naast een scheepsvaartroute, waardoor hier waarschijnlijk minder vogels aanwezig zijn en aanwezige dieren gewend zijn aan verstoring. Als vogels toch verstoord worden door de aanlegschepen kunnen zij uitwijken, er is ruim voldoende onverstoord areaal beschikbaar. Wanneer werkzaamheden overlappen met de ruiperiode kunnen ruiende vogels worden verstoord.

Vogels kunnen tijdens deze periode minder makkelijk tot niet uitwijken na verstoring. Zoals eerder beschreven in paragraaf 4.3.2 Verstoring bovenwater leidt dit niet tot effecten op populatieniveau. In de Passende Beoordeling Net op zee Nederwiek 2 hoofdstuk 6.4.1, wordt verder ingegaan op wat de effecten zijn van bovenwaterverstoring op vogels in en in de omgeving van de Bruine Bank.

Hoewel de trefkans klein is komen gevoelige vogels (zoals roodkeelduikers en parelduikers) sporadisch voor in het studiegebied op het Nederland Continentaal Plat (Fijn et al., 2020b). Hierdoor kunnen ze verstoord worden door de werkzaamheden. Verstoring van deze soorten ontstaat met name wanneer schepen zich buiten reeds verstoorde gebieden, zoals vaarroutes, begeven. De mate van verstoring hangt af van wat de dieren op dat moment aan het doen zijn, de afstand tot het schip en het aantal dieren. Verstoring kan leiden tot stress, energieverlies en verminderde voedselopname, met mogelijk achteruitgang van de populatie tot gevolg. Omdat dergelijke soorten slechts sporadisch voorkomen, is de kans echter zeer gering dat een eventuele verstoring leidt tot een effect op populatieniveau.

Binnen (<10 kilometer) de kustzone (o.a. de Voordelta)

Er geldt dat werkzaamheden voornamelijk worden uitgevoerd waar verstoring door reguliere scheepsvaart en/of recreatiemogelijkheden reeds aanwezig is. In de Passende Beoordeling Net op zee Nederwiek 2 Hoofdstuk 6.4.2, wordt uitvoerig beschreven wat de effecten zijn van bovenwaterverstoring op vogels en zeehonden die voorkomen in en in de omgeving van de Voordelta. Samenvattend komen werkzaamheden rond het aanlandingspunt dicht bij de Hinderplaat en de Slikken van Voorne (Figuur 4-31). Dit zijn beide rustgebieden voor (zogende) zeehonden en foeragerende vogels. De verstoringcontour voor foeragerende vogels reikt niet tot in foerageergebied. Die van zeehonden en ruiende bergeenden reikt wel tot in hun zoog- en ruigebied. Met name de zogende zeehonden en ruiende bergeenden zijn zeer gevoelig voor verstoring.

In het open water van de Voordelta resulteren de werkzaamheden voor minder gevoelige vogels in tijdelijke verstoring van circa 1,5% van het beschikbare areaal. Voor soorten die gevoeliger zijn voor verstoring, zoals de bergeend, roodkeelduiker en zwarte zee-eend (met verstoringcontouren van 2.000 meter) resulteren werkzaamheden in een tijdelijke verstoring van circa 7,7% van het totale areaal aan open water en 236 hectare (12,5%) van het oppervlak van de Hinderplaat en Slikken van de Voorne. Zowel minder gevoelige als de gevoelige vogelsoorten roodkeelduiker en zwarte zee-eend hebben dus genoeg uitwijkmogelijkheden bij eventuele verstoring. Ruiende bergeenden kunnen tijdens de zomerrui niet vliegen. Hierdoor heeft deze soort minder uitwijkmogelijkheden.

Biologische kwaliteitselementen van de KRW worden niet beïnvloed door verstoring bovenwater.

Samenvattend geldt voor verstoring bovenwater de volgende beoordeling voor de deelaspecten Wnb-gebiedsbescherming, soortenbescherming, KRM:

- **Wnb-gebiedsbescherming:** De werkzaamheden worden voornamelijk uitgevoerd waar verstoring door reguliere scheepsvaart en/of recreatie reeds aanwezig is. Er zal worden gewerkt met een verlichtingsplan conform de hiervoor geldende richtlijnen. Het tracé loopt niet door het Natura 2000-gebied de Bruine Bank, maar de verstoringcontour van ruiende en duikende vogels overlapt wel voor 1.539 hectare met de Bruine Bank. Het tracé loopt wel door het Natura 2000-gebied de Voordelta, hier kunnen zogende of verharende zeehonden tijdelijk verstoord worden doordat de verstoring van de werkzaamheden net reikt tot een rustgebied nabij de aanlandingslocatie (Hinderplaat). Jonge zeehonden kunnen niet of nauwelijks uitwijken, en het vluchten tijdens zogen kost extra energie, wat negatieve

effecten kan hebben op de zeehondenpopulatie, zoals de dood van jongen. Ook komen in de ruiperiode ruiende bergeenden voor nabij het aanlandingspunt. De effecten van bovenwaterverstoring wordt hiermee beoordeeld als zeer negatief (- -).

- **Wnb-soortenbescherming:** De werkzaamheden worden voornamelijk uitgevoerd op plekken waar al verstoring aanwezig is. Er zal worden gewerkt met een verlichtingsplan conform de hiervoor geldende richtlijnen. De tijdelijke verstoring bovenwater met minimaal additioneel verstoord oppervlak (t.o.v. verstoring van autonome scheepsvaart) zal hierdoor niet leiden tot negatieve effecten op de staat van instandhouding van vogels. Dit geldt ook voor ruiende alken en zeekoeten. De verstoring leidt tot tijdelijke negatieve veranderingen omdat verstoring van zogende zeehonden (bij de Hinderplaat) en van groepen gevoelige vogels, zoals ruiende bergeenden en rustende zwarte zee-eenden, niet kan worden uitgesloten. Verstoring van zogende zeehonden kan leiden tot de dood van jongen, wat een mogelijk effect heeft op de staat van instandhouding. Ruiende bergeenden kunnen niet uitwijken voor eventuele verstoringen. Zwarte zee-eend is over het algemeen heel verstoringgevoelig. Enige verstoring kan leiden tot stress en heeft mogelijk een effect op de staat van instandhouding. Andere eventueel verstoorde vogels kunnen uitwijken naar ruim voldoende onverstoord areaal. Vanwege de mogelijke effecten op zeehonden, bergeenden en zwarte zee worden de effecten door bovenwaterverstoring beoordeeld als zeer negatief (- -).
- **KRM:** Bovenwaterverstoring kan effect hebben op de KRM-descriptor biologische diversiteit. De verstoring leidt tot tijdelijke negatieve veranderingen op zogende zeehonden (bij de Hinderplaat). Dit heeft op lange termijn geen gevolgen te hebben op de goede ecologische staat die de KRM beoogd. Daarom worden de effecten door bovenwaterverstoring beoordeeld als negatief (-).

Verstoring onderwater

Tijdens de werkzaamheden voor het kabeltracé op zee kan er verstoring door continu geluid onderwater optreden.

Continu geluid

Langs het kabeltracé kan verstoring onderwater optreden als gevolg van continu geluid. Continu onderwatergeluid kan optreden tijdens de werkzaamheden voor de aanleg van kabeltracé op zee, en tijdens onderhoud en reikt maximaal 5 kilometer ver. Het geluid verplaatst zich met de schepen mee en zal dus niet in het hele areaal gelijktijdig optreden. Er zal door continu onderwatergeluid geen ononderbroken geluidsbarrière aanwezig zijn die migratie van zeezoogdieren of trekvissen kan blokkeren.

Samenvattend geldt voor verstoring onderwater de volgende beoordeling:

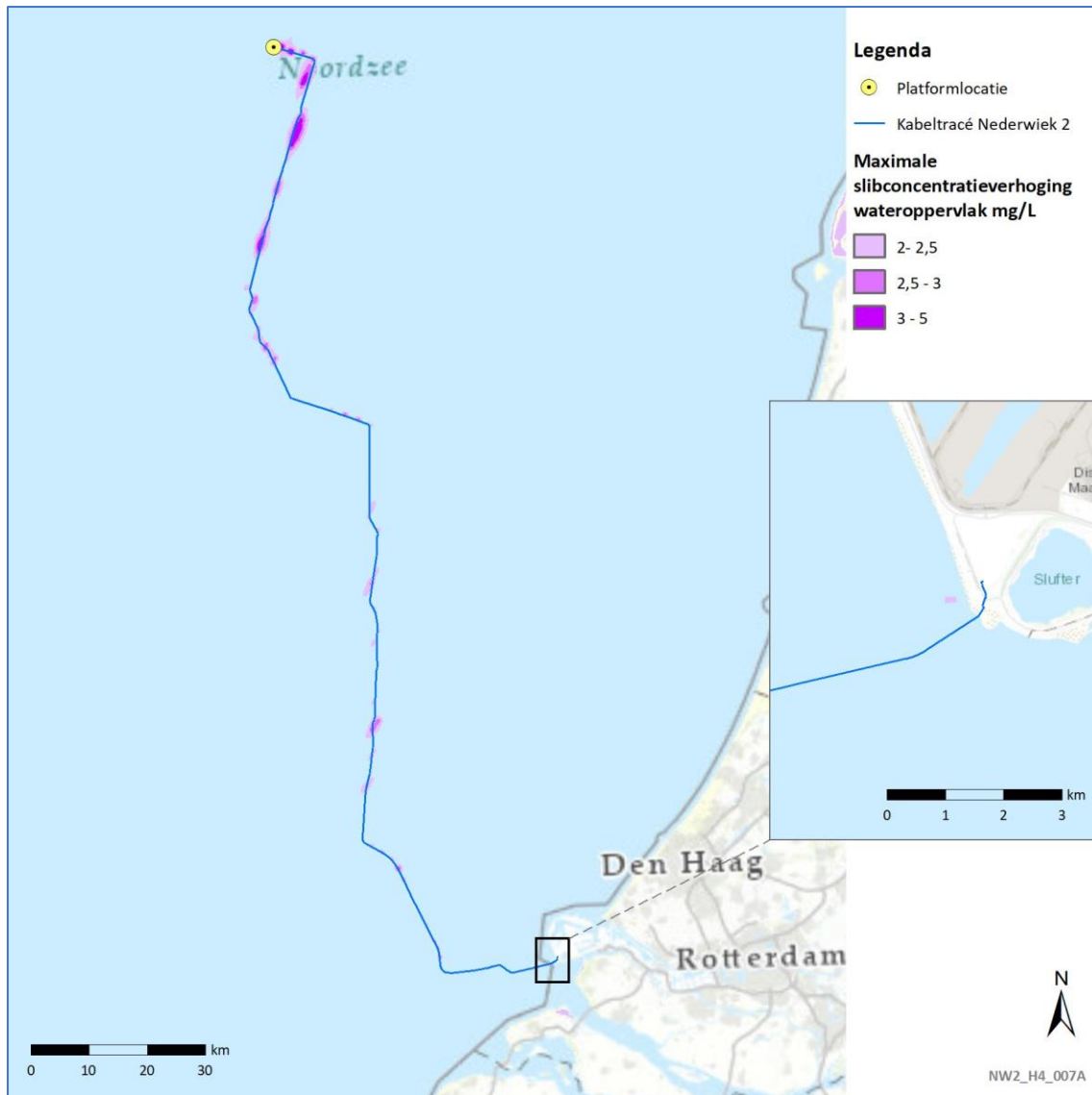
- **Wnb-gebiedsbescherming:** Onderwatergeluid reikt tot in Natura 2000-gebieden de Bruine Bank en de Voordelta. De Bruine Bank is aangewezen voor vogels, die niet of nauwelijks effecten van onderwatergeluid ervaren. In de Voordelta wordt circa 16% van het gebied verstoord. De verstoring vindt niet op het hele areaal gelijktijdig plaats, maar verplaatst zich mee met de werkzaamheden. Er zal geen barrière voor migratie van zeezoogdieren of trekvissen ontstaan. Ook zal er ruim voldoende ongestoord areaal beschikbaar zijn voor individuen om naar toe te verplaatsen bij verstoring. Hierdoor zijn de effecten door onderwatergeluid van het kabeltracé op zee op de totale populatie bruinvissen als licht negatief beoordeeld (0/-).

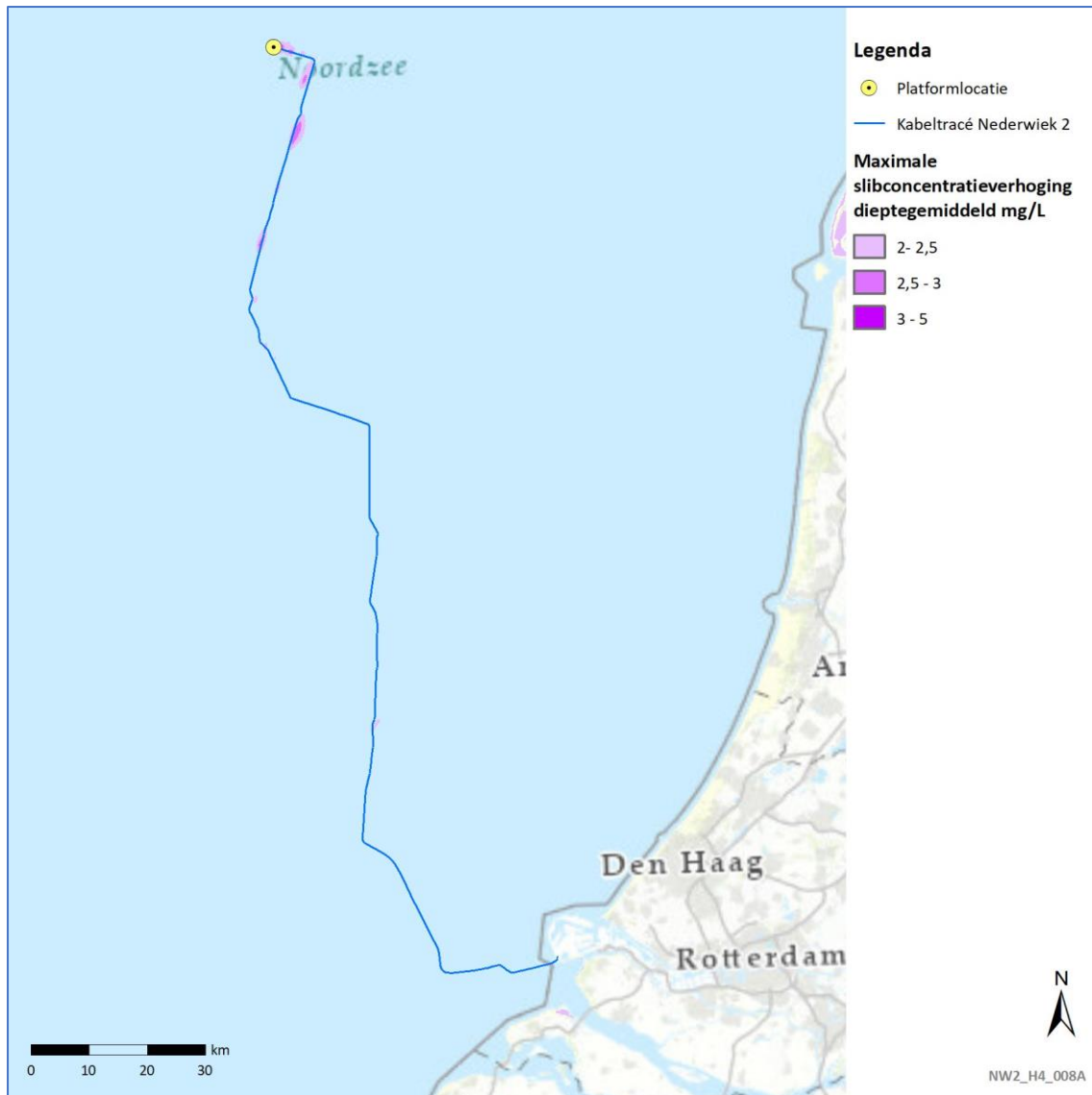
- **Wnb-soortenbescherming:** Het continu onderwatergeluid is tijdelijk van aard en verplaatst mee met de schepen, er zijn voldoende uitwijkmogelijkheden. Permanente impact op voor geluid gevoelige dieren als trekvisen, zeezoogdieren en Rode Lijst soorten die buiten de bestaande bescherming regimes vallen zoals haaien, roggen en overige vissoorten zijn daarmee uitgesloten. Er is wel tijdelijk sprake van extra geluid en dus verstoring. Het effect is daarom beoordeeld als licht negatief (0/-).
- **KRM:** De verstoring door continu onderwatergeluid is tijdelijk van aard, vindt plaats op een klein deel van het NCP, en is niet op een niveau of een locatie dat zeezoogdieren, trekvisen of andere organismen hier schade van ondervinden. Hierdoor ontstaan er geen effecten op de GES (Good Environmental Status) van Descriptor 11: 'De toevoer van energie, waaronder onderwatergeluid, is op een niveau dat het mariene milieu geen schade berokkent'. Aangezien het wel afwijkt van de referentiesituatie zijn de effecten beoordeeld als licht negatief (0/-).
- **KRW:** Onderwatergeluid raakt aan KRW-waterlichamen Noordelijke Deltakust (kustwater) en Hollandse Kust (kustwater). Vis is niet aangewezen als een biologisch kwaliteitselement voor deze KRW-lichamen, maar macrofauna wel. Onderwatergeluid leidt niet tot merkbare effecten op de macrofaunagemeenschap. Achteruitgang van het kwaliteitselement macrofauna is daarom uitgesloten. In de referentiesituatie is reeds sprake van een ruime hoeveelheid onderwaterverstoring. Het effect is daarom beoordeeld als neutraal (0).

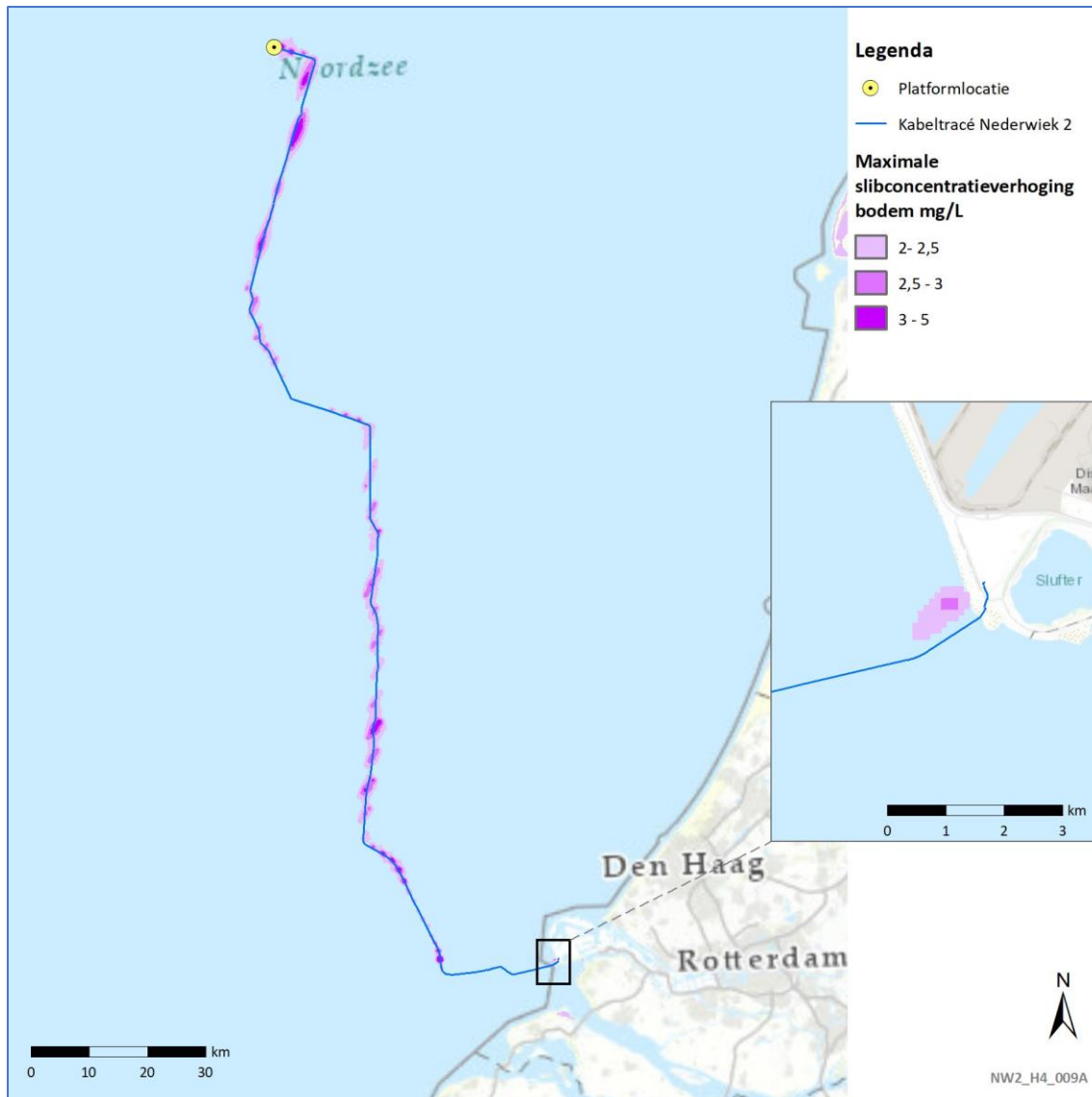
Vertroebeling

De reikwijdte van vertroebeling is onderzocht middels een modelstudie en gepresenteerd in Figuur 4-32. Hieruit blijkt dat de (tijdelijke) slibwolk die vrijkomt aan het wateroppervlak tijdens de werkzaamheden langs het hele tracé optreedt. In de Voordelta treedt er een slibwolk op aan het wateroppervlak van 0,23 hectare. Op de bodem heeft de slibwolk een omvang van 53 hectare, voor het dieptegemiddeld is er geen slibwolk waarbij de dichtheid boven de 2 mg/l uitkomt. De wolk treedt echter niet overal tegelijkertijd op en dunt snel uit, enkele dagen na verschijnen op een locatie is de slibwolk in zijn geheel verdwenen. Er is daarom geen sprake van migratieblokkades voor trekvisen.

Het effect van tijdelijke en lokale vertroebeling op primaire productie is uitgelicht in paragraaf 4.3.2. Hier is aangegeven dat primaire productie alleen een effect van vertroebeling in de winterperiode kan ondervinden doordat primaire productie in de wintermaanden licht gelimiteerd is. Echter, gezien de activiteit van primaire productie in de winter überhaupt op een zeer laag niveau zit (Figuur 4-4), wordt het effect als verwaarloosbaar beschouwd. Het effect van vertroebeling op bodemdieren is ook uitgesloten. Zichtjagende, kustgebonden, broedvogels zullen ook geen hinder ondervinden van tijdelijke vertroebeling tijdens het foerageren gezien de vertroebeling in de praktijk zeer lokaal zal zijn en er voldoende alternatief onverstoord areaal is rond de broedplaatsen. Overschrijdingen van de grenswaarde van vertroebeling vinden dicht bij het tracé plaats en zullen na een aantal dagen/weken weer beneden de grenswaarde zakken. Bovendien is het gebied waar de hoogste slibconcentratieverhogingen optreden (direct langs het tracé) al minder interessant als foerageergebied voor zichtjagers door andere versturende effecten (zoals bovenwaterverstoring).







Figuur 4-32 Maximale omvang slibpluim van boven de 2 mg/l gedurende de gehele simulatieperiode voor wateroppervlak (boven), dieptegemiddeld (midden) en bodem (onder).

Samenvattend geldt voor vertroebeling de volgende beoordeling:

- Wnb-gebiedsbescherming:** Effecten van vertroebeling door de werkzaamheden treden op in het Natura 2000-gebied Voordelta en externe effecten treden op voor Natura 2000-gebied de Bruine Bank. Primaire productie is in de zomermaanden nutriënt gelimiteerd en niet licht gelimiteerd. Hierdoor zal een toename van de slibconcentratie geen effect hebben op de primaire productie. Daarbij komt dat de beïnvloede arealen beperkt en dat de vertroebeling van tijdelijke aard zijn zodat effecten op primaire productie door vertroebeling aan het wateroppervlak als verwaarloosbaar kunnen worden beschouwd. Op zowel de bodemgebonden vissen als trekvisser zijn de effecten van vertroebeling verwaarloosbaar klein. De effecten van vertroebeling op zichtjagende vogels zijn tijdelijk van aard en vinden plaats op een gebied van maximaal 11.309 hectare. Binnen Natura 2000-gebied de Bruine Bank treedt geen vertroebeling op. Er zijn hierbij voldoende alternatieve foerageergebieden beschikbaar. Duikende vogels ondervinden geen effect van de vertroebelingswolk. Indirecte effecten op vogelsoorten door voedseltekort zijn uitgesloten. Ook voor kustgebonden, zichtjagende broedvogels is er voldoende areaal over om te foerageren aangezien er in de

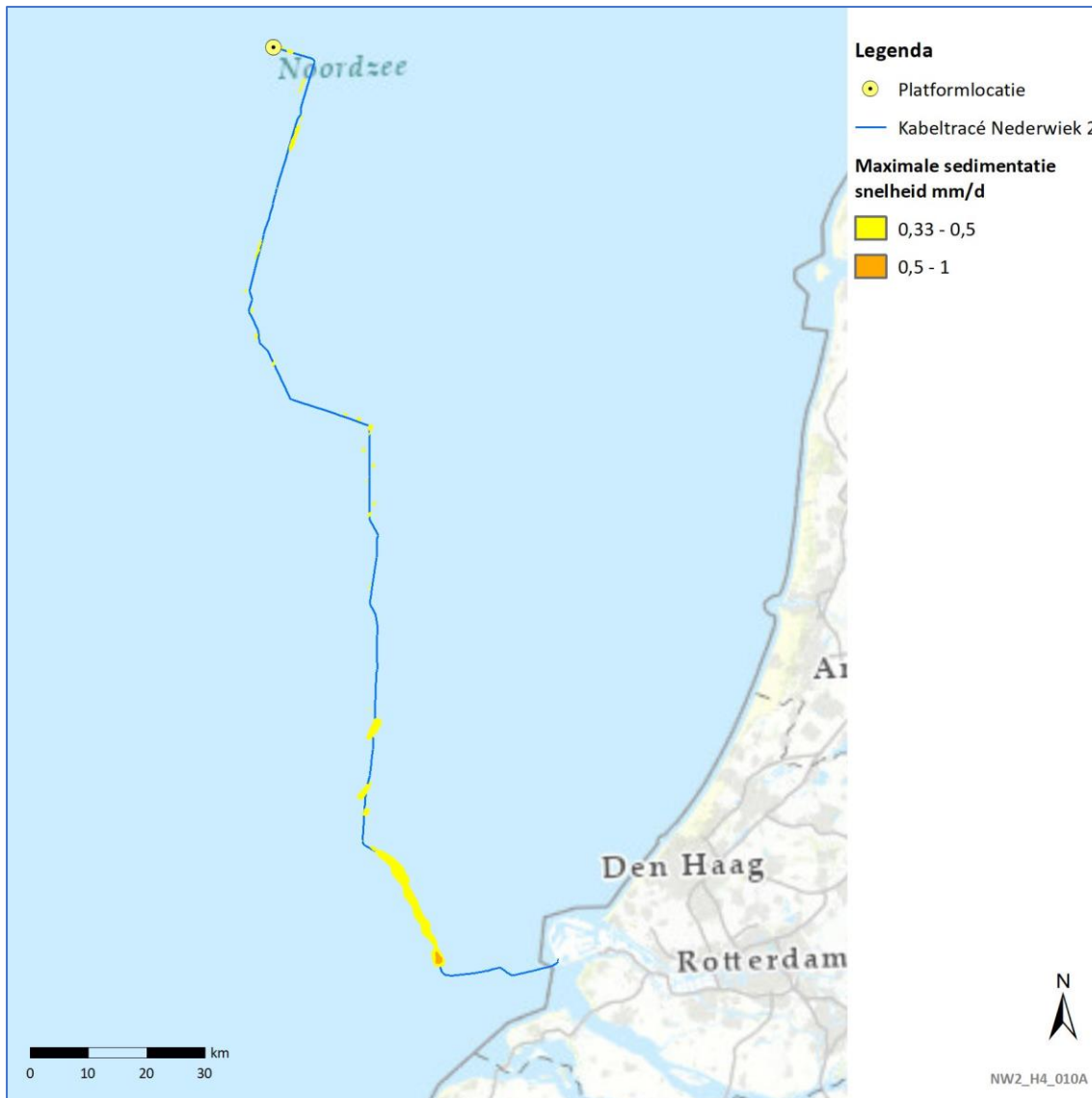
kustzone op een zeer klein areaal (0,23 ha) vertroebeling aan het wateroppervlak plaatsvindt. Negatieve effecten van vertroebeling zijn hierdoor uitgesloten. Omdat zichtjagende vogels miniem effect ondervinden, is het effect daarom beoordeeld als licht negatief (0/-).

- **Wnb-soortenbescherming:** Bij tijdelijke troebelheid kan sprake zijn van een tijdelijke vermindering van de dichtheid van bepaalde zichtjagende vissoorten. Voor deze soorten zal echter ruim voldoende onverstoorde areaal beschikbaar zal zijn. De tijdelijke slibwolk komt in het kustgebied alleen rond de aanlanding voor op de bodem. Door het zeer beperkte areaal zullen er geen effecten op primaire productie, bodemdieren en zichtjagende nestgebonden broedvogels in de kustzone zijn. Aangezien er wel een zeer beperkt areaal wordt beïnvloed, is het effect daarom beoordeeld als licht negatief (0/-).
- **KRM:** De verstoring door vertroebeling is tijdelijk van aard, vindt plaats op een klein deel van het NCP, en is niet op een niveau of een locatie dat trekvisser, vogels, benthische organismen of de primaire productie hier schade van ondervinden. Hierdoor ontstaan er geen effecten op de GES (Good Environmental Status) van descriptoren 1 en 4. Het effect is daarom beoordeeld als licht negatief (0/-).
- **KRW:** vertroebeling treedt tijdelijk en lokaal op in het KRW-lichaam Noordelijke Deltakust. Het areaal is echter zeer beperkt en vertroebeling treedt alleen op rondom de aanlanding. In het gebied blijft de daggemiddelde slibconcentratieverhoging aan de bodem onder de 3 mg/l en zal de slibconcentratie na een korte periode (enkele dagen) periode afnemen tot het achtergrondniveau. Deze concentratieverhogingen zullen geen wezenlijke toevoeging zijn op de al aanwezige concentraties van het dynamische kuststelsel. Achteruitgang van de biologische kwaliteitselementen fytoplankton en macrofauna is daarom uitgesloten. Beoordeling van het chemisch-fysisch kwaliteitselement 'doorzicht' is in kustwaterlichamen niet van toepassing. Aangezien vertroebeling wel zorgt voor een lichte verandering t.o.v. de referentiesituatie, is het effect beoordeeld als licht negatief (0/-).

Sedimentatie

De reikwijdte van sedimentatie is onderzocht middels een modelstudie en gepresenteerd in Figuur 4-33. Sedimentatie van meer dan de grenswaarde van 0,33 mm/dag als het gevolg van het ingraven van de kabel, vindt vooral direct langs het tracé plaats (zie Figuur 4-33). In ditzelfde areaal vindt ook habitataantasting plaats. Een klein deel van dit areaal (circa 155 ha, 3,4% van oppervlakte sedimentatie) overlapt met het door habitataantasting beïnvloede areaal.

Negatieve effecten van sedimentatie vallen grotendeels weg tegen die van habitataantasting en zullen niet merkbaar zijn op systeemniveau en in de voedselketen. Het gebied heeft tevens een lage diversiteit in bodemdiergemeenschap. In en op de zeebodem rondom het tracé bevinden zich geen hotspots met hoge dichtheden van schelpdieren zoals *Ensis* en *Spisula* (Troost et al., 2022). Andere soorten komen verspreid in de Voordelta voor en hiervan lijken zich ook geen hotspots rond het tracé te bevinden. Op termijn, na 3-5 jaar, zal het habitat herstellen van zowel habitataantasting als sedimentatie en zal de zeebodem opnieuw gekoloniseerd worden door zeebodemfauna (Boudewijn, 2016; Rozemeijer et al., 2013).



Figuur 4-33 Het areaal waar sedimentatie van boven de 0,33 mg/dag optreedt door de voorgenoemde werkzaamheden van de aanleg van een (2x2)-kabelconfiguratie.

Samenvattend geldt voor sedimentatie de volgende beoordeling:

- **Wnb-gebiedsbescherming:** In totaal treedt er sedimentatie boven de grenswaarde op in een gebied van 4.529 hectare. Sedimentatie boven de grenswaarde reikt niet tot de Bruine Bank en de Voordelta en er zijn geen externe effecten van sedimentatie op Natura 2000-gebieden. Het effect is daarom beoordeeld als neutraal (0).
- **Wnb-soortenbescherming:** Er zijn geen directe effecten op beschermde soorten. Effecten van sedimentatie via de voedselketen zijn uitgesloten omdat het beïnvloede areaal zeer beperkt is ten opzichte van het totaal beschikbare foerageergebied. Negatieve effecten op overige soorten vallen grotendeels weg omdat er ook habitataantasting is in dit gebied. Deze effecten zullen niet merkbaar zijn op instandhoudingsdoelen. Hierom is het effect beoordeeld als licht negatief (0/-).
- **KRM:** Verstoring van het NCP door sedimentatie vindt plaats direct langs het tracé (zie ook Figuur 4-33). De negatieve effecten van sedimentatie op het NCP vallen grotendeels weg bij die van habitataantasting en zullen niet merkbaar zijn op systeemniveau. Van effecten op

GES van descriptor 1 en 4 is geen sprake. Aangezien er wel sedimentatie plaatsvindt, is het effect beoordeeld als een licht negatief effect (0/-).

- **KRW:** Overschrijding van de grenswaarde treedt niet op in de KRW-waterlichamen. Er is geen sprake van achteruitgang van kwaliteitselementen. Omdat de grenswaarde niet wordt overschreden wordt de referentiesituatie niet wezenlijk beïnvloed. Het effect is daarom beoordeeld als neutraal (0).

Verontreiniging

In het hoofdstuk Water & Bodem is aangegeven dat er door veenlagen met arseen zal worden getrenched. De arseenconcentraties in deze veenlagen is gemeten op verschillende dieptes, in het totaal zeven monsters. De arseenconcentraties in deze monsters varieerde tussen de 10 en 54 mg/kg droge stof. Ook staat in dit hoofdstuk aangegeven dat de concentraties boven de bodem maximaal 5 mg/l bedragen.

Het arseen in de bodem is anorganisch arseen (waarschijnlijk voornamelijk in de vorm van arsenaat As^v) en kan als het vrijkomt uit de bodem door organismen worden opgenomen. De opname wordt door veel omgevingsfactoren bepaald. Na opname ondergaat het arseen vaak biotransformatie en kan het worden omgezet naar organisch arseen en worden uitgescheiden. Er zijn meer dan 300 vormen van organisch arseen (Zhang et al. 2022). De organische verbindingen worden dus weer uitgescheiden en het zijn vooral deze verbindingen die tot biomagnificatie leiden (Ghosh, Ghosh, and Bhadury 2022). Ook diverse andere recente papers benoemen deze eigenschap van de organische arseenverbindingen.

Bij de bepaling van effecten van het vrijkomende arseen wordt aangenomen dat het jet trenchen voldoende zuurstof toevoegt en dat er geen zuurstofloze omstandigheden zijn net boven de bodem. Onder zuurstofloze omstandigheden wordt het arseen namelijk niet biobeschikbaar (Wang et al. 2022).

De huidige normen voor arseen in zout water zijn te vinden via de site van het RIVM ([Zoeksysteem | Risico's van stoffen \(rivm.nl\)](https://zoek.systeem.rivm.nl/), bezocht op 7 april). De achtergrondconcentratie is 0.62 µg/l, de maximaal aanvaardbare concentratie bedraagt 1.1 µg/l.

In Arcadis (2021) is vanuit een stofconcentratie in de bodem een inschatting gemaakt van de concentratie in het water. Deze inschatting is gemaakt met behulp van relatief eenvoudige rekenregels waarbij er wordt uitgegaan van één bodemconcentratie wat resulteert in één waterconcentratie.

In het hoofdstuk Bodem & water is bepaald dat de hoogste daggemiddelde slib- en veenconcentratie in het water net boven de bodem maximaal 5 mg/l is. Uitgaande van de hoogste bodemconcentratie (54 mg/kg ds) leidt dat tot een schatting van 0.3 µg/l arseen. Samen met de al aanwezige achtergrondconcentratie levert dit een concentratie van 0.93 µg/l arseen op, wat lager is dan de maximale aanvaardbare concentratie van 1.1 µg/l.

- **Wnb-gebiedsbescherming:** Het arseen komt op grotere afstand van de Natura 2000 gebieden vrij, eventueel kan een individuele soort door externe werking met het arseen in aanraking komen. De maximaal aanvaardbare concentratie wordt niet overschreden dus een effect op de staat van instandhouding is uitgesloten. Er is geen effect (0).
- **Wnb-soortenbescherming:** Soorten die in de Noordzee leven kunnen in aanraking komen met verhoogde arseenconcentraties. De maximum aanvaardbare concentraties worden niet overschreden. Lokaal kan een soort een effect ondervinden, maar dat leidt niet tot achteruitgang van de populatie. De effectbeoordeling is licht negatief (0/-).

- **KRM:** Omdat de totale concentratie beneden de maximaal aanvaardbare concentratie blijft zal Descriptor D8 'vervuilende stoffen' niet negatief beïnvloed worden. Lokaal kan een soort een effect ondervinden of arseen bioaccumuleren, maar dat leidt niet tot achteruitgang van de populatie (D1, D3 en D4) of tot te hoge concentraties van vervuilde stoffen in visproducten (D9). De effectbeoordeling is licht negatief (0/-).
- **KRW:** Het arseen komt op grotere afstand van de KRW-waterlichamen vrij. De maximaal aanvaardbare concentratie wordt niet overschreden en een effect op verschillende maatlaten is uitgesloten. Er is geen effect (0).

Elektromagnetische velden

Er zijn aanwijzingen dat er van alle belangrijke diergroepen in de Noordzee diersoorten zijn die elektromagnetische velden kunnen waarnemen en hier effecten van kunnen ondervinden, zoals bruinvissen, ongewervelden en verschillende soorten vissen, dit wordt verder onderbouwd in Bijlage VII-D. In paragraaf 4.3.2 'Elektromagnetische velden' is de reikwijdte van elektromagnetische velden vastgesteld. Het elektromagnetische veld reikt tot het wateroppervlak. Voor de bruinvis geldt in de worst-case echter dat alleen bij een veldsterkte van een fluctuatie van 0,05 μT boven het aardmagnetisch veld (gemeten op 350-400 meter boven het wateroppervlak) verstoring ondervonden wordt van het elektromagnetisch veld. Deze waarde van 0,05 μT wordt op 300 meter niet behaald, er is dus geen reden om aan te nemen dat bruinvissen gedragsverandering zullen vertonen. In een situatie waarin zich een defect aan de plus- of minpool voordoet en deze uitvalt, zal de metallic return tijdelijk de functie van de plus- of minpool overnemen. Deze genereert een 6 tot 10 keer sterker magnetisch veld. Ook hierbij zal de waarde van 0,05 μT op 300 meter niet worden behaald. Een dergelijke situatie doet zich naar verwachting maximaal drie keer in een periode van 40 jaar voor, en de reparatie duurt waarschijnlijk maximaal twee maanden. Uit voorzorg wordt de metallic return na twee maanden uitgeschakeld indien de werkzaamheden langer dan deze periode duren. Gevolgen op de lange duur van elektromagnetische velden zijn nog onbekend en negatieve effecten op individueel niveau zijn niet uit te sluiten. Op basis van bovenstaand en Bijlage VII-D zijn er echter geen aanwijzingen voor negatieve effecten op populatie- of ecosysteemniveau voor verschillende diergroepen zoals bruinvis, macrofauna en verschillende soorten vissen.

Samenvattend geldt voor Elektromagnetische velden de volgende beoordeling:

- **Wnb-gebiedsbescherming:** Bruinvissen van de Voordelta en trekvisser die de velden kunnen waarnemen in het ondiepere gebied nabij de kust ondervinden geen barrière, ook zijn er geen wijzigingen in gedrag te verwachten bij bruinvissen. Elektromagnetische velden reiken niet tot in het Natura 2000-gebied de Bruine Bank. Aangezien het wel afwijkt van de referentiesituatie, wordt het effect beoordeeld als licht negatief (0/-).
- **Wnb-soortenbescherming:** Beschermde walvissen, dolfijnen, trekvisser en Rode lijstsoorten zoals haaien, roggen en overige vissoorten ondervinden in het ondiepere gebied nabij de kust geen barrièrewerking ten gevolge van het magnetische veld. Ook zijn er geen wijzigingen in gedrag te verwachten bij bruinvissen. Bij de waardes die vrijkomen tijdens de gebruiksfase van de metallic return (in geval van storing bij een defecte plus- of minpool) kunnen verschillende ongewervelden en haaien en roggen gedragsverandering gaan vertonen. Indien deze storing langer duurt zijn de gevolgen nog onbekend, en negatieve effecten op individueel niveau zijn niet uit te sluiten. Er zijn echter geen aanwijzingen dat er gevolgen op populatie- of ecosysteemniveau te verwachten zijn. Vanwege de mogelijke effecten op bodemfauna is de effectbeoordeling uit voorzorg negatief (-).
- **KRM:** Doordat er mogelijk effecten zijn op dieren kunnen de descriptor 'biodiversiteit', 'voedselwebben' en 'toevoer van energie' worden beïnvloed. Bij de waardes die vrijkomen

tijdens de gebruiksfase van de metallic return (in geval van een defecte plus- of minpool) kunnen verschillende ongewervelden en haaien en roggen gedragsverandering gaan vertonen. Op korte duur zal dit geen gevolgen hebben voor KRM-descriptoren D1 biodiversiteit, D3 voedselwebben en D11 toevoer van energie. Indien deze storing langer duurt zijn de gevolgen nog onbekend, en negatieve effecten op individueel niveau zijn niet uit te sluiten. Er zijn echter geen aanwijzingen dat er gevolgen op populatie- of ecosysteemniveau te verwachten zijn. Vanwege de mogelijke effecten op bodemfauna is de effectbeoordeling uit voorzorg negatief (-).

- **KRW:** Het tracé doorkruist KRW-lichaam Noordelijke Deltakust, waar biologisch kwaliteitselement 'macrofauna' van toepassing is. Ook is er gekeken naar mogelijke uitstralingseffecten op biologisch kwaliteitselement 'vis' van KRW-lichaam Haringvliet-west, aangezien de kabel deels ligt in de verbinding tussen de monding van de Haringvliet en de Noordzee. Op basis van de meest actuele beschikbare kennis is er geen bewijs dat trekvisser negatieve effecten zullen ondervinden. Bij de waardes die vrijkomen tijdens het gebruik van de metallic return (in geval van een defecte plus- of minpool) kunnen verschillende ongewervelden gedragsverandering gaan vertonen. Een storing van korte duur heeft geen gevolgen hebben voor KRW-doelstelling Macrofauna. Indien deze een storing langere tijd aanhoudt zijn negatieve effecten op individueel niveau niet uit te sluiten. Dergelijke effecten zullen uitsluitend lokaal rond het tracé optreden. Beïnvloeding op populatie- of ecosysteemniveau zijn hierbij niet aan de orde, waardoor achteruitgang van kwaliteitselementen is uitgesloten. Vanwege de mogelijke lokale effecten op macrofauna tijdens langdurige storingen is de effectbeoordeling negatief (-).

4.5.3 Cumulatie

Voor het aspect Natuur op zee is in deze paragraaf een toelichting gegeven op cumulerende (versterkende) effecten met autonome ontwikkelingen, raakvlakken met overige toekomstige ontwikkelingen en autonome processen. Cumulatie kan plaatsvinden doordat projecten en ontwikkelingen gelijktijdig effecten veroorzaken of opeenvolgend aan elkaar (bijvoorbeeld door opeenvolgende werkzaamheden). Aan het einde van deze paragraaf wordt aangegeven of de conclusies per deelaspect veranderen als gevolg van cumulatie.

Cumulatie met autonome ontwikkelingen

De autonome ontwikkelingen die relevant zijn voor Natuur op zee zijn opgesomd in paragraaf 4.4.2 en zijn weergegeven in Tabel 4-23. Na de tabel worden de cumulerende effecten per beoordelingscriteria behandeld en toegelicht. Hierbij worden ook de potentiële cumulatieve effecten beoordeeld met de andere net op zee-verbindingen als onderdeel van de autonome ontwikkelingen.

Tabel 4-23 Cumulerende effecten tussen Net op zee Nederwiek 2 en autonome ontwikkelingen (een X betekent dat er mogelijk cumulerende effecten zijn)

Deelaspecten	Windparken windenergiegebied Hollandse Kust (west), kavels VI en VII	Porthos CO ₂ -leiding	Vergunde projecten in relatie tot vertroebeling	Net op zee Nederwiek 1	Net op zee IJmuiden Ver Alpha	Net op zee IJmuiden Ver Beta	Net op zee IJmuiden Ver Gamma
Invloed op Wnb-gebiedsbescherming		X	X	X	X	X	X
Invloed op Wnb-soortenbescherming	X	X	X	X	X	X	X
Invloed op "Good Environmental Status" van KRM-descriptoren	X	X		X	X	X	X
Invloed op de toestand van kwaliteitselementen van KRW-waterlichamen		X	X	X	X	X	X

Bij de effectbepaling van de gevolgen is voor ieder gevolg uitgegaan van het worst-case seizoen, voor zover van toepassing. Hieronder is kort beschreven waarom het gevolg wordt behandeld in deze cumulatieparagraaf. Vervolgens is ingegaan op cumulatie met andere projecten die overlap vertonen in ruimte en/of tijd met Net op zee Nederwiek 2:

- **Habitataantasting, vertroebeling & sedimentatie.** Effecten van andere projecten waarbij habitataantasting, vertroebeling en sedimentatie optreedt kunnen cumuleren met de effecten van Net op zee Nederwiek 2. Wanneer de andere activiteit overlap vertoont in ruimte en tijd, kan dit gezamenlijk resulteren in hogere slibconcentraties en/of een langere vertroebelingsduur. Ook wanneer vertroebeling niet overlapt in ruimte kunnen effecten cumuleren doordat in totaal een groter areaal tegelijkertijd is vertroebeld, en bijvoorbeeld minder geschikt is als foerageergebied.
- **Impuls-onderwatergeluid.** Met mitigerende maatregelen kunnen significante effecten van impuls-onderwatergeluid worden uitgesloten. Impuls-onderwatergeluid wordt wel meegenomen in de cumulatietoets, omdat de voorgestelde mitigerende maatregelen alleen werken als er voldoende alternatief leefgebied beschikbaar is.
- **Bovenwaterverstoring op zee.** Voor bovenwaterverstoring van Net op zee Nederwiek 2 is geconcludeerd dat effecten aannemelijk zijn. Desondanks, er is voldoende onverstord areaal aanwezig voor soorten. Bovenwaterverstoring kan bij andere projecten ook optreden waardoor mogelijk cumulatie optreedt. Tevens wordt door de parallelle ligging en mogelijk gelijktijdige aanleg van de Netten op zee IJmuiden Ver Alpha, Beta, IJmuiden Ver Gamma en Nederwiek 1 en Nederwiek 2 bovenwaterverstoring meegenomen in de cumulatietoets.
- **Elektromagnetische velden.** De elektromagnetische velden van Net op zee Nederwiek 2 tijdens de gebruiksfase kunnen potentieel cumuleren met elektromagnetische velden van andere kabels in de nabijheid.
- **Verontreiniging.** Het vrijkomend arseen zal een zodanig klein oppervlak beslaan en zal zeer kort aanwezig zijn waardoor cumulatie met autonome ontwikkeling uitgesloten is.

Windenergiegebied Hollandse Kust (west), Kavel VI en VII

Tussen Net op zee Nederwiek 2 en Windparken windenergiegebied Hollandse Kust (west), kavel VI en VII kan er mogelijk cumulatie optreden voor de Wnb-soortenbescherming en KRM. Bij beide projecten treedt vertroebeling, impuls-onderwatergeluid, bovenwaterverstoring, onderwaterverstoring en elektromagnetische velden op. Voor vertroebeling, bovenwaterverstoring, onderwaterverstoring en elektromagnetische velden treedt er geen overlap op in ruimte, maar mogelijk wel in tijd. Hierdoor vindt verstoring plaats over een groter gebied voor alle verstoringen. Cumulatie van deze verstoringen kan niet worden uitgesloten, maar zal geen negatieve effecten hebben. Voor impuls-onderwatergeluid treedt naast cumulatie in tijd mogelijk ook cumulatie in ruimte op door het heien van de platforms, windturbines en geofysische surveys. Het cumulatieve effect hiervan is beoordeeld in het KEC 4.0. Het is daarmee niet uitgesloten, maar wel beoordeeld als ecologisch acceptabel. Negatieve effecten als gevolg van cumulatie worden uitgesloten voor alle beïnvloedde deelaspecten (Wnb-soortenbescherming en KRM).

Porthos CO₂-leiding

Cumulatie tussen Net op zee Nederwiek 2 en Porthos CO₂-leiding kan mogelijk optreden voor de Wnb-gebiedsbescherming, Wnb-soortenbescherming, de KRM en KRW. Bij Porthos treedt er vertroebeling, bovenwaterverstoring, onderwaterverstoring en impuls-onderwatergeluid op. Voor alle verstoringen geldt dat er overlap in tijd is maar niet in ruimte.

In het geval van vertroebeling is de reikwijdte zeer klein en zijn er geen effecten. Voor het impuls-onderwatergeluid, wat optreedt door het heien van de kofferdam in de Maasgeul, treedt er verstoring op van gebied in en om de Maasgeul. Dit is geen belangrijk leefgebied voor zeezoogdieren. Zeezoogdieren en vissen kunnen echter wel verstoring ondervinden van het heien. Er zijn echter geen negatieve effecten van cumulatie van impuls-onderwatergeluid.

Tevens kan er cumulatie van bovenwaterverstoring en onderwaterverstoring plaatsvinden. Kust- en zeevogels, vissen en zeezoogdieren die normaliter in het gebied voorkomen, worden door de aanlegactiviteiten van zowel Porthos als Net op zee Nederwiek 2 tijdelijk verstoord. De verstoring veroorzaakt tijdens het aanleggen van de CO₂-leiding is relatief klein is, zeker ten opzichte van de autonome scheepvaart in het gebied. Hoewel in cumulatie over een groter gebied verstoring optreedt zal dit geen negatieve effecten hebben. Negatieve effecten als gevolg van cumulatie worden uitgesloten voor alle deelaspecten.

Vergunde projecten in relatie tot vertroebeling

Cumulatie van vertroebeling met de projecten voor baggeronderhoud van havens bij de Oosterscheldekering is uitgesloten, aangezien er geen overlap in tijd is van vertroebeling. Bij de projecten Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha) treedt er wel overlap op in tijd maar geen geografische overlap waardoor de effecten van cumulatie hiervoor zijn uitgesloten. Bij het project verdieping Nieuwe Waterweg, Botlek en 2^e petroleumhaven is de optredende vertroebeling in de orde van 0,5 mg/l verhoging in de kustzone. De worst-case verhoging is dusdanig beperkt dat negatieve effecten als gevolg van cumulatie worden uitgesloten voor alle deelaspecten. Zie voor een uitgebreide toelichting de Passende Beoordeling (Bijlage VII-A).

Cumulatie netten op zee

De aanleg van Net op zee Nederwiek 2 rondt af in 2030, de aanleg van Net op zee IJmuiden Ver Gamma en Alpha zal ook plaatsvinden in 2029. De aanleg van Net op zee IJmuiden Ver Beta rondt naar verwachting in 2028 af. Hierbij zouden mogelijk cumulerende effecten kunnen ontstaan door overlap in werkzaamheden van Netten op zee IJmuiden Ver Alpha, Beta, Gamma en Nederwiek 2. Van de vijf tracés worden er maximaal 4 tracés tegelijk aangelegd (door TenneT aangegeven

uitgangspunt).

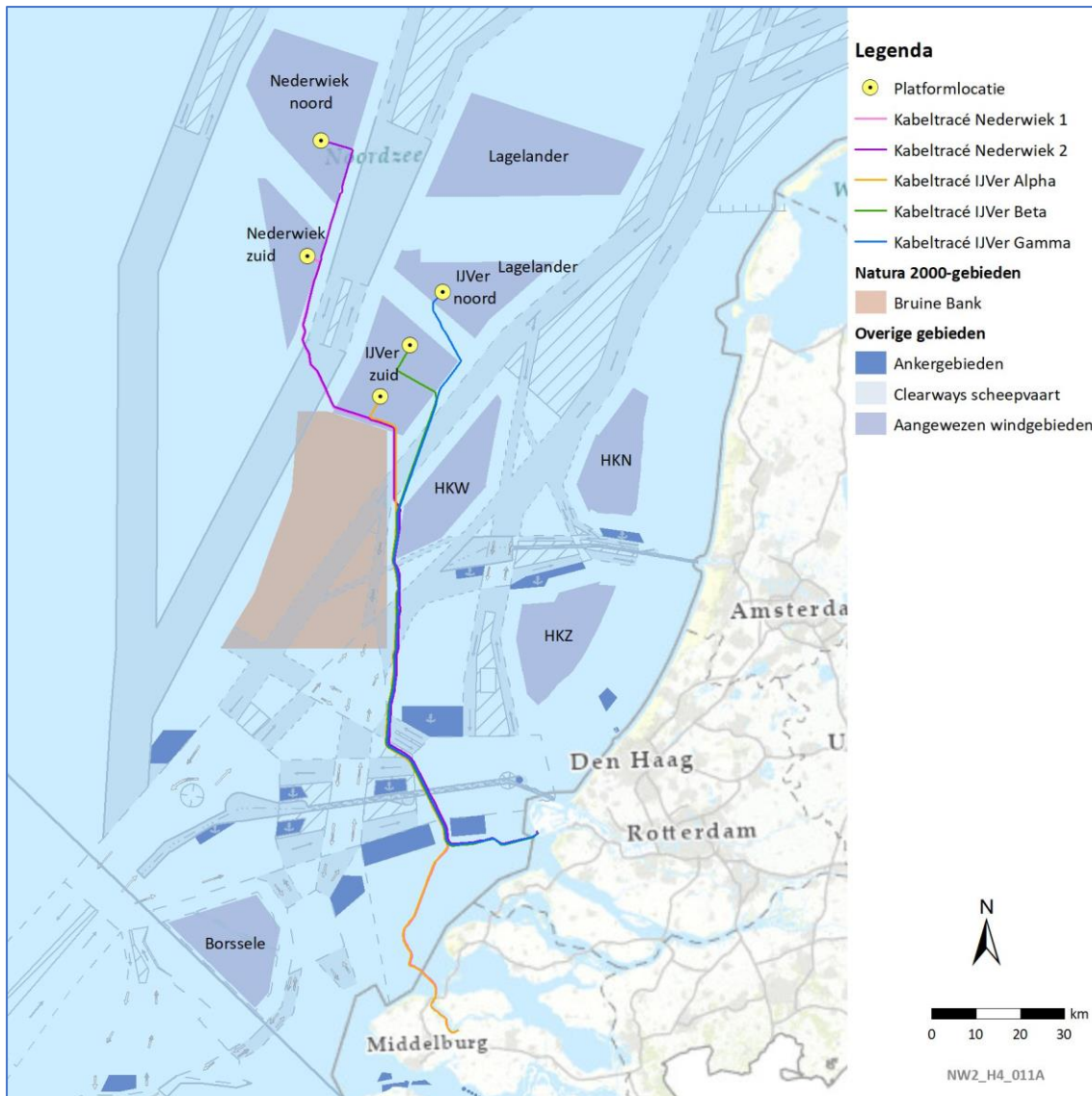
Voor cumulatie met de netten op zee wordt ervan uitgegaan dat de aanleg van één net op zee-verbinding plaatsvindt in worst case drie jaar. De aanlegwerkzaamheden vinden plaats binnen het tijdvak van 1 maart tot en met 31 oktober (buiten het stormseizoen). Hoeveel verbindingen er per jaar worden gerealiseerd is afhankelijk van de beschikbaarheid van materialen en de uitvoerwijze en planning van de aannemer. Om de cumulatieve effecten van de verschillende projecten te bepalen, wordt een bandbreedte toegepast. Deze bandbreedte bestaat uit twee *worst-case* aanlegscenario's voor het kabeltracé op zee:

- Scenario 1: verspreide aanleg. Over een periode van vijf jaar wordt elk jaar gewerkt aan één verbinding.
- Scenario 2: geclusterde aanleg. Er worden maximaal vier verbindingen in hetzelfde tijdvak in één jaar aangelegd. Een vijfde verbinding wordt aangelegd in een ander jaar.

Het aanleggen van de netten op zee heeft mogelijk ecologische effecten voor alle deelaspecten. Er wordt gekeken naar de effecten van de verschillende aanlegscenario's binnen de volgende beoordelingscriteria:

- Habitataantasting.
- Verstoring onderwater ten gevolge van continu geluid door scheepsmotoren en andere werktuigen aan boord en heigeluid.
- Verstoring onderwater ten gevolge van impuls geluid door heien en/of geofysische surveys
- Verstoring bovenwater als gevolg van geluid, licht en visuele verstoring door de werkzaamheden op zee.
- Vertroebeling en sedimentatie bij het baggeren/jet trenchen van de kabeltracés.
- Elektromagnetische velden.

Hieronder wordt voor beide scenario's behandeld wat mogelijke cumulerende effecten zijn voor het platform en kabeltracé.



Figuur 4-34 Netten op zee Nederwiek 2, Nederwiek 1, IJmuiden Ver Alpha, Beta en Gamma.

Platform

Bij de aanleg van het platform kan cumulatie optreden van de volgende gevolgen: habitataantasting, verstoring bovenwater en verstoring onderwater. Deze gevolgen hebben invloed op de Wnb-gebiedsbescherming, Wnb-soortenbescherming en KRM. Hieronder wordt de effecten van cumulatie voor deze verstoringen per scenario beschreven.

- Habitataantasting:** Door het aanleggen van de platforms voor de Netten op zee Nederwiek 2, Nederwiek 1 en IJmuiden Ver Alpha, Beta, Gamma verandert een iets groter areaal van de bodem permanent van habitat. De omvang van dit areaal is niet relevant ten opzichte van de totaal beschikbare zeebodem. Ook kunnen platforms voor een verhoging in de biodiversiteit zorgen doordat er nieuwe aanhechtings- en schuilplaatsen voor organismen beschikbaar komen. De aanleg van de platforms vinden buiten door de habitatrichtlijn beschermd gebied plaats. Gezien de beperkte omvang en areaal van de impact zijn effecten niet merkbaar op ecosysteemniveau, ook niet als de aanleg in hetzelfde seizoen plaatsvindt. Zodoende is er geen aantoonbaar verschil tussen de verschillende scenario's voor habitataantasting en is er geen

sprake van cumulerende negatieve effecten voor de deelaspecten (Wnb-gebiedsbescherming, Wnb-soortenbescherming en KRM).

- **Verstoring bovenwater:** De verstoring vanuit de platforms ligt op voldoende afstand van Natura 2000-gebied de Bruine Bank en zal daar geen direct effect veroorzaken. Daarnaast ligt het platform van Net op zee Nederwiek 2 ver genoeg van andere platforms waar verstoring bovenwater optreedt zodat er geen overlap zal zijn in bovenwatergeluid. Voor scenario 1 treedt er ieder jaar verstoring op met circa hetzelfde verstoorde areaal zoals beschreven in deze toets. Soorten hebben genoeg uitwijkmogelijkheden en ondervinden geen negatieve effecten hiervan. Voor scenario 2 vindt alle verstoring plaats in hetzelfde jaar. In beide scenario's zijn er echter genoeg uitwijkmogelijkheden. Negatieve effecten als gevolg van cumulatie worden uitgesloten voor alle deelaspecten.
- **Verstoring onderwater:** Voor verstoring onderwater door continu en impuls onderwatergeluid geldt hetzelfde als voor verstoring bovenwater. Verstoring vindt verspreid over vier jaar plaats waarbij ieder jaar onderwaterverstoring op treedt in gebied met circa hetzelfde oppervlakte als beschreven in deze toets. Alle vijf de platforms zijn reeds meegenomen in het KEC, en daar is cumulatie beoordeeld. Cumulatie van effecten door impuls-onderwatergeluid van de vier platformen, is niet uitgesloten, maar wel beoordeeld als ecologisch acceptabel in het KEC. Significant negatieve effecten als gevolg van cumulatie worden uitgesloten voor alle deelaspecten voor beide scenario's.

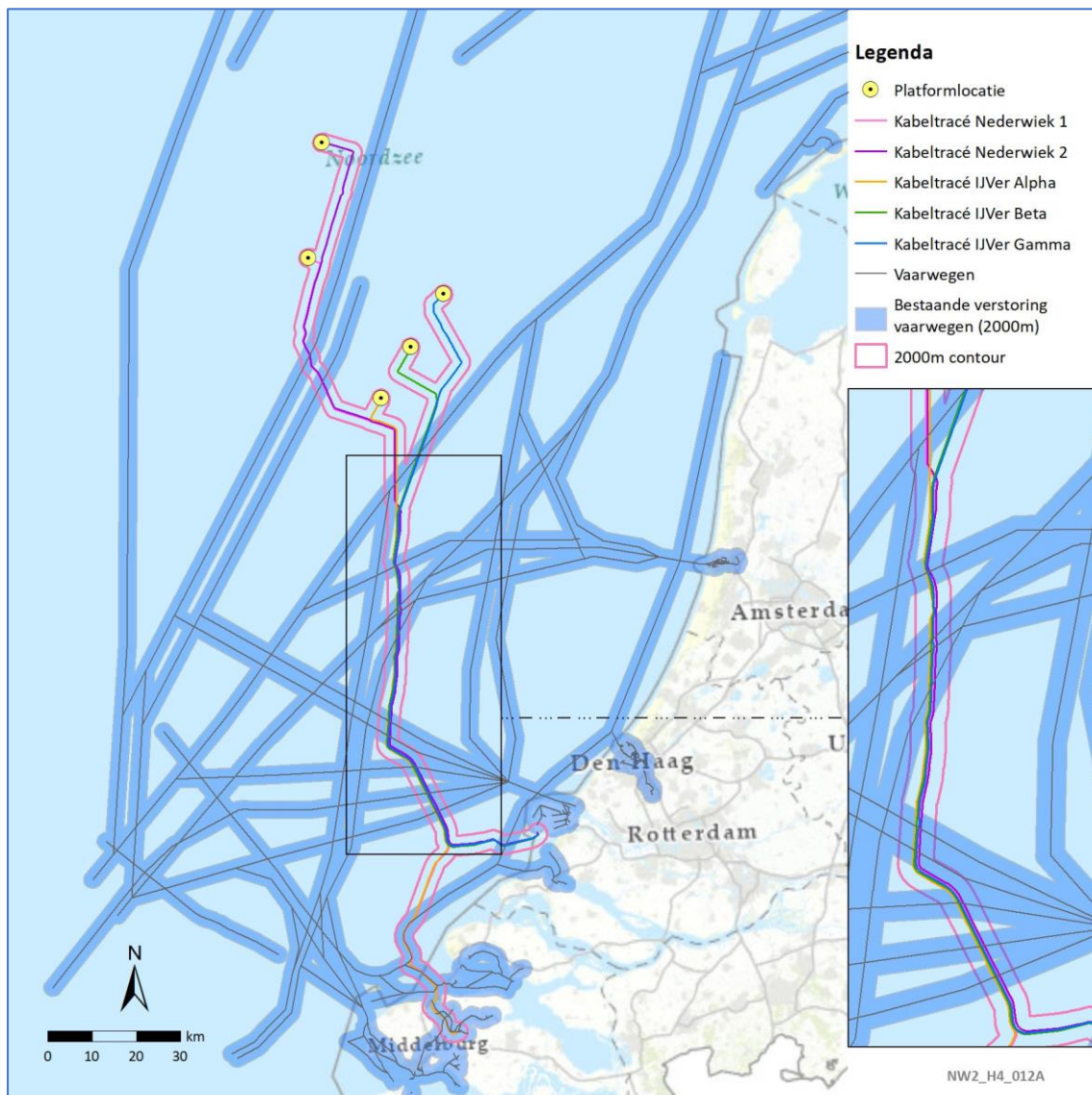
Kabeltracé

De tracés van Net op zee Nederwiek 2 en IJmuiden Ver Beta en Gamma lopen over een lengte van circa 102 kilometer parallel. Ook loopt Net op zee Nederwiek 2 148 kilometer parallel aan het tracé van Net op zee Nederwiek 1.

De verschillende beoordelingscriteria worden hieronder beschreven.

- **Habitataantasting:** Bij zowel het kabeltracé van Net op zee Nederwiek 2, Nederwiek 1, IJmuiden Ver Gamma als Net op zee IJmuiden Ver Beta vindt habitataantasting plaats. De habitataantasting heeft een maximale reikwijdte van 65 meter. Gezien de afstand tussen de kabels overlapt de habitataantasting niet. Het habitat zal zich op alle vier de tracés herstellen. Gezien de beperkte omvang en areaal van de impact zijn effecten niet merkbaar op ecosysteemniveau, ook niet als de aanleg in hetzelfde seizoen plaatsvindt. Zodoende is er geen aantoonbaar verschil tussen de verschillende scenario's voor habitataantasting.
- **Verstoring onderwater:** Bij het varen kan onderwaterverstoring optreden in de vorm van onderwatergeluid. Dit onderwatergeluid is continu, en tijdelijk van aard. In scenario 2 treedt onderwater verstoring viermaal binnen een seizoen op. Bij scenario 1 zit hier minstens een jaar tussen. Beide scenario's zorgen voor extra verstoring ten opzichte van de aanleg van 1 kabeltracé. In scenario 1 vindt de verstoring ieder jaar plaats en in scenario 2 neemt de verstoring in het jaar toe. In dit geval is gelijktijdige aanleg (scenario 2) het meest verstorend. Onderwatergeluid zal tot de Bruine Bank reiken. Dit gebied is aangewezen voor zes vogelsoorten, die niet of nauwelijks effecten van onderwatergeluid ervaren. Voor andere gebieden geldt dat de kans dat een migratieroute van zeezoogdieren of trekvissen geblokkeerd wordt niet aanwezig is aangezien dit deel van de tracés midden op zee ligt en parallel aan de kust. Daarom hebben vissen en zeezoogdieren voldoende uitwijkmogelijkheden. Er zal dus geen effect zijn van cumulatie. Hoewel scenario 2 worst-case is er hier meer gelijktijdige verstoring optreedt verschilt de effectbeoordeling niet tussen de verschillende scenario's voor verstoring door onderwatergeluid en ten opzichte van de huidige beoordeling van Net op zee Nederwiek 2.

- Verstoring bovenwater:** De tracés lopen nabij het Natura 2000-gebied de Bruine Bank, hier kunnen hoge concentraties aan ruiende en foeragerende vogels voorkomen. Deze vogels zullen ook langs het tracé voorkomen. In scenario 2 treedt deze verstoring bovenwater viermaal binnen een seizoen op. Bij scenario 1 zit hier minstens een jaar tussen. Beide scenario's zorgen voor extra verstoring ten opzichte van de aanleg van 1 kabeltracé. In scenario 1 vindt de verstoring ieder jaar plaats en in scenario 2 neemt de verstoring in het jaar toe. In dit geval is gelijktijdige aanleg (scenario 2) het meest verstorend. Het parallel liggende tracégedeelte bevindt zich tot aan de aanlanding vanaf minstens 16 kilometer uit de kust waardoor de scenario's niet zullen verschillen in effecten van bovenwaterverstoring op kustvogels en op plaat rustende zeehonden. Verstoring uit zich in het gedrag van de vogels met name in verhoogde alertheid en vluchten voor de verstoringsbron. Grote delen van parallel liggende delen van het tracé ondervinden al verstoring door reguliere scheepvaartroutes, zie Figuur 4-35.



Figuur 4-35 De verstoringscontour voor gevoelige vogels van het tracé Net op zee Nederwiek 2 t.o.v. de verstoring door de reguliere vaarroutes. Het kader markeert het gedeelte dat parallel aan het kabeltracé Net op zee Nederwiek 1, IJmuiden Ver Alpha, Beta en Gamma ligt.

- **Vertroebeling en sedimentatie.** Tussen de scenario's is er een aantoonbaar verschil areaal waar vertroebeling optreedt. In scenario 2 is dit het grootst. De slibwolken die vrijkomen en het sediment dat neerslaat tijdens het cumulatief aanleggen van de kabeltracés van Netten op zee Nederwiek 2, Nederwiek 1, IJmuiden Ver Gamma en Beta beslaan een groot gebied in scenario 2. De gemodelleerde slibconcentratieverhogingen zijn worst-case, omdat in de studie gewerkt wordt met een scenario waarbij de aanleg in een korte periode van enkele maanden wordt gedaan. Deze toename door het gelijktijdig aanleggen van de kabels zorgt voor een toename in reikwijdte van vertroebeling en een mogelijke toename aan sedimentatie. Hierdoor is een groter oppervlakte niet beschikbaar als foerageergebied voor oppervlakte jagers. Er zijn nog genoeg uitwijkmogelijkheden voor oppervlakte jagers. De staat van instandhouding van deze soorten komt niet in het geding. Hoewel scenario 2 worst-case is er hier meer vertroebeling optreedt verschillen de effectbeoordelingen van de scenario's niet t.o.v. de huidige beoordeling van Net op zee Nederwiek 2.
- **Elektromagnetische velden.** De elektromagnetische velden die rondom de 525kV-gelijksstroomkabels van de Netten op zee Nederwiek 2, Nederwiek 1, IJmuiden Ver Alpha, Beta en Gamma aanwezig zullen zijn, reiken tot 40 meter horizontaal. Aangezien de kabels op een afstand van circa 200 meter van elkaar af zullen liggen, zal er in de corridor waar de kabels liggen op meerdere plekken elektromagnetisch velden aanwezig zijn. En is de reikwijdte van elektromagnetische velden wel groter. Doordat de kabel 200 meter van elkaar liggen treedt er geen overlap op in elektromagnetisch veld ten dus geen cumulatie op van de sterkte van het elektromagnetische veld tussen de kabels. Het is technisch en juridisch niet mogelijk dat de kabels dichterbij elkaar komen te liggen. Er is geen aantoonbaar verschil tussen de twee scenario's.
- **Verontreiniging.** Het vrijkomen van arseen bij de Netten op zee Nederwiek 2, Nederwiek 1, IJmuiden Ver Beta en Gamma, zal zodanig klein per kabel zijn en ver op zee zijn, dat er geen overlap van plaats zal vinden. Er is geen aantoonbaar verschil tussen de twee scenario's.

Conclusie

Van de twee scenario's is scenario 2 (geclusterde aanleg) worst-case voor vertroebeling, bovenwater en onderwaterverstoring. Voor de overige verstoringen is er geen verschil tussen scenario 1 en 2. Concluderend veranderen de conclusies voor het beoordelen van Wnb-gebiedsbescherming, Wnb-soortenbescherming, KRM en KRW wel, omdat de verstoring van vertroebeling, onderwaterverstoring en bovenwaterverstoring toeneemt. De staat van instandhouding/instandhoudingsdoelstellingen van beschermde soorten komen echter niet in het geding voor de bovenstaande gevolgen.

Raakvlakken met overige toekomstige ontwikkelingen (niet zijnde autonoom)

De overige toekomstige ontwikkelingen die relevant zijn voor Natuur op zee zijn opgesomd in paragraaf 4.4.2. Na de tabel worden de cumulerende effecten toegelicht.

Tabel 4-24 Cumulerende effecten tussen Net op zee Nederwiek 2 en overige toekomstige ontwikkelingen (een X betekent dat er mogelijk cumulerende effecten zijn)

Deelaspecten	Net op zee Nederwiek 3	Interlink verbinding en tussen platforms van windenergiegebieden IJmuiden Ver en Nederwiek	Interconnector(en) van windenergiegebied IJmuiden Ver en/of Nederwiek naar het Verenigd Koninkrijk	Windenergiegebied IJmuiden Ver, kavels I t/m VI	Windenergiegebied Hollandse Kust (west), kavel VIII	Windenergiegebied Nederwiek, kavels I – III	Windenergiegebied Doordewind, kavels I en II	Aramis
Invloed op beschermde gebieden, Wnb onderdeel gebiedsbescherming (Natura 2000)	X			X	X	X	X	X
Invloed op beschermde soorten, Wnb onderdeel soortenbescherming	X	X	X	X	X	X	X	X
Invloed op "Good Environmental Status" van KRM-descriptoren	X	X	X	X	X	X	X	X
Invloed op de toestand van kwaliteitselementen van KRW-waterlichamen	X							X

Alle toekomstige ontwikkelingen aangegeven in Tabel 4-24 kunnen overlap hebben met Net op zee Nederwiek 2 in tijd. Voor veel toekomstige projecten is het echter nog onduidelijk hoe tracés precies gaan lopen of waar de projectgebieden exact liggen. Hierdoor is er in sommige gevallen niet met zekerheid te zeggen of er overlap in ruimte plaats zal vinden. Hieronder wordt kort behandeld voor welke beoordelingscriteria en deelaspecten cumulatie kan optreden.

Net op zee Nederwiek 3

Nederwiek 3 betreft een Net op zee waarbij cumulatie met Net op zee Nederwiek 2 kan optreden voor alle deelaspecten. Mogelijke beoordelingscriteria die effecten ondervinden van cumulatie vertonen veel overlap met de beoordelingscriteria die behandeld zijn onder de cumulatie van Net op zee Nederwiek 2 met al reeds bekende Netten op zee zoals IJmuiden Ver Beta, Gamma, Nederwiek 1. De schaal van cumulatie is nog onduidelijk, maar het is niet uit te sluiten dat cumulerende effecten optreden voor alle deelaspecten.

Concluderend veranderen de conclusies voor het beoordelen van alle deelaspecten wel, omdat de effecten op de beoordelingscriteria zoals vertroebeling, bovenwaterverstoring en onderwaterverstoring groter zijn.

Interlink verbindingen tussen platforms van windenergiegebieden IJmuiden Ver en Nederwiek en Interconnector(en) van windenergiegebied IJmuiden Ver en/of Nederwiek naar het Verenigd Koninkrijk

De interlink verbindingen tussen de platforms kunnen mogelijk cumulerende effecten hebben op de Wnb-soortenbescherming en KRM. Wnb-gebiedsbescherming en KRW worden niet beïnvloedt omdat er geen gebieden behorend tot deze kaders een effect ondervinden van mogelijke cumulatie. Bij de interlink verbinding worden mogelijk aanvullende AC-verbindingen gerealiseerd tussen verschillende platforms in windenergiegebieden IJmuiden Ver en Nederwiek. Door middel van een interconnector van windenergiegebied IJmuiden Ver of Nederwiek kan er uitwisseling van stroom plaatsvinden met het Verenigd Koninkrijk. Hierbij is het aanneembaar dat dezelfde type verstoringen vrijkomen als bij Net op zee Nederwiek 2, waardoor cumulatie van vertroebeling, bovenwaterverstoring, onderwaterverstoring, habitataantasting, en elektromagnetische velden op kan treden. De schaal van cumulatie is nog onduidelijk, maar potentiële cumulatie zal voor een deel overlappen in tijd en ruimte hierdoor is niet uit te sluiten dat cumulerende effecten optreden voor alle deelaspecten.

Concluderend veranderen de conclusies voor het beoordelen van Wnb-soortenbescherming en KRM wel, omdat er cumulerende effecten kunnen optreden van verschillende beoordelingscriteria.

Windparken

Er zijn vier verschillende windparken waarvan bekend is dat die mogelijk in de tijd overlap hebben met Net op zee Nederwiek 2. Dit zijn: IJmuiden Ver kavels I t/m VI, Hollandse Kust (west) kavel VIII, Nederwiek Kavels I t/m III en Doordewind kavels I en II. Bij overlap in tijd en/of ruimte tussen deze toekomstige ontwikkelingen en Nederwiek 2 kunnen cumulerende effecten van vertroebeling, bovenwaterverstoring, onderwaterverstoring, elektromagnetische velden en impuls-onderwatergeluid optreden. Cumulerende effecten van deze vier windparken zijn in dezelfde schaal als die van het windenergiegebied Hollandse Kust (west), Kavel VI en VII, zoals beschreven onder autonome projecten. Voor vertroebeling, bovenwaterverstoring, onderwaterverstoring en elektromagnetische velden treedt er geen overlap op in ruimte, maar mogelijk wel in tijd. Hierdoor vindt verstoring plaats over een groter gebied voor alle verstoringen. Cumulatie van deze verstoringen kan niet worden uitgesloten, maar zal geen significant negatieve effecten hebben. Voor impuls-onderwatergeluid wordt cumulerende effecten van alle windparken en Netten op zee gecumuleerd in het KEC. Het cumulatieve effect hiervan is beoordeeld in het KEC 4.0, maar daarmee niet uitgesloten, maar wel beoordeeld als ecologisch acceptabel.

Concluderend veranderen de conclusies voor het beoordelen van Wnb-gebiedsbescherming, Wnb-soortenbescherming en KRM niet, omdat significante cumulerende effecten niet optreden voor de verschillende beoordelingscriteria.

Aramis

De bedrijven TotalEnergies, Shell, EBN en Gasunie vormen samen het consortium Aramis. Aramis heeft het voornemen nieuwe infrastructuur te realiseren voor transport van CO₂ vanaf land naar platforms op zee, waar de CO₂ in lege gasvelden diep in de grond wordt opgeslagen. Aanlevering van CO₂ gaat per schip of via transportleiding naar een centraal verzamelpunt dat voorzien is op de Maasvlakte. Mogelijk cumulerende effecten van Aramis met Net op zee Nederwiek 2 lijken op de effecten van de Porthos CO₂-leiding. Gebaseerd op de effectbeschrijving van de MER van de Porthos CO₂-leiding kan er cumulatie van vertroebeling, bovenwaterverstoring en onderwaterverstoring tussen Net op zee Nederwiek 2 en Aramis optreden. Dit zal echter geen significante effecten op de criteria van de deelaspecten Wnb-gebiedsbescherming, Wnb-soortenbescherming, KRM en KRW hebben.

Concluderend veranderen de conclusies voor het beoordelen van Wnb-gebiedsbescherming, Wnb-soortenbescherming, KRM en KRW niet, omdat er geen significante cumulerende effecten kunnen optreden van verschillende beoordelingscriteria.

Invloed van autonome processen

De autonome processen die relevant zijn voor Natuur op zee zijn opgesomd in paragraaf 4.4.2. Na de tabel wordt kort toegelicht waarom er geen cumulerende effecten optreden.

Tabel 4-25 Cumulerende effecten tussen Net op zee Nederwiek 2 en autonome processen (een X betekent dat er mogelijk cumulerende effecten zijn)

Deelaspecten	Zeespiegelstijging	Klimaatverandering
Invloed op beschermde gebieden, Wnb onderdeel gebiedsbescherming (Natura 2000)		
Invloed op beschermde soorten, Wnb onderdeel soortenbescherming		
Invloed op "Good Environmental Status" van KRM-descriptoren		
Invloed op de toestand van kwaliteitselementen van KRW-waterlichamen		

Zeespiegelstijging en klimaatverandering

Er is geen overlap tussen de verstoringen op de deelaspecten die optreden door de aanleg van Net op zee Nederwiek 2 en de autonome processen. Er is dus geen sprake van cumulerende effecten. Hiernaast vinden verstoringen van Net op zee Nederwiek 2 voornamelijk plaats op de korte termijn tijdens de aanlegfase. Hoewel zeespiegelstijging en klimaatverandering nu al plaatsvinden zullen mogelijk effecten voornamelijk in de toekomst, op de lange termijn, plaatsvinden. Met de huidige kennis wordt er geconcludeerd dat er geen cumulatie optreedt tussen Net op zee Nederwiek 2 en autonome processen,

4.6 Samenvatting en conclusie

Uit de paragraaf hierboven blijkt dat er geen sprake is van cumulerende effecten met andere projecten. In Tabel 4-26 is een samenvatting van de effectbeoordeling (zonder mitigatie) voor het aspect natuur op zee gegeven van het project Net op zee Nederwiek 2.

Tabel 4-26 Samenvatting effectbeoordeling (zonder mitigatie) voor natuur op zee.

Deelaspect	Beoordelingscriterium	Permanent/ tijdelijk effect	Platform	Kabeltracé op zee
Invloed op beschermde gebieden, Wnb onderdeel gebiedsbescherming (Natura 2000)	Habitataantasting	Beide	0	0/-
	Verstoring bovenwater	Beide	0	--
	Verstoring onderwater	Beide	-	0/-
	Vertroebeling	Tijdelijk	N.v.t.	0/-
	Sedimentatie	Tijdelijk	N.v.t.	0
	Verontreiniging	Tijdelijk	N.v.t.	0
	Elektromagnetische velden	Permanent	N.v.t.	0/-
Totaal deelaspect	n.v.t.	-	--	
Invloed op beschermde soorten, Wnb onderdeel soortenbescherming	Habitataantasting	Beide	0	-
	Verstoring bovenwater	Beide	0/-	--
	Verstoring onderwater	Beide	--	0/-
	Vertroebeling	Tijdelijk	N.v.t.	0/-
	Sedimentatie	Tijdelijk	N.v.t.	0/-
	Verontreiniging	Tijdelijk	N.v.t.	0/-
	Elektromagnetische velden	Permanent	N.v.t.	-
Totaal deelaspect	n.v.t.	--	--	
Invloed op "Good Environmental Status" van KRM-descriptoren	Habitataantasting	Beide	0/-	-
	Verstoring bovenwater	Beide	0/-	-
	Verstoring onderwater	Beide	-	0/-
	Vertroebeling	Tijdelijk	N.v.t.	0/-
	Sedimentatie	Tijdelijk	N.v.t.	0/-
	Verontreiniging	Tijdelijk	N.v.t.	0/-
	Elektromagnetische velden	Permanent	N.v.t.	-
Totaal deelaspect	n.v.t.	-	-	
Invloed op de toestand van biologische kwaliteitselementen van KRW-waterlichamen	Habitataantasting	Beide	N.v.t.	0/-
	Verstoring onderwater	Beide		0
	Vertroebeling	Tijdelijk		0/-
	Sedimentatie	Tijdelijke		0
	Verontreiniging	Tijdelijk		0
	Elektromagnetische velden	Permanent		-
	Totaal deelaspect	Nv.t.		-

4.6.1 Platform

De aanleg en/of gebruik van het platform wordt zeer negatief (--) beoordeeld voor het deelaspect soortenbescherming. Het wordt negatief (-) beoordeeld voor deelaspecten Natura 2000-gebieden en KRM. De (zeer) negatieve beoordeling voor de deelaspecten wordt veroorzaakt door tijdelijke onderwaterverstoring door onderwatergeluidsniveaus bij heien die hoger liggen dan het niveau uit het KEC 4.0. Bij dit niveau uit het KEC wordt in cumulatie met alle windparken en netten op zee het effect op de populaties aanvaardbaar geacht.

4.6.2 Kabeltracé op zee

De aanleg en/of gebruik van het kabeltracé op zee wordt zeer negatief (--) beoordeeld voor deelaspect Natura 2000-gebieden en soortenbescherming. Het wordt negatief (-) beoordeeld voor deelaspecten KRM en KRW. De (zeer) negatieve beoordeling voor deelaspect Natura 2000-gebieden,

soortenbescherming en KRM wordt veroorzaakt door tijdelijke bovenwaterverstoring. Ook wordt de negatieve beoordeling van deelaspectensoortenbescherming, KRM en KRW veroorzaakt door het permanente effect van elektromagnetische velden.

4.6.3 Cumulatie

De belangrijkste cumulatieve effecten met autonome ontwikkelingen, overige toekomstige ontwikkelingen en autonome processen zijn:

Autonome ontwikkelingen

De worst-case cumulatieve effecten van autonome projecten met Net op zee Nederwiek 2 vinden plaats tijdens de geclusterde aanleg van meerdere Netten op zee (scenario 2 zoals beschreven in 4.5.3). De grootste cumulerende effecten vinden plaats voor vertroebeling, bovenwater- en onderwaterverstoring. Concluderend veranderen de conclusies voor het beoordelen van Wnb-gebiedsbescherming, Wnb-soortenbescherming, KRM en KRW wel, omdat de verstoring van vertroebeling, onderwaterverstoring en bovenwaterverstoring toeneemt.

Overige toekomstige ontwikkelingen

De potentiële worst-case cumulatie van Net op zee Nederwiek 2 met een toekomstige ontwikkeling kan ontstaan met Net op zee Nederwiek 3 of de interlink connectoren tussen Nederwiek, IJmuiden Ver en het Verenigd Koninkrijk. Cumulerende effecten vinden plaats voor habitataantasting, vertroebeling, bovenwaterverstoring, onderwaterverstoring en elektromagnetische velden. Concluderend veranderen de conclusies voor het beoordelen van alle deelaspecten wel, omdat de effecten op de beoordelingscriteria zoals habitataantasting, vertroebeling, bovenwaterverstoring en onderwaterverstoring toenemen en dit mogelijk negatieve effecten kan hebben.

Autonome processen

Er is geen overlap tussen de verstoringen op de deelaspecten die optreden door de aanleg van Net op zee Nederwiek 2 en de autonome processen. Er is dus geen sprake van cumulerende effecten. Hiernaast vinden verstoringen van Net op zee Nederwiek 2 voornamelijk plaats op de korte termijn tijdens de aanlegfase. Hoewel zeespiegelstijging en klimaatverandering nu al plaatsvinden zullen mogelijk effecten voornamelijk in de toekomst, op de lange termijn, plaatsvinden. Met de huidige kennis wordt er geconcludeerd dat er geen cumulatie optreedt tussen Net op zee Nederwiek 2 en autonome processen.

4.7 Mitigerende maatregelen

Voor het aspect Natuur op zee worden voor de beoordelingscriteria habitataantasting, verstoring onderwater, verstoring bovenwater en elektromagnetische velden negatieve effecten op Wnb-gebiedsbescherming, Wnb-soortenbescherming, de KRW en de Good Environmental Status van de KRM verwacht. De maatregelen die bijdragen aan de mitigatie van deze negatieve effecten, en het effect daarvan worden in deze paragraaf toegelicht per deelaspect.

4.7.1 Wnb-gebiedsbescherming (Natura 2000)

Platform

Verstoring onderwater

Het deelaspect Wnb-gebiedsbescherming wordt negatief beoordeeld vanwege de externe effecten van onderwaterverstoring op bruinvissen en zeehonden. Voor onderwatergeluid worden de volgende mitigerende maatregelen genomen:

- Om te waarborgen dat bruinvissen en zeehonden kunnen vluchten voor het heigeluid, moet een ADD (acoustic deterrent device) met een bereik van minimaal 500 meter gedurende de eerste uren van de heiwerkzaamheden worden toegepast.
- Daarnaast is voor de toepassing van een slow start (toenemende frequentie heien) en soft start (toenemende hei-energie heien) een maximale hei-energie van 2.000 kJ nodig. Dit geldt ook voor een eventuele herstart van de heiwerkzaamheden na een onderbreking.
- Het gebruik van een enkel of dubbel bellenscherm om onder de geluidsnorm van SEL_{ss} = 160 dB re 1 μPa_{2s} (op 750 m) uit te komen.
- Het opnemen van de getroffen maatregelen en nieuwe berekeningen in een ecologisch werkprotocol (hierin moet ook het verlichtingsplan worden opgenomen).

Om te borgen dat de hierboven beschreven mitigatie maatregelen het gewenste effect hebben worden de volgende maatregelen getroffen ter controle:

- Het meten en monitoren van de daadwerkelijke geluidsbelasting op een afstand van 750 meter op de heilocaties.
- Uitvoering van project specifieke berekeningen wanneer de keuze voor de platformbouwers en het ontwerp bekend is. Het voorspelde geluid op 750 meter afstand zal worden getoetst aan de maximale uniforme geluidsnorm van SEL_{ss} = 160 dB re 1 μPa_{2s} (op 750 m) die is opgenomen in het KEC 4.0 (Heinis et al., 2022). Wanneer de geluidsbelasting niet onder deze maximale geluidsnorm blijft, zal TNO gevraagd worden effecten van mitigerende maatregelen te bepalen. Hiermee zal de optimale set/toepassing van maatregelen waarmee het geluid wel onder de geluidsbelasting blijft, worden vastgesteld. Deze mitigerende maatregelen worden in de uitvoering toegepast.

Het toepassen van deze mitigerende maatregelen en de extra borgende maatregelen zorgen ervoor dat het platform met standaard jacket voor onderwatergeluid in de effectbeoordeling op Wnb-gebiedsbescherming verandert van negatief (-) naar licht negatief (0/-).

Kabeltracé op zee

Effecten van bovenwaterverstoring in de aanleg op zogende zeehonden en ruiende bergeenden waarvoor een Natura 2000-doel geldt zijn zeer negatief beoordeeld. Daarom worden twee mitigerende maatregelen genomen:

- Er moet een professionele zeehondenwaarnemer ingehuurd worden tijdens de zoogtijd, die waarneemt of er zogende zeehonden aanwezig zijn en indien aanwezig, de werkzaamheden stopt. Zie Bijlage VII-A Passende Beoordeling voor een verdere uitwerking.
- Er moet een vogelwaarnemer ingehuurd worden tijdens de ruiperiode van bergeenden, die waarneemt of er ruiende bergeenden aanwezig zijn en indien aanwezig, de werkzaamheden stopt. Zie Bijlage VII-A Passende Beoordeling voor een verdere uitwerking.

Het toepassen van deze mitigerende maatregelen leidt tot een verandering in de effectbeoordeling van zeer negatief (- -) naar licht negatief (0/-) voor het deelaspect Wnb-gebiedsbescherming, beoordelingscriterium bovenwaterverstoring.

4.7.2 Wnb-soortenbescherming

Platform

Verstoring onderwater

Het deelaspect Wnb-soortenbescherming wordt zeer negatief beoordeeld vanwege de effecten van onderwatergeluid tijdens de aanlegfase van het platform. Voor onderwatergeluid worden dezelfde maatregelen toegepast als voor het deelaspect Wnb-gebiedsbescherming. Met deze mitigerende maatregelen verandert de effectbeoordeling van het platform voor onderwatergeluid van zeer negatief (- -) naar licht negatief (0/-).

Kabeltracé op zee

Habitataantasting

Het deelaspect soortenbescherming is negatief beoordeeld vanwege het mogelijke optreden van habitataantasting op zandkokerwormriffen in de Noordzee tijdens de aanlegfase van het tracé. Zandkokerwormen zijn nog niet aangewezen als beschermd soort, maar kunnen potentieel deze status in de toekomst krijgen. Om de bescherming van zandkokerwormriffen te waarborgen kan er gericht onderzoek gedaan worden naar de aanwezigheid van zandkokerwormriffen. Zo nodig en indien mogelijk kan daarna met meer zekerheid een tracéoptimalisatie van het tracé worden uitgevoerd binnen de aangestelde corridor. Zo kunnen (zover dit technisch mogelijk is) delen van het rif ontzien worden, waardoor deze niet worden beschadigd en zodoende herstel sneller plaats kan vinden.

Met deze toepassing wordt gewaarborgd dat zandkokerwormriffen minder tot geen effect ondervinden van het aanleggen van het tracé. Het geeft echter geen uitsluitel van enig effect door habitataantasting. Met deze mitigerende maatregel verandert de effectbeoordeling voor habitataantasting van negatief (-) naar licht negatief (0/-) voor soortenbescherming.

Verstoring bovenwater

Dit deelaspect is zeer negatief beoordeeld voor de effecten van bovenwaterverstoring op zogende zeehonden, ruiende bergeenden en zwarte zee-eenden. Hiervoor gelden dezelfde maatregelen als voor Wnb-gebiedsbescherming (inzet van de waarnemers). Het toepassen van deze maatregelen bij het leggen van de kabels leidt tot een verandering in de effectbeoordeling van bovenwaterverstoring van zeer negatief (- -) naar licht negatief (0/-).

Elektromagnetische velden

Dit deelaspect wordt negatief (-) beoordeeld vanwege de mogelijke effecten van elektromagnetische velden op verschillende soorten ongewervelden. Om de effecten van elektromagnetische velden te mitigeren wordt er aangeraden om uit voorzorg de metallic return na twee maanden uit te schakelen, indien storing of onderhoud zolang duurt (zie 4.5.2). Hierdoor wordt (te) lange blootstelling aan hoge magneetvelden voorkomen. Dit zorgt ervoor dat de effectbeoordeling voor elektromagnetische velden van negatief (-) naar licht negatief (0/-) gaat.

4.7.3 Kaderrichtlijn Mariene Strategie

Platform

Verstoring onderwater

Het deelaspect KRM is negatief beoordeeld vanwege de effecten van onderwatergeluid tijdens de aanlegfase van het platform. Met de mitigerende maatregelen die zijn aanbevolen in het kader van Natura 2000 voor onderwatergeluid wordt de effectbeoordeling voor het platform met standaard jacket licht negatief (0/-) voor KRM.

Kabeltracé op zee

Het deelaspect KRM wordt negatief (-) beoordeeld vanwege de effecten van habitataantasting op zandkokerwormriffen, vanwege de effecten van bovenwaterverstoring op zogende zeehonden tijdens het aanleggen van het tracé nabij de Hinderplaat en de effecten van elektromagnetische velden op ongewervelden zoals roggen en haaien. In het kader van de Wnb zijn hier reeds mitigerende maatregelen voor genomen. Toepassing hiervan zorgt ervoor dat zandkokerwormriffen minder tot geen effect ondervinden van het tracé. Het geeft echter geen uitsluitsel van enig effect door habitataantasting. Daarom blijft de effectbeoordeling van habitataantasting negatief (-) voor KRM. De effectbeoordeling voor verstoring bovenwater gaat van negatief (-) naar licht negatief (0/-). Om de effecten van elektromagnetische velden te mitigeren wordt aangeraden om uit voorzorg de metallic return na twee maanden uit te schakelen, indien storing of onderhoud zolang duurt. Hierdoor wordt (te) lange blootstelling aan hoge magneetvelden voorkomen. Dit zorgt ervoor dat de effectbeoordeling voor elektromagnetische velden van negatief (-) naar licht negatief (0/-) gaat.

4.7.4 Kaderrichtlijn Water

Elektromagnetische velden

Het deelaspect KRW wordt negatief (-) beoordeeld vanwege de mogelijke effecten van elektromagnetische velden op verschillende soorten ongewervelden. Om de effecten van elektromagnetische velden te mitigeren wordt er aangeraden om uit voorzorg de metallic return na twee maanden uit te schakelen, indien storing of onderhoud zolang duurt. Hierdoor wordt (te) lange blootstelling aan hoge magneetvelden voorkomen. Dit zorgt ervoor dat de effectbeoordeling voor elektromagnetische velden van negatief (-) naar licht negatief (0/-) gaat

4.7.5 Samenvatting effecten na mitigatie

De effectbeoordeling met mitigatie voor het aspect natuur op zee wordt weergegeven in Tabel 4-27.

Tabel 4-27 Samenvatting effectbeoordeling (na mitigatie) voor natuur op zee*.

Deelaspect	Beoordelingscriterium	Permanent/ tijdelijk effect	Platform	Kabeltracé op zee
Invloed op beschermde gebieden, Wnb onderdeel gebiedsbescherming (Natura 2000)	Habitataantasting	Beide	0	0/-
	Verstoring bovenwater	Beide	0	0/-
	Verstoring onderwater	Beide	0/-	0/-
	Vertroebeling	Tijdelijk	N.v.t.	0/-
	Sedimentatie	Tijdelijk	N.v.t.	0
	Verontreiniging	Tijdelijk	N.v.t.	0
	Elektromagnetische velden	Permanent	N.v.t.	0/-
Totaal deelaspect	n.v.t.	0/-	0/-	
Invloed op beschermde soorten, Wnb onderdeel soortenbescherming	Habitataantasting	Beide	0	0/-
	Verstoring bovenwater	Beide	0/-	0/-
	Verstoring onderwater	Beide	0/-	0/-
	Vertroebeling	Tijdelijk	N.v.t.	0/-
	Sedimentatie	Tijdelijk	N.v.t.	0/-
	Verontreiniging	Tijdelijk	N.v.t.	0/-
	Elektromagnetische velden	Permanent	N.v.t.	0/-
Totaal deelaspect	n.v.t.	0/-	0/-	
Invloed op "Good Environmental Status" van KRM-descriptoren	Habitataantasting	Beide	0/-	-
	Verstoring bovenwater	Beide	0/-	0/-
	Verstoring onderwater	Beide	0/-	0/-
	Vertroebeling	Tijdelijk	N.v.t.	0/-
	Sedimentatie	Tijdelijk	N.v.t.	0/-
	Verontreiniging	Tijdelijk	N.v.t.	0/-
	Elektromagnetische velden	Permanent	N.v.t.	0/-
Totaal deelaspect	n.v.t.	0/-	-	
Invloed op de toestand van biologische kwaliteitselementen van KRW-waterlichamen	Habitataantasting	Beide	N.v.t.	0/-
	Verstoring onderwater	Beide		0
	Vertroebeling	Tijdelijk		0/-
	Sedimentatie	Tijdelijke		0
	Verontreiniging	Tijdelijk		0
	Elektromagnetische velden	Permanent		0/-
	Totaal deelaspect	Nv.t.		0/-

*Grijze scores zijn ongewijzigd na mitigatie.

4.7.6 Cumulatie

Voor cumulerende effecten kunnen dezelfde mitigerende maatregelen gebruikt worden zoals beschreven in paragrafen 4.7.1 t/m 4.7.4. Door het toepassen van deze mitigerende maatregelen kunnen de conclusies voor het beoordelen van de deelaspecten veranderen. Zo kunnen effecten van impuls-onderwatergeluid, habitataantasting en elektromagnetische velden deels gemitigeerd worden met de mitigerende maatregelen behandeld in paragrafen 4.7.1 t/m 4.7.4. Voor bovenwaterverstoring maakt de locatie waar cumulatie optreedt uit. Wanneer deze in de kustzone plaatsvinden zijn er mitigerende maatregelen die cumulatieve effecten kunnen verminderen, zoals een zeehond- of vogelwaarnemer. Voor vertroebeling en onderwaterverstoring is het verspreiden van de werkzaamheden in de tijd een mogelijke mitigerende maatregel die negatieve effecten kunnen doen afnemen.

4.8 Leemten in kennis

Voor het aspect Natuur op zee bestaan enkele leemten in kennis. De leemten in kennis worden hieronder besproken. De onderstaande leemten zijn al bekend bij het bevoegd gezag en spelen in alle vergelijkbare projecten. Door het hanteren van een worst-case beoordelingsstrategie wordt in een ecologische beoordeling een zo accuraat mogelijk beeld van de effecten geschetst. Doorgaans is dit voldoende om niet van invloed te zijn op het vergunningentraject of het inpassingsplan.

Elektromagnetische velden

De effecten van elektromagnetische velden rondom kabelsystemen zijn niet volledig bekend, onduidelijk is wat de invloed is van deze kabelsystemen op foerageren en migreren van zeezoogdieren en vissen. Op lange duur zijn de gevolgen nog onbekend, maar negatieve effecten op individueel niveau zijn niet uit te sluiten. Er zijn echter geen aanwijzingen dat er gevolgen op populatie- of ecosysteemniveau te verwachten zijn.

Er is een onderzoeks- en monitoringsplan voor de komende jaren opgesteld, om de kennisleemte te verkleinen. Deze kennis wordt waar mogelijk meteen verwerkt in de verschillende (vergunningen)-stadia van de lopende net op zee-projecten. Dit geldt ook voor kennis die afkomstig is van andere onderzoeksprogramma's zoals het Wind op zee ecologisch programma (WOZEP).

Verstoring rond platform

Voor vogels geldt dat er leemtes in kennis zijn over aanvaringsrisico's met helikopters en verstoring als gevolg van aanwezigheid van de activiteit op de platforms (zowel overdag als 's nachts). Over verstoringsevoeligheden en verstoringafstanden van zeevogels zijn nog, met name soort specifieke, kennisleemten. Voor vleermuizen geldt dat kennisleemten aanwezig zijn ten aanzien van populatieomvang en soort specifieke verspreiding. Onbekend is het relatieve belang van de Noordzee voor verschillende soorten vleermuizen en hun veranderingen in gedrag als gevolg van platforms of de verlichting die daarbij gevoerd wordt. Negatieve effecten op individueel niveau zijn niet uit te sluiten. Er zijn echter geen aanwijzingen dat er gevolgen op populatie- of ecosysteemniveau te verwachten zijn.

Relatie tussen individuele verstoring en populatie-effecten

Voor vissen en zeezoogdieren ontbreekt kennis over het relatieve belang en functies van specifieke gebieden op zee. Het gaat hierbij om zowel kennis voor de populatie als geheel als om inzicht in individuele variatie.

Een belangrijke kennisleemte met betrekking tot zeezoogdieren en vissen betreft de relatie tussen de mate van verstoring van individuele dieren en populatie-effecten. Huidige modellen berusten vooral op expert judgement. Validatie van deze modellen ontbreekt. Voor bruinvissen ontbreken nauwkeurige basisgegevens van populatie parameters zoals omvang en aantalsverloop door de tijd. Effectinschatting gebeurt vooral op basis van expert judgement. Invloed van omgevingsfactoren op gedragsveranderingen van zeezoogdieren als gevolg van onderwatergeluid zijn onbekend. Er zijn geen aanwijzingen dat in het projectgebied onontdekte gebieden aanwezig zijn die specifiek van groot belang zijn voor vissen en zeezoogdieren.

Relatie tussen vertroebeling en vangstsucces voor zichtjagende vogels

Er zijn nog kennisleemtes over de effecten van vertroebeling op de relatie tussen doorzicht en vangstsucces voor zichtjagende vogels. Op basis van de beschikbare literatuur kan geen uitsluitel worden gegeven over de exacte relatie tussen doorzicht en vangstsucces voor deze zichtjagende zeevogels. Effecteninschattingen zijn daarom aangevuld op basis van expert judgement en worst-case aangenomen.

Onderwatergeluid

Op basis van de beschikbare literatuur kan geen uitsluitel worden gegeven over het exacte effect van continu onderwatergeluid zoals geproduceerd door schepen op vogels, vissen en zeezoogdieren. Dit geldt ook voor het effect van (het tijdelijke) continu geluid wat tijdens het aanleggen van het platform en de kabels wordt geproduceerd. Effecteninschattingen zijn daarom aangevuld op basis van expert judgement en worst-case aannames. Negatieve effecten op individueel niveau zijn niet uit te sluiten. Er zijn echter geen aanwijzingen dat er gevolgen op populatie- of ecosysteemniveau te verwachten zijn.

Warmteontwikkeling

In de gebruiksfase van de kabel zal een verhoging van temperatuur plaatsvinden in de directe omgeving. Op basis van de huidige literatuur is hier tot nu toe geen ecologisch effect aan te koppelen. De meest recente bronnen zijn echter al 5 jaar oud, en er is nog weinig bekend over lange termijn effecten. Negatieve effecten op individueel niveau zijn niet uit te sluiten. Er zijn echter geen aanwijzingen dat er gevolgen op populatie- of ecosysteemniveau te verwachten zijn.

Zandkokerworm(riffen)

De aanwezigheid en locatie van zandkokerwormriffen nabij het platform en het kabeltracé kan deels worden bepaald door een Sonar Image Detection model. De riffen geven namelijk een signaal dat meer onregelmatig/gestructureerd/gestippeld is dan de omgeving (Pearce, 2017). Dit model is gebaseerd op een al bestaand model dat bepaalde structuren, zoals *S. spinulosa* riffen, op de zeebodem kan herkennen (Harrison et al., 2011). Hier moet wel de kanttekening bijgeplaatst worden dat het model nog niet volledig accuraat is. Dit komt omdat er een beperkt aantal trainings beelden (van *S. spinulosa* riffen) is, en de resolutie van de Side Scan Sonar relatief laag is. Meer sonar beelden van *S. spinulosa* riffen zullen leiden tot een accurater model.

Onderzoek met het Sonar Image Detection model kan mogelijke *Sabellaria* riffen aanwijzen. Deze kunnen daarna worden gevalideerd middels een gericht onderzoek. Afhankelijk van de uitkomst van dit onderzoek kan worden bekeken of een optimalisatie van het kabeltracé mogelijk is binnen de aangestelde corridor ((micro)re-routen). Zo kunnen negatieve effecten op de riffen beperkt worden.

De praktische haalbaarheid van deze mitigerende maatregelen is onduidelijk omdat de mogelijkheden van re-routing binnen de corridor afhankelijk is van de ruimte in de corridor in relatie tot de omvang van de riffen en tot de aanwezigheid van andere objecten zoals oorlogsmunitie, schroot en/of objecten met potentiële archeologische waarden.

5 Natuur op land

5.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zijn de effecten van de onderdelen op land van Net op zee Nederwiek 2 (de ingreep) voor het aspect Natuur op land beschreven. De ingreep bestaat uit de aanleg en het gebruik van het kabelsysteem op land, en de realisatie en gebruik van het converterstation. Het aanleggen en gebruiken van het kabeltracé op land en het converterstation kan negatieve gevolgen hebben op de aanwezige natuurwaarden in het studiegebied. Met name nabij in- en/of uittredepunten van boringen en bij de tracédelen waar de kabels middels een open ontgraving worden aangelegd kan sprake zijn van verstoring of vernietiging van leefgebied of het verstoren of doden van plant- en diersoorten. De mate van verstoring of schade is mede afhankelijk van de ruimtelijke ligging van het tracé, de aanlegmethodiek van de kabel en de kenmerken van het gebied.

Alle beoordelingen zijn gebaseerd op of samenvattingen van de onderliggende toetsen voor de betreffende wetgeving (Passende Beoordeling, Soortenbeschermingstoets, Natuurnetwerk Nederland) te vinden in:

- Passende Beoordeling: Bijlage VII-A
- Soortenbeschermingstoets: Bijlage VII-B
- NNN-toets: Bijlage VIII-A

Leeswijzer

Dit hoofdstuk gaat in op de effecten van Net op zee Nederwiek 2 op het aspect Natuur op land. In paragraaf 3.2 worden de relevante wettelijke- en beleidskaders beschreven. Paragraaf 0 bevat het beoordelingskader en de beoordelingscriteria die bij de effectbeoordeling worden gehanteerd. In paragraaf 3.4 worden de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen beschreven. Paragraaf 5.5 bevat de effectbeoordeling van het kabeltracé op land en het converterstation ten opzichte van de referentiesituatie. Paragraaf 5.6 geeft de samenvatting en conclusie weer. Mitigatie wordt behandeld in paragraaf 5.7 en slotte gaat paragraaf 3.8 in op leemten in kennis.

5.2 Beleidskader

In dit hoofdstuk zijn de relevante beleidsstukken voor het aspect Natuur op land beschreven. Ze zijn opgedeeld in (inter)nationaal beleid (zie paragraaf 3.2.1) en provinciaal beleid (zie paragraaf 3.2.2).

5.2.1 (Inter)nationaal beleid

In Tabel 5-1 zijn de voor het aspect Natuur op land relevante internationale en nationale beleidsstukken weergegeven. Deze beleidsstukken worden indien relevant onder de tabel verder toegelicht.

Tabel 5-1 Overzichtstabel met de relevante beleidsonderwerpen voor Natuur op land.

Beleid	Relevant voor
Verdrag van Bern (1979)	Het doel van de Bern-conventie is het behoud van (met name bedreigde) wilde dier- en plantensoorten. Het verdrag is verwerkt in de Europese Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn, en in de Wet natuurbescherming.
Verdrag van Bonn (1979)	Het doel van het Verdrag van Bonn is de bescherming van (met name bedreigde) trekkende soorten wilde dieren wereldwijd. Het verdrag is verwerkt in de Wet natuurbescherming.
EU Vogelrichtlijn (1979)	De Vogelrichtlijn (Richtlijn 79/409/EEG) is een richtlijn van de Europese Unie. Het doel is de bescherming, het beheer en de regulering van de in de lidstaten voorkomende vogels. De bescherming van soorten en de aanwijzing van beschermde gebieden voor specifieke soorten van Bijlage I en voor trekvogels zijn verwerkt in de Wet natuurbescherming.
EU Habitatrichtlijn (1992)	De Habitatrichtlijn (Richtlijn 92/43/EEG) is een richtlijn van de Europese Unie. Het doel is bij te dragen tot het waarborgen van de biologische diversiteit in de lidstaten door bescherming van habitats en soorten die van Europees belang zijn. De bescherming van soorten uit bijlage IV en V en de aanwijzing van beschermde gebieden voor soorten uit bijlage II zijn verwerkt in de Wet natuurbescherming.
Wet natuurbescherming (2017)	De Wet natuurbescherming beschermt Nederlandse natuurgebieden en planten- en diersoorten. Het kabeltracé op land en het converterstation gaan door of liggen in of nabij gebieden die beschermd zijn of waarin beschermde soorten leven
Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro)	Het Barro voorziet in de juridische borging van het nationaal ruimtelijk beleid. Het bevat regels die de beleidsruimte van andere overheden ten aanzien van de inhoud van ruimtelijke plannen inperken, daar waar nationale belangen dat noodzakelijk maken. In het Barro is vastgelegd dat provincies in een provinciale verordening gebieden moeten aanwijzen die het Natuurnetwerk Nederland vormen. Het kabeltracé op land en het converterstation gaan door, of liggen in of nabij gebieden die behoren tot Natuurnetwerk Nederland.
Omgevingswet (2024)	De Omgevingswet treedt naar verwachting op 1 januari 2024 in werking. De Omgevingswet regelt activiteiten die met natuur te maken hebben en maakt de bescherming van natuurgebieden en van specifieke dier- en plantensoorten mogelijk.

Wet natuurbescherming (2017)

De Wet natuurbescherming (verder Wnb) is op 1 januari 2017 in werking getreden. De wet is in de plaats gekomen van de Natuurbeschermingswet 1998, de Flora- en faunawet en de Boswet. De wet is ingedeeld in hoofdstukken en kent een algemeen deel (hoofdstuk 1), delen over Natura 2000-gebieden (hoofdstuk 2), soorten (hoofdstuk 3), houtopstanden, hout en houtproducten (hoofdstuk 4), delen die gaan over vrijstellingen, beschikkingen en verplichtingen (hoofdstuk 5), financiële bepalingen (hoofdstuk 6), handhaving (hoofdstuk 7), overige bepalingen (hoofdstuk 8) een beschrijving van het overgangsrecht (hoofdstuk 9) en een beschrijving van de wijziging van overige wetten (hoofdstuk 10). In de navolgende paragrafen is een samenvattende beschrijving van de relevante delen van de wet gegeven.

De Wnb schrijft een nationale en provinciale natuurvisie voor. De nationale natuurvisie bevat de hoofdlijnen van het rijksbeleid op het gebied van natuur en natuurbescherming (art 1.5). De provinciale natuurvisies beschrijven het provinciale beleid op dit gebied (art 1.7).

De Wnb kent een algemene zorgplicht. Deze houdt in dat eenieder voldoende zorg in acht neemt voor Natura 2000-gebieden, bijzondere nationale natuurgebieden en soorten, ook voor soorten die niet beschermd zijn (art 1.11, lid 1). Dit houdt in ieder geval in dat handelen of nalaten van handelen dat schadelijk kan zijn zo veel mogelijk achterwege gelaten dient te worden (art 1.11, lid 2). Deze algemene zorgplicht geldt altijd en overal, met slechts als uitzondering handelingen die op grond van de Visserijwet worden uitgevoerd (art 1.11, lid 3).

In het eerste hoofdstuk van de wet wordt ook ingegaan op de beschermingsmaatregelen waarvoor Gedeputeerde Staten van de provincies zorg moeten dragen (art 1.12, lid 1). Het gaat daarbij om:

- De biotopen en leefgebieden van alle in Nederland voorkomende soorten vogels;
- Behoud en herstel van soorten, habitats en habitats van soorten van bijlage I, II, IV en V van de Habitatrichtlijn;
- Behoud en herstel van soorten die opgenomen zijn op de bij de nationale natuurvisie horende rode lijst.

Gebiedsbescherming (Natura 2000)

Beschermde gebieden

De Wnb maakt het mogelijk gebieden aan te wijzen als beschermde natuurgebieden. De Wnb noemt daarbij verschillende soorten gebieden, namelijk:

- Het Natuurnetwerk Nederland (NNN): het samenhangende ecologische netwerk waarvoor de provincies (Gedeputeerde Staten) zorgdragen voor de totstandkoming en instandhouding (art 1.12, lid 2);
- “Bijzondere provinciale natuurgebieden” en “Bijzondere provinciale landschappen”: gebieden buiten het NNN aangewezen door Gedeputeerde Staten vanwege bijzondere natuurwaarden of landschappelijke en cultuurhistorische waarden (art 1.12, lid 3);
- Natura 2000-gebieden: de gebieden die de Minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) heeft aangewezen ter uitvoering van de verplichtingen die voortvloeien uit de Vogel- en Habitatrichtlijn (art. 2.1, lid 1);
- “Bijzondere nationale natuurgebieden” zijn door de Minister van LNV aangewezen buiten bestaande Natura 2000-gebieden (art. 2.11, lid 1).

De Wnb kent alleen voor de Natura 2000-gebieden een toetsingskader. De bescherming van het NNN verloopt via het planologische spoor. Ten aanzien van de bescherming van bijzondere nationale en provinciale natuurgebieden en bijzondere provinciale landschappen is in de Wnb geen regeling opgenomen. Provincies kunnen - wanneer zij een dergelijk gebied aan zouden wijzen - daarvoor zelf een regeling opstellen. Voor het studiegebied is het volgende van toepassing:

- In de Provincie Zeeland zijn ganzenrustgebieden aangewezen die zijn vastgelegd in het Zeeuws Ganzenakkoord. Deze gebieden liggen buiten de invloedssfeer (circa 10 km) van de werkzaamheden voor de tracéalternatieven en locaties voor het converterstation en worden verder niet genoemd.
- In de Provincie Zuid-Holland zijn weidevogelleefgebieden aangewezen. Deze gebieden liggen buiten de invloedssfeer (circa 2 km) van de werkzaamheden voor de tracéalternatieven en locaties voor het converterstation en worden verder niet genoemd.
- In de Provincie Noord-Brabant zijn bijzondere gebieden aangewezen. Het dichtstbijzijnde natuur gerelateerde gebied ligt op 20 km. Deze gebieden liggen buiten de invloedssfeer van de werkzaamheden voor de tracéalternatieven en locaties en worden verder niet genoemd.

Regels ten aanzien van de bescherming van Natura 2000-gebieden

De Minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) wijst Natura 2000-gebieden aan. In ieder besluit tot aanwijzing van een Natura 2000-gebied zijn de instandhoudingsdoelstellingen voor het betreffende gebied beschreven. Daarbij gaat het in ieder geval om instandhoudingsdoelstellingen ten aanzien van de leefgebieden van vogels, voor zover nodig ter uitvoering van de Vogelrichtlijn en/of ten aanzien van habitats en habitats van soorten, voor zover

nodig ter uitvoering van de Habitatrichtlijn. Ook activiteiten die buiten Natura 2000-gebieden plaatsvinden kunnen effect hebben op de natuurwaarden in Natura 2000-gebieden. Dit wordt 'externe werking' genoemd.

Gedeputeerde Staten zijn verplicht zorg te dragen voor het treffen van instandhoudingsmaatregelen ten aanzien van de in de provincie gelegen Natura 2000-gebieden en moeten ook -indien daar aanleiding voor bestaat- passende maatregelen nemen om verslechtering van de kwaliteit van Natura 2000-gebieden te voorkomen. Daarnaast moet er voor ieder Natura 2000-gebied een beheerplan worden opgesteld. Het Rijk heeft deze verplichtingen voor de Natura 2000-gebieden op zee.

Plan, project of andere handeling?

De Wnb maakt onderscheid in plannen, projecten en andere handelingen. Het verschil tussen een plan enerzijds en project en andere handeling anderzijds is duidelijk: een plan gaat over het voornemen tot het verrichten van een handeling of om het scheppen van een (planologisch) kader voor een toekomstige handeling. Een project of andere handeling gaat altijd om een daadwerkelijk uit te voeren handeling. Kort gezegd komt het erop neer dat er sprake is van een project in geval van een "fysieke ingreep in het natuurlijk milieu" en dat "activiteiten waarbij geen sprake is van werken of ingrepen die de materiële toestand van een plaats veranderen", niet kunnen worden aangemerkt als een project. Bouw-, aanleg- of sloopwerkzaamheden zijn projecten. Een activiteit waarbij slechts gebruik wordt gemaakt van een bepaalde locatie, zonder dat deze locatie feitelijk wijzigt, wordt niet als project aangemerkt.

Beoordeling van projecten

Het is verboden zonder vergunning een project uit te voeren dat -gelet op de instandhoudingsdoelstellingen van een Natura 2000-gebied- de kwaliteit van de natuurlijke habitats of habitats van soorten in dat gebied kan verslechteren of een verstorend effect kan hebben op de soorten waarvoor dat gebied is aangewezen (art 2.7 lid 2). Wanneer het een project betreft dat niet direct verband houdt met, of nodig is voor het beheer van een gebied, en dat afzonderlijk of in cumulatie gevolgen kan hebben voor een Natura 2000-gebied, wordt de vergunning pas verleend nadat uit een zogenaamde Passende Beoordeling is gebleken dat de natuurlijke kenmerken van het gebied niet worden aangetast (art 2.7 lid 3 onder a en art 2.8 lid 1). Een uitzondering is een project dat een herhaling of voortzetting is van een ander project, of deel uitmaakt van een ander plan, waarvoor al een Passende Beoordeling is gemaakt en een nieuwe Passende Beoordeling geen nieuwe gegevens of inzichten op kan leveren (art 2.8 lid 2).

Wanneer de zekerheid dat de natuurlijke kenmerken van het gebied niet worden aangetast niet is verkregen, mag de vergunning alleen worden verleend wanneer er geen alternatieve oplossing is, er een dwingende reden van groot openbaar belang wordt gediend en er compenserende maatregelen worden getroffen (de ADC-toets) (art 2.8 lid 4). Wanneer er sprake is van gevolgen voor een prioritair habitat of prioritaire soort en de dwingende reden van groot openbaar belang is een reden van sociale of economische aard, dient in aanvulling op de ADC-toets door de minister van LNV een advies gevraagd te worden aan de Europese Commissie voordat de vergunning wordt verleend (art 2.8 lid 5). De te nemen compenserende maatregelen moeten onderdeel uitmaken van de vergunning voor het betreffende project (art 2.8 lid 7). Een eventueel in te richten compensatiegebied dient de status van Natura 2000-gebied te krijgen (art 2.8 lid 8).

Bevoegd gezag

Gezien het project een hoogspanningsverbinding is met een spanningsniveau van ten minste 220 kV en het voor het grootste deel in de Exclusieve Economische Zone (EEZ) ligt, is het bevoegd gezag voor dit project het Ministerie van LNV. Dit wijkt af van de normale gang van zaken, wanneer Provinciale Staten optreedt als bevoegd gezag.

Soortbescherming

Vogelrichtlijnsoorten

Alle van nature in Nederland in het wild levende vogels van soorten als bedoeld in artikel 1 van de Vogelrichtlijn zijn in Nederland beschermd. De soorten van artikel 1 van de Vogelrichtlijn zijn alle vogelsoorten die op het Europese grondgebied van de lidstaten van de EU voorkomen. Het deel daarvan dat van nature in Nederland voorkomt, is dus beschermd (art. 3.1 lid 1 Wnb).

Habitatrichtlijnsoorten

In deze categorie vallen alle in het wild levende dieren zoals genoemd in:

- Bijlage IV, onderdeel a, bij de Habitatrichtlijn;
- Bijlage II bij het Verdrag van Bern of;
- Bijlage I bij het Verdrag van Bonn; (art. 3.5 lid 1 Wnb).

En (in hun natuurlijke verspreidingsgebied) planten van soorten, genoemd in:

- Bijlage IV, onderdeel b, bij de Habitatrichtlijn of;
- Bijlage I bij het Verdrag van Bern; (art. 3.5, lid 5 Wnb).

Andere soorten

Naast de soorten waarvan de bescherming op Europees niveau verplicht is gesteld, is er ook een aantal soorten op nationaal niveau beschermd. Het gaat hierbij om soorten die nationaal zeer zeldzaam en/of bedreigd zijn en waarvan het duurzaam voortbestaan niet is verzekerd wanneer geen beschermingsmaatregelen worden getroffen. De soorten waar het om gaat, zijn opgenomen in de bijlage bij de wet (art. 3.10, lid 1 onder a en c Wnb).

Verbodsbepalingen

De Wet natuurbescherming kent verbodsbepalingen gericht op de bescherming van dieren en planten. Hiervoor kan ontheffing worden aangevraagd.

Ten aanzien van vogels verbiedt de wet het opzettelijk doden of vangen (art. 3.1 lid 1 Wnb), het opzettelijk vernielen van nesten, rustplaatsen en eieren (art. 3.1 lid 2 Wnb), het rapen of onder zich hebben van eieren (art. 3.1 lid 3 Wnb) en het opzettelijk storen van vogels (art. 3.1 lid 4 Wnb). Het verbod tot opzettelijk storen, geldt niet in het geval de storing niet van wezenlijke invloed is op de staat van instandhouding van de desbetreffende vogelsoort (art. 3.1 lid 5 Wnb).

Ten aanzien van de diersoorten van de Habitatrichtlijn verbiedt de wet het opzettelijk doden of vangen (art 3.5 lid 1 Wnb), het opzettelijk verstoren (art 3.5 lid 2 Wnb), het opzettelijk vernielen of rapen van eieren (art 3.5 lid 3 Wnb) en het beschadigen of vernielen van voortplantingsplaatsen of rustplaatsen (art 3.5 lid 4 Wnb). Ten aanzien van de plantensoorten van de Habitatrichtlijn verbiedt de wet het opzettelijk plukken en verzamelen, afsnijden, ontwortelen en vernielen (art 3.5 lid 5 Wnb).

Ten aanzien van de diersoorten van de categorie 'Andere soorten' geldt slechts een verbod tot het opzettelijk doden of vangen (art 3.10 lid 1 onder a Wnb) en het opzettelijk beschadigen of vernielen van voortplantingsplaatsen of rustplaatsen (art 3.10 lid 1 onder b Wnb). Ten aanzien van

plantensoorten van de categorie 'Andere soorten' geldt een verbod tot opzettelijk plukken en verzamelen, afsnijden, ontwortelen of vernielen (art 3.10 lid 1 onder c Wnb).

Gedragcodes en vrijstellingen

De hierboven beschreven verbodsbepalingen zijn niet van toepassing op handelingen die zijn beschreven in en aantoonbaar worden uitgevoerd volgens een door de Minister van LNV vastgestelde gedragscode (art. 3.31 lid 1 Wnb). Het moet dan gaan om handelingen die plaatsvinden in het kader van:

- a. Een bestendig beheer of onderhoud aan vaarwegen, watergangen, waterkeringen, waterstaatswerken, oevers, vliegvelden, wegen, spoorwegen of bermen, of in het kader van natuurbeheer;
- b. Een bestendig beheer of onderhoud in de landbouw of de bosbouw;
- c. Een bestendig gebruik;
- d. Ruimtelijke ontwikkeling of inrichting.

Op dit moment heeft TenneT geen geldige gedragscode soortbescherming meer die van toepassing is voor de aanleg van nieuwe ondergrondse hoogspanningsverbindingen of converterstations. De actuele gedragscode van TenneT en de bijbehorende ecologische werkprotocollen zijn bedoeld voor bestendig beheer, onderhoud en gebruik. De beschreven werkzaamheden zijn dan ook bijvoorbeeld maaien en kleinschalig onderhoud. Voorliggend project betreft een volledig nieuwe ruimtelijke ontwikkeling.

Voor het Havenbedrijf Rotterdam geldt een gedragscode tot en met een deel van 2025 voor een aantal activiteiten op de Tweede Maasvlakte, er wordt echter gewerkt aan een actualisatie. Ruimtelijke ontwikkelingen vallen niet onder de reikwijdte van deze gedragscode. MER-plichtige plannen vallen ook onder ruimtelijke ontwikkelingen.

Geconcludeerd kan worden de geldende gedragscodes van TenneT en het Havenbedrijf Rotterdam niet van toepassing zijn op het project Net op zee Nederwiek 2.

Bevoegd gezag

Gezien het project een hoogspanningsverbinding is met een spanningsniveau van ten minste 220 kV en het deels ook in de Exclusieve Economische Zone (EEZ) ligt, is het bevoegd gezag voor natuur binnen dit project het Ministerie van LNV.

Artikel 3.31 van de Regeling natuurbescherming geeft een vrijstelling voor bepaalde soorten voor ruimtelijke ontwikkelingen. Aan eenieder wordt vrijstelling verleend van de verboden, bedoeld in artikel 3.10 van de Wnb, ten aanzien van dieren en planten van de in bijlage 11 bij de regeling aangewezen soorten, indien het handelingen betreft in het kader van de ruimtelijke ontwikkeling of inrichting van gebieden, daaronder begrepen het daaropvolgende gebruik van het ingerichte of ontwikkelde gebied.

Het bevoegd gezag heeft de bevoegdheid nadere regels te stellen aan de mogelijkheden vrijstelling te verlenen voor de groep 'Overige soorten', die in artikel 3.10 Wnb zijn genoemd. Conform artikel 3.31 van de Regeling natuurbescherming is het, in afwijking van de verboden in artikel 3.10, eerste lid, onder a en b, Wnb, in het kader van de ruimtelijke inrichting of ontwikkeling van gebieden, toegestaan om de in de bijlage bij dit artikel aangewezen soorten te vangen en hun vaste

voortplantingsplaatsen of rustplaatsen opzettelijk te beschadigen of te vernielen. Vrijgestelde soorten voor het Ministerie van LNV staan in Tabel 5-2.

Tabel 5-2 Vrijgestelde soorten voor het Ministerie van LNV

Zoogdieren	Amfibieën
<ul style="list-style-type: none"> • Aardmuis • Bosmuis • Bunzing • Dwergmuis • Dwergspitsmuis • Egel • Gewone bosspitsmuis • Haas • Hermelijn • Huisspitsmuis • Konijn • Ondergrondse woelmuis • Ree • Rosse woelmuis • Tweekleurige bosspitsmuis • Veldmuis • Vos • Wezel • Molmuis 	<ul style="list-style-type: none"> • Bastaardkikker • Bruine kikker • Gewone pad • Kleine watersalamander • Meerkikker

Ontheffingen

Voor soorten waarvoor geen vrijstelling geldt, kan, wanneer niet volgens een gedragscode wordt gewerkt, een ontheffing worden aangevraagd wanneer er een handeling wordt uitgevoerd waardoor een verbodsbepaling van artikel 3.1, 3.5 of 3.10 Wnb wordt overtreden. Of deze ontheffing kan worden verleend, hangt af of voldaan wordt aan de voorwaarden. De voorwaarden waaraan moet worden voldaan verschillen per categorie.

De eerste eis die wordt gesteld, is dat er geen andere bevredigende oplossing (alternatief) mag zijn. Dat betekent - ook in combinatie met de in artikel 1.11 Wnb beschreven zorgplicht - dat wanneer een overtreding redelijkerwijs te voorkomen is, een ontheffing niet mogelijk is. De werkzaamheden moeten dan op zodanige wijze worden uitgevoerd dat er geen overtreding van de wet plaatsvindt. Te denken valt aan het kappen van bomen buiten het broedseizoen, of het afzetten van en het wegvangen van soorten in het werkgebied. Verder kan een ontheffing alleen worden verleend wanneer is aangetoond dat er geen afbreuk wordt gedaan aan de gunstige staat van instandhouding van de betreffende soort. Daarnaast gelden er per categorie verschillende aanvullende voorwaarden. De Wnb geeft aan welke belangen een grond kunnen zijn voor het verlenen van een ontheffing, indien effecten niet leiden tot negatieve effecten op de gunstige staat van instandhouding en er geen redelijke alternatieven zijn.

Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro)

Het Rijk heeft de bepalingen van het Natuurnetwerk Nederland (NNN) in het Barro vastgelegd. Het Barro dient ervoor te zorgen dat het nationaal ruimtelijk beleid geborgd blijft (conform art. 10.8 Wet ruimtelijke ordening). Het Barro dient de NNN-gebieden te beschermen. Dit betekent dat er geen toestemming mag worden verleend aan ruimtelijke plannen die leiden tot een grote aantasting van de wezenlijke kenmerken of waarden, of tot een grote vermindering van de oppervlakte van of

samenhang tussen die gebieden (art. 2.10.4, eerste lid). Echter kent het Barro een ‘Nee, tenzij’-bepaling. Deze houdt in dat in eerste instantie niet tot uitvoering van het ruimtelijk plan overgegaan mag worden wanneer dit negatieve effecten heeft voor het NNN, tenzij er sprake is van:

1. Groot openbaar belang;
2. Er geen reële alternatieven zijn, en;
3. De negatieve effecten op de wezenlijke kenmerken en waarden, oppervlakten en samenhang wordt beperkt en de overblijvende effecten gelijkwaardig worden gecompenseerd.

Op grond van het Barro moeten provincies bij provinciale verordeningen de NNN-gebieden aanwijzen en nauwkeurig begrenzen (art. 2.10.2). Daarnaast moeten de provincies ook de wezenlijke kenmerken en waarden vastleggen (art. 2.10.3).

5.2.2 Provinciaal beleid

In Tabel 5-3 zijn de voor het aspect Natuur op land relevante provinciale beleidsstukken weergegeven. Deze beleidsstukken worden indien relevant onder de tabel verder toegelicht.

Tabel 5-3 Overzichtstabel met de relevante beleidsonderwerpen voor Natuur op land.

Beleid	Relevant voor
Omgevingsverordening Zuid-Holland (2022)	Provincies leggen de gebieden die in de provincie behoren tot Natuurnetwerk Nederland vast in de Omgevingsverordening. Provincies kunnen in de Omgevingsverordening bepalingen opnemen waarmee externe werking beoordeeld dient te worden. De provincie Zuid-Holland kent geen externe werking. Het tracé en de locatie voor het converterstation liggen nabij gebieden die behoren tot Natuurnetwerk Nederland, in deze provincie Natuurnetwerk Zuid-Holland (NNZH) genoemd.

Natuurnetwerk Nederland

Op provinciaal niveau is de bescherming van Natuurnetwerk Nederland geregeld via de Omgevingsverordening Zuid-Holland (2022). In artikel 6.9e staat dat een bestemmingsplan geen bestemmingen mag aanwijzen die de instandhouding of ontwikkeling van de wezenlijke kenmerken en waarden van Natuurnetwerk Nederland-gebieden beperken, of leiden tot grote vermindering van de oppervlakte, kwaliteit of samenhang van die gebieden.

Er kan een ontheffing verleend worden voor ontwikkelingen in een gebied binnen het Natuurnetwerk Nederland of de strategische reservering voor natuur. Hiervoor gelden de volgende voorwaarden (artikel 6.31):

- Er zijn geen reële alternatieven;
- De negatieve effecten op de wezenlijke kenmerken en waarden, oppervlakte, kwaliteit en samenhang van het Natuurnetwerk Nederland worden beperkt en de overblijvende effecten worden gelijkwaardig gecompenseerd; en
- De toelichting van het bestemmingsplan bevat hierover een verantwoording.

Compensatie

Bij compensatie worden in ieder geval de volgende voorwaarden in acht genomen (artikel 6.9e). De compensatie leidt niet tot een nettoverlies van areaal, samenhang en kwaliteit van de wezenlijke kenmerken en waarden. Daarnaast moet de compensatie plaatsvinden aansluitend aan of nabij het aangetaste gebied, met dien verstande dat een duurzame situatie ontstaat. Ook geldt dat kwalitatief

gelijkwaardige waarden of fysieke compensatie op afstand van het gebied gerealiseerd moet worden als fysieke compensatie aansluitend aan of nabij het gebied niet mogelijk is. Als zowel fysieke compensatie als compensatie door kwalitatief gelijkwaardige waarden op korte termijn redelijkerwijs niet mogelijk is, moet op financiële wijze compensatie plaatsvinden.

5.3 Beoordelingskader

5.3.1 Uitleg methodiek en criteria

Voor het aspect Natuur op land worden de effecten onderzocht op Natura 2000-gebieden, Natuurnetwerk Nederland en Beschermde soorten voor de aanleg en/of exploitatie van het converterstation en kabeltracé van Net op zee Nederwiek 2. Het beoordelingskader voor deze deelaspecten is weergegeven in Tabel 5-4. In Tabel 5-5 is aangegeven welke van de deelaspecten betrekking hebben op het kabeltracé op land (bestaande uit 525kV-gelijkstroomkabels en 380kV-wisselstroomkabels) en welke op het converterstation. Onder de tabel volgt per deelaspect een toelichting op de gehanteerde methode.

Wanneer er geen beschermde soorten of habitats aanwezig zijn binnen het effectbereik, zijn effecten uitgesloten en treden er geen negatieve veranderingen op. Als de aanwezigheid van een beschermde soort of habitat niet uit te sluiten is, kunnen effecten optreden die potentieel tot een merkbare negatieve verandering leiden. Afhankelijk van de aard van het effect, de aanwezigheid van soorten, de staat van instandhouding van soorten en de invloed van de ingreep op de soort of habitat is dit effect mogelijk een negatief effect.

Tabel 5-4 Beoordelingskader Natuur op land.

Deelaspecten	Beoordelingscriteria	Methode	Permanent/tijdelijk effect
Natura 2000-gebieden	Verstoring (geluid, licht en visueel)	Kwalitatief en Kwantitatief	Tijdelijk
	Mechanische effecten, ruimtebeslag	Kwalitatief en Kwantitatief	N.v.t.
	Vermesting en verzuring	Kwalitatief en Kwantitatief	Beide
	Verdroging	Kwalitatief en Kwantitatief	N.v.t.
Natuurnetwerk Nederland (NNN)	Verstoring (geluid, licht en visueel)	Kwalitatief en Kwantitatief	N.v.t.
	Mechanische effecten, ruimtebeslag	Kwalitatief en Kwantitatief	N.v.t.
	Verdroging	Kwalitatief en Kwantitatief	N.v.t.
Beschermde soorten	Verstoring	Kwalitatief	Tijdelijk
	Mechanische effecten, ruimtebeslag	Kwalitatief en Kwantitatief	Beide
	Elektromagnetische velden	Kwalitatief en kwantitatief	Permanent

Tabel 5-5 Aspecten die relevant of niet van toepassing (n.v.t.) zijn op het kabeltracé op land of het converterstation.

Deelaspecten	Beoordelingscriteria	Kabeltracé op land	Converterstation
Natura 2000-gebieden	Verstoring (geluid, licht visueel)	N.v.t.	Relevant
	Mechanische effecten, ruimtebeslag	N.v.t.	N.v.t.
	Verresting en verzuring	Relevant	Relevant
	Verdroging	N.v.t.	N.v.t.
Natuurnetwerk Nederland (NNN)	Verstoring (geluid, licht visueel)	N.v.t.	N.v.t.
	Mechanische effecten, ruimtebeslag	N.v.t.	N.v.t.
	Verdroging	N.v.t.	N.v.t.
Beschermde soorten	Verstoring	Relevant	Relevant
	Mechanische effecten, ruimtebeslag	Relevant	Relevant
	Elektromagnetische velden	Relevant	Relevant

5.3.2 Toelichting beoordelingscriteria

Natura 2000-gebieden

Effecten op Natura 2000-gebieden kunnen op verschillende manieren optreden. Zo kan sprake zijn van directe effecten (zoals mechanische effecten of oppervlakteverlies) wanneer een ingreep binnen een Natura 2000-gebied plaatsvindt of van indirecte effecten (zoals stikstofdepositie, geluid en verlichting) wanneer effecten van een ingreep buiten een Natura 2000-gebied tot binnen het Natura 2000-gebied reiken. Dit laatste wordt externe werking genoemd. De beoordelingsmethodiek voor Natura 2000-gebieden is weergegeven in Tabel 5-6.

Tabel 5-6 Beoordelingskader Natura 2000-gebieden.

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	Wanneer geen verschil merkbaar is met de huidige situatie of de situatie tijdens of na de werkzaamheden.
0/-	Licht negatief	Wanneer verstoring een merkbaar effect veroorzaakt op een habitatype of soort, maar dit effect niet leidt tot een negatieve verandering in de kwaliteit van het habitatype of gedrag van de soort waarvoor het Natura 2000-gebied is aangewezen.
-	Negatief	Wanneer door de werkzaamheden er een negatief effect te verwachten is op de instandhoudingsdoelen van een Natura 2000-gebied, maar wanneer dit effect tijdelijk is. <i>Bijvoorbeeld wanneer werkzaamheden leiden tot een verstoring van een vogelbroedgebied maar de instandhouding van populatie van deze vogelsoort hier geen permanente effecten (langjarige) van ondervindt.</i>
--	Zeer negatief	Wanneer een sterk negatief effect te verwachten is op de instandhoudingsdoelstellingen van een Natura 2000-gebied. <i>Bijvoorbeeld wanneer een effect te verwachten is op een soort waardoor de staat van instandhouding van de populatie van die soort negatief wordt beïnvloed of de doelen niet meer behaald kunnen worden.</i>

Natuurnetwerk Zuid-Holland

Effecten op beschermde gebieden van het Natuurnetwerk Zuid-Holland (NNZH) kunnen op verschillende manieren optreden. Zo kan sprake zijn van oppervlakteverlies van leefgebieden of groeiplaatsen en van versnippering van deze leefgebieden en groeiplaatsen. Ook kan verstoring van soorten door activiteiten buiten het plangebied in zulke mate optreden dat het NNZH-gebied zijn waarde als geschikt leefgebied voor de kenmerkende soorten verliest. Wanneer deze effecten leiden tot een grote aantasting van de wezenlijke kenmerken of waarden, of tot een grote vermindering van de oppervlakte van of samenhang tussen die gebieden, wordt van een (zeer) negatief effect

gesproken. De beoordelingsmethodiek voor Natuurnetwerk Zuid-Holland is weergegeven in Tabel 5-7.

Tabel 5-7 Beoordelingskader Natuurnetwerk Zuid-Holland.

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	Wanneer geen verschil merkbaar is met de huidige situatie of de situatie tijdens of na de werkzaamheden.
0/-	Licht negatief	Wanneer het voornemen een merkbaar effect veroorzaakt ten opzichte van de referentiesituatie, maar dit effect niet zorgt voor een negatieve verandering in de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNZH.
-	Negatief	Wanneer door het voornemen er een <u>tijdelijk</u> negatief effect te verwachten is op de wezenlijke kenmerken en waarden van een NNZH-gebied. <i>Bijvoorbeeld wanneer werkzaamheden in een grasland beheertype worden uitgevoerd, verdwijnen tijdelijk karakteristieke soorten. Deze kunnen echter relatief snel herstellen tot de oorspronkelijke staat.</i>
--	Zeer negatief	Wanneer door de werkzaamheden de wezenlijke kenmerken en waarden van een NNZH beheertype <u>permanent</u> worden aangetast. <i>Bijvoorbeeld wanneer een deel van een beheertype bos moet worden gekapt en er daardoor geen garantie is dat het beheertype kan herstellen tot diens oorspronkelijke staat.</i>

Beschermde soorten

De werkzaamheden tijdens de aanleg en gebruiksfase kunnen leiden tot verstoring door geluid, licht en optische verstoring (silhouetwerking) en fysieke aantasting door aanlegactiviteiten. Verstoring van soorten (fauna) kan leiden tot stress en/of vluchtgedrag van individuen. Dit kan vervolgens leiden tot verhoogde alertheid, het mijden van gebieden en in potentie tot afname van de reproductie, verminderde voedselopname en uiteindelijk verzwakking van de populatie. Fysieke aantasting kan zorgen voor het verkleinen van leefgebied van beschermde flora en fauna. De beoordelingsmethodiek voor beschermde soorten is weergegeven in Tabel 5-8.

Tabel 5-8 Beoordelingskader beschermde soorten.

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	Wanneer geen verschil merkbaar is met de huidige situatie of de situatie tijdens of na de werkzaamheden.
0/-	Licht negatief	Wanneer een verstoring een merkbaar effect veroorzaakt, maar dit effect niet zorgt voor een negatieve verandering in het gedrag van de soort.
-	Negatief	Wanneer door de werkzaamheden er een tijdelijk negatief effect te verwachten is op soorten die beschermd zijn onder de Wet natuurbescherming. <i>Bijvoorbeeld wanneer foerageergebied van vleermuizen of leefgebied van beschermde planten tijdelijk wordt verstoord maar na uitvoering van de werkzaamheden weer beschikbaar is.</i>
--	Zeer negatief	Wanneer door de werkzaamheden er een permanent (langdurig) negatief effect te verwachten is op soorten die beschermd zijn onder de Wet natuurbescherming. <i>Bijvoorbeeld wanneer verblijfplaatsen of essentieel leefgebied van soorten worden aangetast.</i>

5.3.3 Afbakening

Verstoring op land

Verstoring op land kan onderscheiden worden in verstoring door geluid, licht en visuele verstoring. Geluid-, licht- en visuele verstoring kunnen gelijktijdig optreden en het is niet altijd goed te duiden welke maatgevend is voor het effect. De drie verstoringfactoren worden daarom gezamenlijk beoordeeld, waarbij uitgegaan wordt van de maximale verstoringafstand die veroorzaakt wordt door geluid.

Geluid

Verstoring als gevolg van geluid treedt voor wat betreft de kabels op land alleen op in de aanlegfase door gebruik van materieel en vrachtverkeer. Ook de aanleg van het converterstation leidt tot geluidverstoring. Als maximale verstoringafstand voor de aanleg van de kabels wordt 500 meter gehanteerd en voor het converterstation 1.400 meter. Naast verstoring als gevolg van continue bronnen kan ook verstoring optreden door impuls geluid, zoals heiwerkzaamheden voor het converterstation. Hiervoor wordt een verstoringafstand van 400 meter gehanteerd.

Gedurende de gebruiksfase is geen sprake van enige verstorende effecten door geluid door de ondergrondse ligging van de kabels. In de gebruiksfase wordt door het converterstation wel geluid geproduceerd waardoor een zeker mate van verstoring kan optreden. De geluidverstoring van het converterstation in de gebruiksfase reikt tot circa 360 meter.

Licht

Net als bij geluid geldt voor licht dat dit kan leiden tot verstoring van (met name) diersoorten. Over het algemeen wordt gesteld dat een toename van lichtbelast oppervlak leidt tot een afname van de kwaliteit van het gebied als leefgebied voor soorten. Verstoring door licht treedt voor de kabelsystemen (inclusief boorplaatsen) alleen op in de aanlegfase door met name bouwverlichting. Gedurende de gebruiksfase is geen sprake van enige verstorende effecten door verlichting door de ondergrondse ligging van de kabels. In de gebruiksfase kan van het converterstation wel een mate van verstoring uitgaan door verlichting van de locatie, deze valt echter binnen de lichtverstoring die nu al aanwezig is op de Tweede Maasvlakte. Er wordt in het verlichtingsplan uitgegaan van een maximale verlichtingssterkte van 0,1 lux vanaf 150 meter van de verlichtingsbron, waarmee negatieve effecten buiten 150 meter kunnen worden uitgesloten. Hieruit blijkt dat de effecten van licht altijd binnen de grenswaarden van geluid vallen en daarmee minder relevant zijn als op zichzelf staande verstoringbron (de verstoringbronnen treden vaak alle drie gelijktijdig op).

Visuele verstoring

Vaak treedt visuele verstoring gelijktijdig op met geluid- en lichtverstoring en is de specifieke oorsprong niet altijd goed te duiden. Hoewel er geen éénduidige reikwijdte van visuele verstoring is, valt dit ruim binnen de contouren van verstoring door geluid. Bij een veld met open zicht kan visuele verstoring optreden tot honderd meter. Visuele verstoring is alleen relevant in de aanlegfase van de kabel (de boringen) en het converterstation, door de aanwezigheid van mensen en materieel. Gedurende de gebruiksfase is geen sprake van enige verstorende effecten door de ondergrondse ligging van de kabels. Visuele verstoring voor het converterstation in de gebruiksfase is minimaal en valt binnen de algemene visuele verstoring die al aanwezig is op de Tweede Maasvlakte.

Mechanische effecten (habitataantasting)

Tijdens de aanlegfase vindt er habitataantasting op land plaats door mechanische effecten. Onder mechanische effecten vallen de gevolgen van betreding, vergraving en insporing van de bodem door zwaar verkeer en andere (aanleg)activiteiten. Het gaat in alle gevallen om een fysieke aantasting van de bodem of vegetaties en dergelijke. Habitataantasting heeft een relatie met oppervlakteverlies. Het verschil is dat oppervlakteverlies een (blijvende) ruimtelijke afname betreft en het bij mechanische effecten gaat om een fysieke aantasting van (bodem)structuur of kwaliteit. Het uitgangspunt is dat de boring en andere aanlegactiviteiten tijdelijk zijn en dat na afronding de lokale situatie herstelt. Hierdoor is geen sprake van oppervlakteverlies. Ook is het uitgangspunt dat een boring niet leidt tot aantastingen van de bodemopbouw, structuur of grondwaterpeilen of -stromingen. Tijdelijke aantasting is relevant voor het grootste deel van het tracé, voor zover het middels een open ontgraving gerealiseerd wordt. De kabelgeul bij de open ontgraving is maximaal

9,5 meter breed, inclusief werkstrook is een breedte nodig van maximaal 29 meter. Permanente aantasting is relevant voor het converterstation, dat een oppervlakte van 3,9 hectare zal beslaan.

Verzuring en vermessing

Bij de aanlegfase van Net op zee Nederwiek 2 komt stikstof vrij door de inzet van werkschepen, bouwwerktuigen en ander materieel. Ook bij onderhoudswerkzaamheden in de gebruiksfase zal stikstof vrijkomen. Stikstofdepositie leidt tot vermessing ('verrijking') van ecosystemen via de lucht (droge en natte neerslag van ammoniak en stikstofoxiden). De groei in veel natuurlijke landecosystemen zoals bossen, vennen, duinen en heidevelden wordt gelimiteerd door de beschikbaarheid van stikstof. Het gevolg van stikstofdepositie is dat deze extra stikstof extra groei geeft. Daarbij is de beschikbaarheid van stikstof bepalend voor de concurrentieverhoudingen tussen de plantensoorten. Als de stikstofdepositie boven een bepaald kritisch niveau komt, neemt een beperkt aantal plantensoorten sterk toe ten koste van meerdere andere. Hierdoor neemt de biodiversiteit af. Vooral (veelal soortenrijke) kruidenvegetaties met plantensoorten die langzaam groeien, klein en laag blijven en die zijn aangepast aan een situatie van permanent 'voedselgebrek' zijn gevoelig voor vermessing. Stikstofdepositie kan leiden tot verrijking van de voedselsituatie ('vermessing'), waardoor grotere, sneller groeiende en meer concurrentiekrachtige planten de soortenrijke vegetaties kunnen overwoekeren ('verruiging').

Stikstofdepositie kan ook verzurend werken, waarbij bodem en grondwater chemisch van karakter veranderen en waardoor soorten en habitattypen van basische, neutrale en zwak zure omstandigheden kunnen verdwijnen. De oorspronkelijk aanwezige planten worden daarbij vrijwel geheel verdrongen en/of verdwijnen en er ontstaat dus een ander vegetatietype. In hoeverre en in welke mate effecten door stikstofdepositie optreden, is afhankelijk van lokale factoren als hydrologische conditie, fosforgehalten, zuurgraad en het gevoerde beheer.

Relevant voor de veranderende depositie van stikstof zijn stikstofgevoelige natuurwaarden (zowel habitattypen als leefgebieden van kwalificerende soorten) in een overbelaste situatie. De depositie van stikstof op deze natuurwaarden als gevolg van het project wordt verder behandeld.

Verdroging

Bemaling van grondwater voor het aanleggen van kabels en de aanwezigheid van objecten onder de grond kan van tijdelijke of langere invloed zijn op de freatische grondwaterstromingen en grondwaterstanden. Er wordt van verdroging gesproken wanneer een daling van het grondwaterpeil met vijf centimeter of meer daalt en wanneer de kweldruk afneemt, ook zonder een verlaging van de grondwaterstand. De afname van de invloed van kwelwater kan tot een invloedstoename leiden van gebiedsvreemd water (eutroof, zuur). Dit leidt tot veranderingen in de kwaliteit van de groeiplaatsomstandigheden. Voor alle relevante onderdelen zijn modelberekeningen uitgevoerd naar de reikwijdte van de grondwaterstanddaling door bronbemaling. Hierbij is uitgegaan van de gehele deklaag en is gebruik gemaakt van regionale bodem- en grondwaterkaarten. Op de boorlocaties is uitgegaan van een bemalingsduur van 28 dagen (4 weken), wat leidt tot een meetbare grondwaterstandverlaging tot op maximaal 435 meter van de bemalingslocatie voor het kabeltracé en maximaal 753 meter van de bemalingslocatie voor het converterstation.

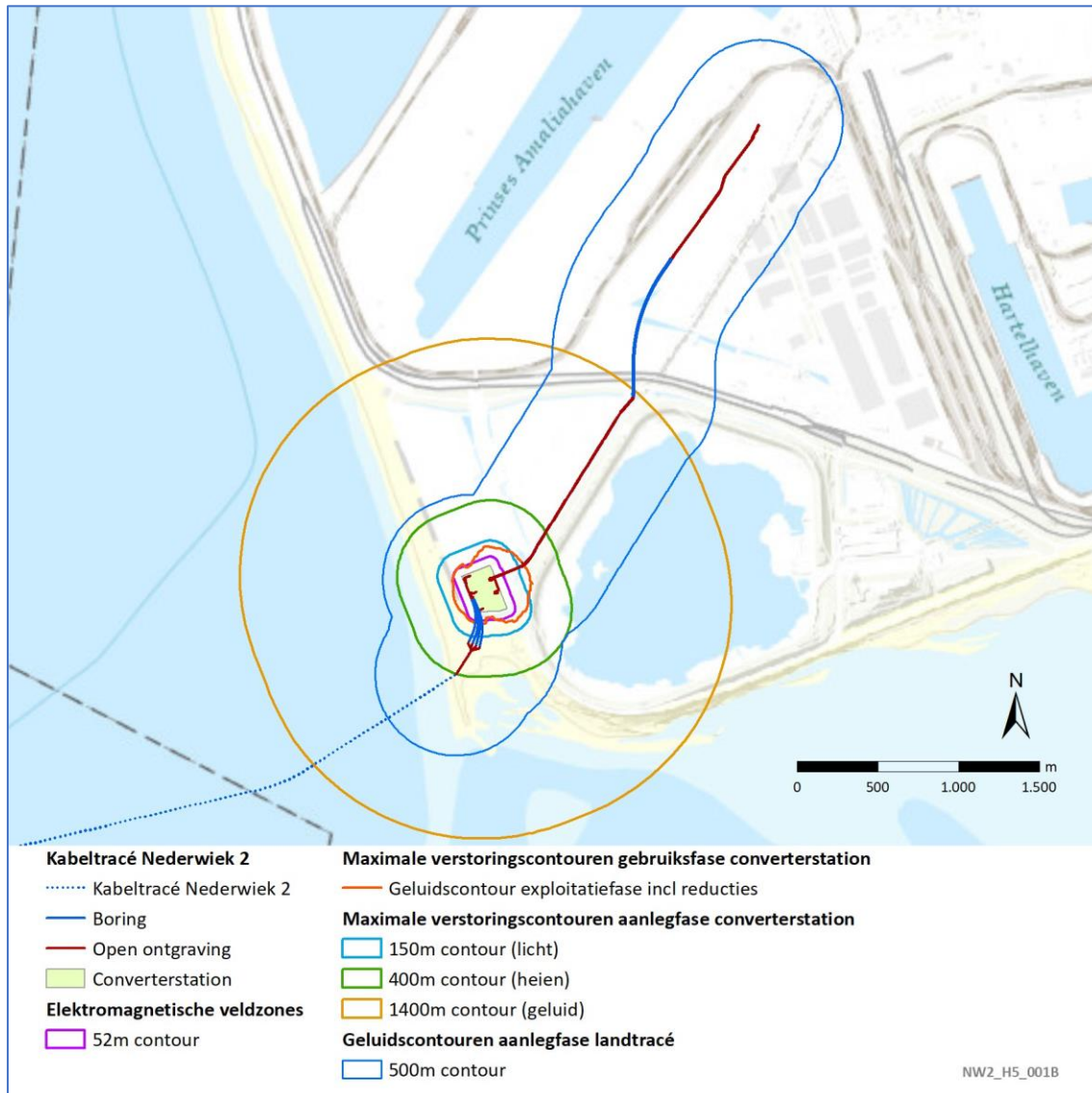
Elektromagnetische velden

Het elektromagnetische veld op land is alleen aanwezig tijdens de gebruiksfase en niet tijdens de aanlegfase. Elektromagnetische velden (EMV) kunnen worden waargenomen door veel terrestrische

soorten. Uit de EMV-studie (Van Essen, 2022) blijkt dat het converterstation in de gebruiksfase een elektromagnetisch veld heeft. Het magneetveld van het converterstation van Net op zee Nederwiek 2 reikt tot circa 52 meter vanaf de randen van de geleiders van converterstation Net op zee Nederwiek 2 en 22 meter vanaf de kabels.

Samenvatting

In Figuur 5-1 wordt het studiegebied op land getoond met de reikwijdtes van de verstoringen.



Figuur 5-1 Samenvatting reikwijdte gevolgen op land.

5.4 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

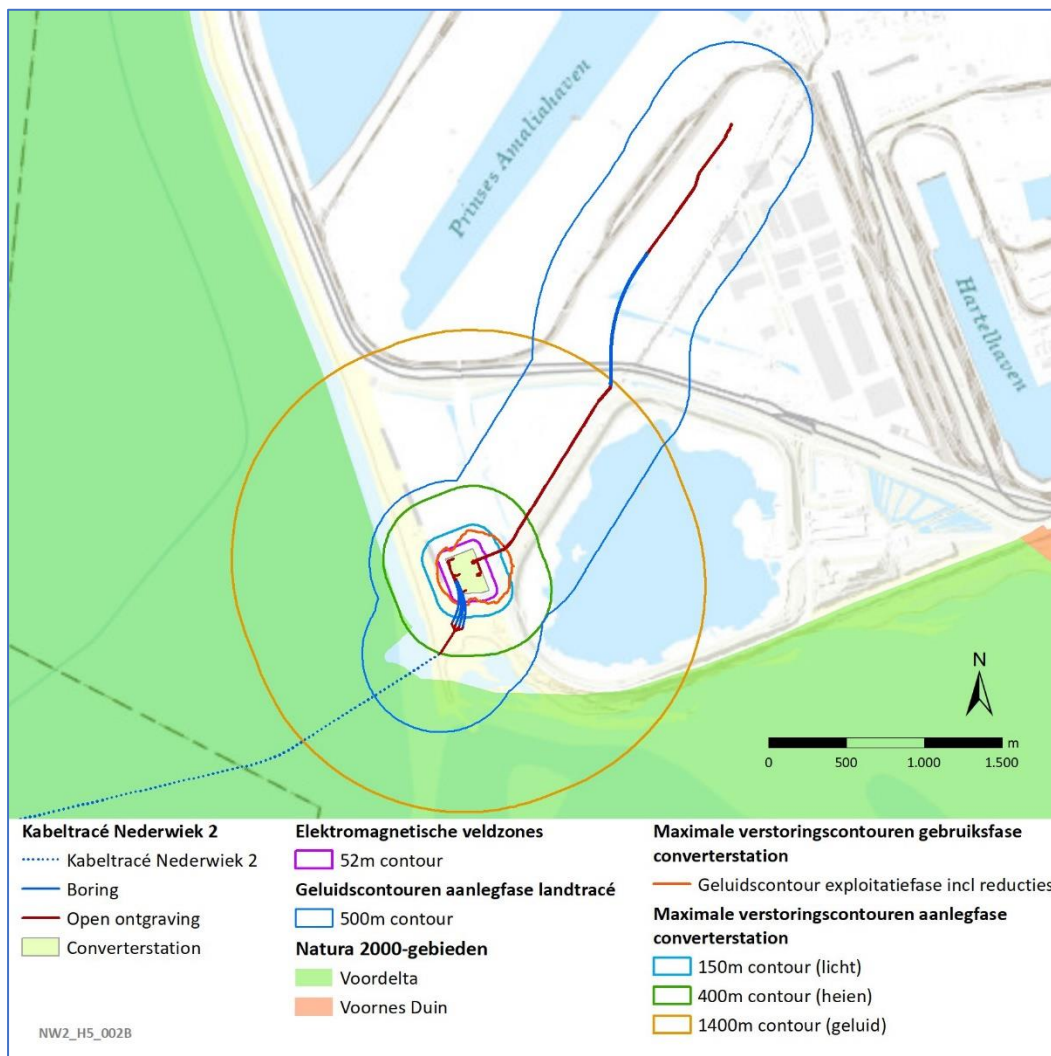
De effectbeoordeling van de voorgenomen activiteit wordt gedaan ten opzichte van de referentiesituatie die bestaat uit de huidige situatie inclusief autonome ontwikkelingen. In deze paragraaf is de huidige situatie per deelaspect van Natuur op land beschreven. In MER Deel B Hoofdstuk 1 zijn de autonome ontwikkelingen beschreven, hieronder staan die met relevantie voor natuur op land.

5.4.1 Huidige situatie

In de volgende paragrafen zijn beschrijvingen opgenomen van de natuurgebieden en beschermde soorten nabij het kabeltracé en converterstation van Net op zee Nederwiek 2.

Natura 2000-gebieden

Onderstaand worden de Natura 2000-gebieden beschreven in de omgeving van het voornemen. Beschreven zijn de gebieden die zijn aangewezen voor habitattypen, habitatrictlijnsoorten of vogels die gebonden zijn aan land en die een effect kunnen ondervinden van de aanleg van het kabeltracé en het converterstation. Enkele van deze gebieden betreffen grote wateren. In deze gebieden zijn met name oever/kust habitattypen en broedvogels aanwezig die een landfunctie hebben. De onderstaande Natura 2000-gebieden ondervinden geen directe effecten van de werkzaamheden op land. Er vinden via externe werking wel effecten plaats. De ligging van het voornemen ten opzichte van de Natura 2000-gebieden is te zien in Figuur 5-2.



Figuur 5-2 Overzicht studiegebied op land met Natura 2000-gebieden.

Voordelta

De volgende informatie komt uit het beheerplan van de Voordelta (Rijkswaterstaat, 2016) tenzij anders aangegeven.

De Voordelta behoort tot het Natura 2000-landschap Noordzee, Waddenzee en Delta. Het gebied beslaat het ondiepe zee-gedeelte van de Zeeuwse en Zuid-Hollandse Delta tussen de Maasgeul en Westkapelle, tot aan de doorgaande NAP -20 meter-lijn. In de randen van het gebied bij Voorne en Goeree ligt een aantal schorren en meer slikkige platen. Verder horen ook de stranden van de Zeeuwse en Zuid-Hollandse eilanden, waar plaatselijk duinvorming optreedt, tot het gebied. De Voordelta wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van een afwisselend en dynamisch milieu van kustwateren (zout), intergetijdengebied en stranden. Door de Deltawerken is deze kust sterk veranderd, met als gevolg dat een stelsel van droogvallende en diepere zandbanken is ontstaan met diepere geulen ertussen. Door erosie- en sedimentatieprocessen treden verschuivingen op in de omvang van het intergetijdengebied. Daarbij heeft o.a. de “zandhonger” van de Oosterschelde, maar ook de uitbreiding van de arealen door aanslibbing in de Slikken van Voorne, Hinderplaat en Kwade Hoek (aan de Noordzezijde) effect op de Voordelta. De waterkwaliteit wordt beïnvloed door met name de uitstroming van Rijn en Maas via de Haringvlietsluizen. Mede door deze aanvoer van voedingsstoffen kent de Voordelta van nature een hoge voedselrijkdom.

In december 2013 heeft de Staatssecretaris van Economische Zaken de begrenzing aangepast middels het ‘Wijzigingsbesluit Natura 2000-gebied Voordelta’. In het noordoosten volgt de grens van het gebied de contouren van de Tweede Maasvlakte op de “Lowest Astronomical Tide” (L.A.T.) en sluit ter hoogte van de bestaande Maasvlakte (2013) aan op de Slufterdam.

Door de aanleg van de Tweede Maasvlakte is 1.917 hectare (Van der Zee, P., 2016) van het habitatype permanent overstromde zandbanken (H1110) verloren gegaan (tevens leefgebied van enkele soorten). In de Planologische Kernbeslissing Project Mainportontwikkeling Rotterdam (PKB PMR) is vastgelegd dat het areaalverlies van habitatype en leefgebied voor soorten wordt gecompenseerd door in de Voordelta voor het habitatype een kwaliteitsverbetering te realiseren. Hieraan is invulling gegeven door het realiseren van een bodembeschermingsgebied in het Natura 2000-gebied Voordelta. Daarbinnen is een aantal rustgebieden voor vogels ingesteld om de benutting van foerageergebieden te verbeteren. Deze maatregel moet ertoe leiden dat de productie van voedsel voor vogels en vissen gelijk blijft aan die vóór de aanleg van de Tweede Maasvlakte, waardoor het verlies aan leefgebied van soorten in de Voordelta als gevolg van de aanleg van de Tweede Maasvlakte ten minste wordt gecompenseerd.

Na de aanleg van de Tweede Maasvlakte heeft er op de Hinderplaat veel opslibbing plaatsgevonden en heeft het gebied zich in korte tijd ontwikkeld tot een belangrijk intergetijdengebied met een groot aantal steltlopers en eenden (Arts et al., 2019). Daarnaast vormt het (nog steeds) een van de belangrijkste ligplaatsen voor zeehonden in de Voordelta. Instandhoudingsdoelstellingen zijn geformuleerd voor verschillende habitattypen, niet- broedvogels en habitatrichtlijnsoorten. Op de Hinderplaat zijn de meeste visserij- en recreatieactiviteiten niet toegestaan, alleen een select aantal geregistreerde motorboten met een ontheffing zijn toegestaan. Beroepsvaart en de meeste beheer- en onderhoudsactiviteiten behoren niet tot deze groep en zijn niet toegestaan (onderhoud kabels en leidingen is beperkt toegestaan).

Voornes Duin

De volgende informatie is afkomstig uit het beheerplan van Voornes Duin (den Held et al., 2016) tenzij anders aangegeven.

Het Natura 2000-gebied Voornes Duin heeft een oppervlakte van ruim 1.400 hectare. Voornes Duin omvat de duinen van de noordpunt van Voorne langs het Oostvoornse Meer (inclusief het Groene Strand en de Brielse Gatdam), verder langs de kust bij Oostvoorne en Rockanje tot enkele kilometers ten westen van Hellevoetsluis. Het gebied is in totaal circa 14 kilometer lang. De breedte varieert van 1,5 tot 2 kilometer in het noordelijke deel tot enkele honderden meters tot 1 kilometer in het zuidelijk deel. Het gebied wordt aan de noord-, west- en zuidwestzijde begrensd door het Oostvoornse Meer, het Brielse Gat, de Haringvlietmond (beide laatstgenoemde gebieden maken deel uit van het Natura 2000-gebied Voordelta) en het Haringvliet. Aan de oostzijde liggen de bebouwing van Oostvoornse, Rockanje en het tussenliggend landbouwgebied.

Het duinzand is over het algemeen zeer kalkrijk. In de recente kustversterking en het hieraan gekoppelde natuurherstelproject (LIFE-project Dutch Dune Revival) zijn flinke verstuingen aanwezig. De binnenduinen in de omgeving van Oostvoorne (Heveringen) zijn lokaal dieper ontkalkt. De lage delen van het Groene Strand kennen een kleiige bodem, afgezet in de periode dat hier slikken en schorren aanwezig waren. Op Voorne heeft nagenoeg geen waterwinning van enige importantie plaatsgevonden. Door verschillende ontwikkelingen is het noordwestelijk deel van de duinen de afgelopen decennia natter geworden. Dat heeft er o.a. toe geleid dat in de natte duinen ophoping van organisch materiaal optreedt. Inmiddels wordt de waterhuishouding van veel valleien gereguleerd. In de valleien in het buitenduin zorgt kwel voor de aanvoer van basenrijk grondwater.

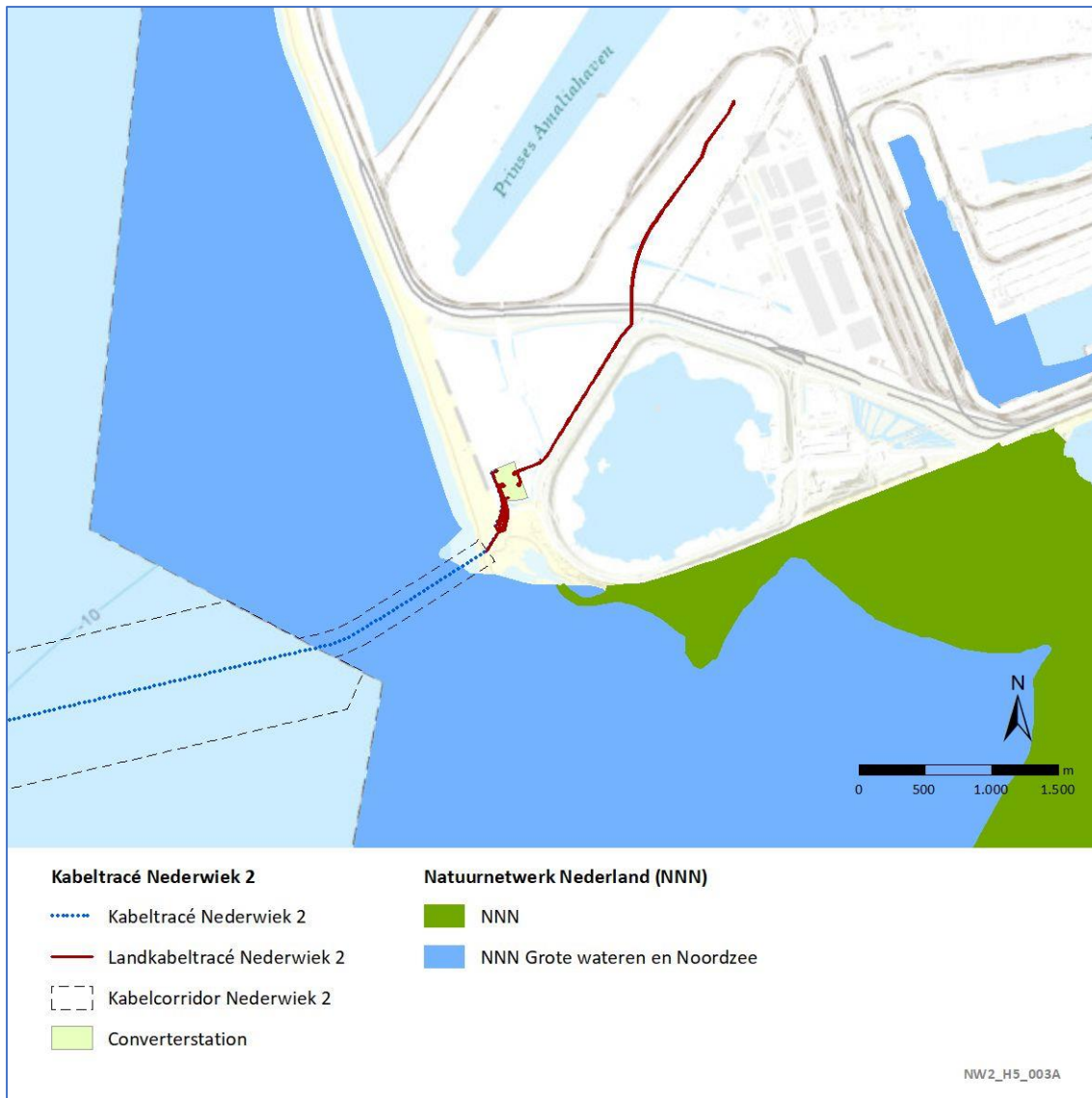
Voornes Duin heeft een grote variatie aan landschapstypen en daardoor een grote soortenrijkdom aan flora en fauna. Het bestaat uit een afwisselend duingebied met twee grote duinmeren (Breede Water en Quackjeswater) en meerdere kleine poelen, moerassen, bos en struweel, duingraslanden en natte duinvalleien. Het noordelijk deel van het Natura 2000-gebied bestaat momenteel voor driekwart van het oppervlak uit bos en struweel. In het zuidelijk deel bestaat circa de helft uit bos. De bossen bestaan in de binnenduinrand vooral uit landgoedbossen met stinzenflora. Voor het overige zijn de bossen spontaan ontwikkeld door successie vanuit open duinvegetaties en struweel. De grijze duinen in het gebied zijn overwegend van het type kalkrijk. In de binnenduinen bij de Heveringen komen ook kleine oppervlaktes van het type grijze duinen heischraal voor. Ook langs de Schapenwei en in De Pan komt dit type zeer lokaal voor. In het gebied komt een aanzienlijk areaal natte, basenrijke duinvallei-begroeiingen voor. Gedeeltelijk zijn deze in de loop van de vorige eeuw begroeid geraakt met nat struweel en bos. Langs de grote duinmeren in het gebied zijn de grote rietkragen verdwenen, mogelijk door ganzenvraat en sterke eutrofiëring door de aanwezige vogelkolonies van aalscholver en lepelaar.

Het Natura 2000-gebied Voornes Duin (Vogelrichtlijngebied en Habitatrichtlijngebied) is in februari 2008 aangewezen. Het meest recente Natura 2000-Beheerplan van Voornes Duin is op 9 februari 2016 door de provincie Zuid-Holland vastgesteld. Dit plan is formeel voor de periode 2015-2020, aan een actualisatie wordt nog gewerkt, waarmee dit plan nog het actuele beheerplan is. Instandhoudingsdoelstellingen zijn geformuleerd voor verschillende habitattypen, broedvogels en Habitatrichtlijnsoorten.

Natuurnetwerk Nederland (NNN)

Het NNN is ruimer begrensd dan alleen de Natura 2000-gebieden. Het omvat naast de Natura 2000-gebieden ook natuurgebieden of agrarische natuur die nationaal of lokaal van waarde zijn. Nabij de Maasvlakte betreft dit de buitendijkse slikken en duinen aan de zuidoostzijde van de Maasvlakte, richting het Voornes Duin. Naast de duinen zijn ook delen van de aangrenzende polders en lokaal enkele bosgebieden begrensd.

Het grootste deel van de duinen rondom wordt gevormd door het beheertype Open duin (N08.02), Strand en embryonaal duin (N08.01) en Duinbos (N15.01). De biotische kwaliteit van deze typen wordt primair bepaald door de vegetatie, maar ook vogels zijn voor beide typen een kwaliteitsindicator. Voor het Open duin gaat het om zowel zeldzame, erg verstoringsgevoelige soorten (o.a. blauwe kiekendief, eider, velduil, grauwe klauwier) als om schaarse, minder verstoringsgevoelige soorten (o.a. kneu, nachtegaal, graspieper). Voor Strand en embryonaal duin zijn dit zeldzame en erg verstoringsgevoelige soorten (o.a. dwergstern, eider en strandplevier). Voor het Duinbos betreft het enkele typische bossoorten, die matig verstoringsgevoelig zijn (o.a. zwarte specht, groene specht, kleine bonte specht, blauwborst).



Figuur 5-3 Overzicht van het kabeltracé en locatie converterstation met omliggende NNN-gebieden

Beschermde soorten

Langs het kabeltracé en op de locatie van het converterstation komen verschillende biotopen voor waar beschermde plant- en diersoorten in kunnen voorkomen. Het gaat vooral om soorten die gebonden zijn aan kustlandschappen en industrieterreinen. Naar het voorkomen van beschermde soorten is een bronnenonderzoek (o.a. gegevens uit de Nationale Databank Flora en Fauna (NDF), verspreidingsatlassen en de natuurwijzer viewer van het havenbedrijf Rotterdam) uitgevoerd waarbij een ruimer gebied rondom het voornemen is beschouwd dan alleen het fysieke oppervlakte beslag/werkgebied. Daarnaast is er een veldbezoek uitgevoerd waarbij gekeken is naar (potentieel) leefgebied en aanwezigheid van beschermde soorten op en nabij het kabeltracé en de converterstationslocatie.

Op basis van aanwezige biotopen en verspreidingsgegevens, zijn in Tabel 5-9 per soortgroep de soorten opgenomen die in de duinen en de polders rondom het kabeltracé en locatie van het converterstation voorkomen. Kaarten zijn te vinden in Bijlage VII-B Soortbeschermingstoets.

Tabel 5-9 Verwachte en waargenomen (NDFF) beschermde soorten in en nabij het kabeltracé op land en locatie converterstation.

Soorten	Biotoop of gebied
Vogels	
Diverse vogelsoorten	Duinen, binnenduinrand(bossen), strand, open graslandgebieden en ruderaal gebieden op bedrijventerreinen
Zoogdieren	
Algemene zoogdieren zoals konijn, haas en bosmuis	Duinen, binnenduinrand(bossen), open graslandgebieden en ruderaal gebieden op bedrijventerreinen
Kleine marterachtigen	Alle (duin)bosgebieden en overige bosjes
Noordse woelmuis Waterspitsmuis	Aan de rand van het Voornes Duin en Slikken van Voorne
Vleermuizen (zoals watervleermuis, gewone grootoorvleermuis, baardvleermuis, gewone dwergvleermuis, laatvlieger etc.)	Alle gebieden met opgaande structuren, gebouwen en bos
Amfibieën	
Algemene amfibieën zoals de gewone pad, kleine watersalamander, bruine kikker	Alle typen wateren die zoet tot semi brak zijn
Rugstreeppad	Duingebieden en polders met zoet tot brak water
Vaatplanten	
Glad biggenkruid	Op akkers, graslanden, bermen en zeeduinen
Reptielen	
Zandhagedis	Alle duingebieden
Overig	
Grote vos	Vrijwel beperkt tot de natuurterreinen in de duinen. Dichtheid varieert per soort van relatief algemeen tot zeer schaars

5.4.2 Autonome ontwikkeling, overige toekomstige ontwikkelingen en autonome processen

In het MER is rekening gehouden met drie categorieën van ontwikkelingen in de toekomst, namelijk autonome ontwikkelingen, overige toekomstige ontwikkelingen en autonome processen. Alle voor Net op zee Nederwiek 2 relevante autonome ontwikkelingen, overige toekomstige ontwikkelingen (niet zijnde autonoom) en autonome processen zijn beschreven in Deel B Hoofdstuk 1 (paragraaf 1.2.3) van het MER.

Autonome ontwikkelingen die van belang zijn voor Natuur op land zijn:

- Net op Zee IJmuiden Ver Beta
- Net op Zee IJmuiden Ver Gamma
- Hoogspanningsstation 380kV Amaliahaven
- Ontwikkeling Plot Neele Vat
- Shell waterstofconversiepark Holland Hydrogen 1 project met waterstoffabrieken
- Spoorwegemplacement Maasvlakte-Zuid
- Container Exchange Route Maasvlakte
- Ontwikkeling Empty depot op Distributiepark
- Ontwikkeling Trailerparkeerplaats tussen Emplacement Zuid en Distripark Maasvlakte

Overige relevante toekomstige ontwikkelingen zijn:

- 380kV-verbindingen vanaf waterstofinstallaties naar Amaliahaven

Relevante autonome processen zijn:

- Klimaatverandering

Deze autonome ontwikkelingen, overige toekomstige ontwikkelingen en autonome processen zijn meer uitgebreid toegelicht in Deel B Hoofdstuk 1 van het MER. In paragraaf 5.5.3 worden de cumulerende effecten tussen Net op zee Nederwiek 2 en de drie categorieën van ontwikkelingen in de toekomst beschreven.

5.5 Effectbeoordeling

In deze paragraaf worden de effecten van het kabeltracé op land en het converterstation beschreven voor het aspect Natuur op land op basis van het beoordelingskader geformuleerd in paragraaf 0. Dit is uitgesplitst naar het kabeltracé op land en het converterstation waarin de effecten van het voornemen op zichzelf worden beschreven. Vervolgens wordt bepaald of de effecten wijzigen door cumulatie met andere plannen en projecten. Na de tabellen wordt de effectbeoordeling per deelaspect toegelicht.

Alle hieronder staande beoordelingen zijn gebaseerd op of samenvattingen van de onderliggende toetsen voor de betreffende wetgeving:

- Bijlage VII-A Passende Beoordeling
- Bijlage VII-B Soortbeschermingstoets
- Bijlage VIII-A Natuurwerk Nederland (NNN) toets.

5.5.1 Kabeltracé op land

Voor het aspect Natuur op land is de effectbeoordeling van de relevante deelaspecten voor het kabeltracé op land weergegeven in Tabel 5-10. Na de tabel volgt een toelichting op de effectbeoordeling per deelaspect.

Tabel 5-10 Effectbeoordeling Natuur op land – kabeltracé op land.

Deelaspecten	Beoordelingscriteria	Beoordeling kabeltracé op land
Natura 2000	Verstoring	n.v.t.
	Mechanische effecten	n.v.t.
	Vermesting en verzuring	0/-
	Verdroging	n.v.t.
Natuurnetwerk Nederland (NNN)	n.v.t.	n.v.t.
Beschermde soorten	Verstoring	-
	Mechanische effecten	-
	Elektromagnetische velden	0

Natura 2000

Raakvlak met Natura 2000

Het kabeltracé ligt buiten de begrenzing van Natura 2000-gebieden. Directe negatieve effecten zijn daardoor op voorhand uitgesloten. Het Natura 2000-gebied Voordelta op land ligt op circa 400 meter afstand van het kabeltracé. Versturende effecten op Natura 2000-waarden zijn niet aan de orde (geluid, licht en optische verstoring), waardoor dit aspect niet relevant is (in verder detail beschreven in Bijlage VII-A Passende Beoordeling). Op de locatie van de aanlanding vindt lokaal vergraving en grondwateronttrekking op het strand plaats. Dit heeft tijdelijke effecten op hier incidenteel voorkomend embryonale duin buiten de begrenzing van het Natura 2000-gebied

Voordelta, maar door de natuurlijke dynamiek zal dit snel herstellen. Er is geen sprake van verdroging of andere vormen van raakvlak met Natura 2000-gebieden. Er zal tijdelijk bemaling plaatsvinden voor de aanleg van het kabeltracé. De verlaging op het grondwater is beperkt tot 0,4 m. De duur van de bemaling wordt geschat op circa 1 maand. Het effect op het grondwaterpeil reikt niet tot de Natura 2000-gebieden Voordelta en Voornes Duin en daarbij zijn deze Natura 2000-gebieden niet verdrogingsgevoelig. Er is geen sprake van een negatief effect.

De enige factor die potentieel relevant is voor Natura 2000, zijn de mogelijk gevolgen door stikstofemissies en de stikstofdepositie en vermesting en verzuring ten gevolge daarvan. Dit geldt niet alleen voor de nabijgelegen Natura 2000-gebieden, maar ook voor gebieden op grotere afstand.

Vermesting en verzuring door stikstofdepositie

Met behulp van het emissieverspreidingsmodel AERIUS is berekend welke depositie van stikstof optreedt op stikstofgevoelige habitattypen tijdens de aanleg- en gebruiksfase. Uit de AERIUS-berekening blijkt dat de hoogste depositie optreedt tijdens de aanlegfase in het Natura 2000-gebied Voornes Duin, deze bedraagt 0,44 mol N/ha. Op andere Natura 2000-gebieden is de depositie lager. De depositie tijdens de gebruiksfase is berekend op 0,00 mol N/ha. De resultaten van de AERIUS-berekeningen en uitgebreide beoordelingen daarvan zijn opgenomen in de 'Ecologische Beoordeling Stikstof' (EBS). De EBS is bijgevoegd als bijlage bij de Passende Beoordeling.

In de EBS wordt geconcludeerd dat, als gevolg van stikstofdepositie door de realisatie en het gebruik van Net op zee Nederwiek 2, significant negatieve effecten op de natuurlijke kenmerken van de door de depositie geraakte Natura 2000-gebieden met zekerheid zijn uit te sluiten. Het behouden en/of kunnen behalen van de instandhoudingsdoelstellingen komt niet in het geding. Hoewel geen ecologische effecten verwacht worden, maar wel sprake is van enige mate van stikstofdepositie, zijn de effecten van verzuring en vermesting beoordeeld als licht negatief (0/-).

Natuurnetwerk Nederland

Het kabeltracé op de Maasvlakte ligt (ruim) buiten de begrenzing van het NNN. De verstoringcontouren van geluid, licht- en visuele verstoring, mechanische effecten en verdroging bij de aanleg of gebruik reiken nergens tot over het NNN (zie Bijlage VIII-A Natuurnetwerk Nederlandtoets). Negatieve effecten kunnen daardoor op voorhand uitgesloten worden.

Beschermde soorten

Raakvlak met beschermde soorten

Het kabeltracé ligt voornamelijk op braakliggend terrein en in bermen met vegetaties van pioniersomstandigheden. Dergelijke pioniersvegetaties met open zand zijn geschikt voor verschillende beschermde flora en fauna. Zo zijn nabij het kabeltracé glad biggenkruid, rugstreeppad, konijn en diverse algemene tot schaarse broedvogels bekend, waaronder diverse meeuwensoorten en strandbroeders, zoals de bontbekplevier, strandplevier en dwergstern (Website NDFF, 2023). Het werkterrein ten behoeve van de kabelaanleg is onderdeel van het leefgebied van deze soorten. Hierdoor kan bij werkzaamheden schade ontstaan aan dit leefgebied, verblijfplaatsen en/of individuen en kan verstoring van soorten aan de orde zijn.

Verstoring en mechanische verstoring

De werkzaamheden leiden mogelijk tot verstoring en vernietiging van leefgebied (en daarmee overtreding verbodsbepalingen uit de Wet natuurbescherming) van algemeen in Nederland

voorkomende soorten en de zwaarder beschermde soorten glad biggenkruid en rugstreepblad. Voor de algemeen voorkomende soorten zoals konijn geldt bij ruimtelijke ontwikkelingen een vrijstelling op de ontheffingsplicht, maar wel de zorgplicht. Voor glad biggenkruid, rugstreepblad en vogels (ook nestplaatsen van algemene vogelsoorten zijn in het broedseizoen beschermd) geldt geen vrijstelling. Omdat voor versterking of vernieling van nesten geen ontheffing verleend wordt, dient dit te allen tijde voorkomen te worden. Dit kan door werkzaamheden buiten het broedseizoen van vogels en het actieve seizoen van de rugstreepblad uit te voeren of maatregelen te treffen waarmee verzekerd is dat op de betreffende locaties deze soorten zich niet vestigen/verstoord worden. Deze zijn omschreven in paragraaf 5.7.

De kwetsbare, zeldzame noordse woelmuis is bekend van de Slikken van Voorne. De werkzaamheden vinden echter buiten dit leefgebied plaats (namelijk in de droge, hoger gelegen berm ten noorden van de Noordzeeboulevard) (Bekker, D., 2020), waardoor aantasting van de kwelders en kwelderrand niet aan de orde is. Aantasting van leefgebied is niet aan de orde.

De meeuwenkolonie valt niet in de categorie van vogelsoorten die jaarrond beschermd zijn. In het havengebied is echter wel een faunabeheerplan meeuwen opgesteld, waarin delen van de Maasvlakte gereserveerd zijn voor verschillende meeuwensoorten om te kunnen broeden, om zo te zorgen dat de gunstige staat van instandhouding van deze soorten niet in geding komt (Van Bommel Faunawerk & Faunabeheereenheid Zuid-Holland, 2022). Het kabeltracé ligt na de aanlanding ten westen van de Slufter. In Figuur 5-4 is te zien dat de Slufter beschikbaar wordt gehouden als broedgebied voor meeuwen. Het kabeltracé loopt echter aan de andere kant van de dijk waarmee het buiten dit broedgebied ligt. Daarmee wordt dit gebied, zowel de bestaande omvang als de functie, niet beïnvloed.



Figuur 5-4 Ligging van grootschalige terreinen waar meeuwen kunnen broeden (Van Bommel Faunawerk, 2022).

Na het uitvoeren van de werkzaamheden zal het gebied weer beschikbaar zijn voor de soorten. Omdat de effecten die optreden tijdelijk van aard zijn waarbij een deel van het gebied wordt afgesloten voor rugstreeppad en glad biggenkruid tijdelijk wordt vergraven, worden de effecten van verstoring en mechanische effecten beoordeeld als negatief (-).

Elektromagnetische velden

De in gebruik zijnde kabel heeft een elektromagnetisch veld (EMV), die reiken tot maximaal 22 meter vanaf de kabels. Doordat rugstreeppad een pioniersoort is met een opportunistische levenswijze zal het zeer lage EMV van de kabel (lokaal maximaal vergelijkbaar met het aardmagnetisch veld) niet leiden tot een negatief effect, het effect is neutraal beoordeeld (0). Voor andere soorten is de mate van beïnvloeding kleiner.

5.5.2 Converterstation

Voor het aspect Natuur op land is de effectbeoordeling van de relevante deelaspecten voor het converterstation weergegeven in Tabel 5-11. Na de tabel volgt een toelichting per deelaspect.

Tabel 5-11 Effectbeoordeling Natuur op land – Converterstation.

Deelaspecten	Beoordelingscriteria	Beoordeling converterstation
Natura 2000-gebieden	Verstoring (geluid, licht visueel)	0/-
	Vermesting en verzuring	0/-
	Verdroging	0
Natuurnetwerk Nederland (NNN)	n.v.t.	n.v.t.
Beschermde soorten	Verstoring	-
	Mechanische effecten	-
	Elektromagnetische velden	0

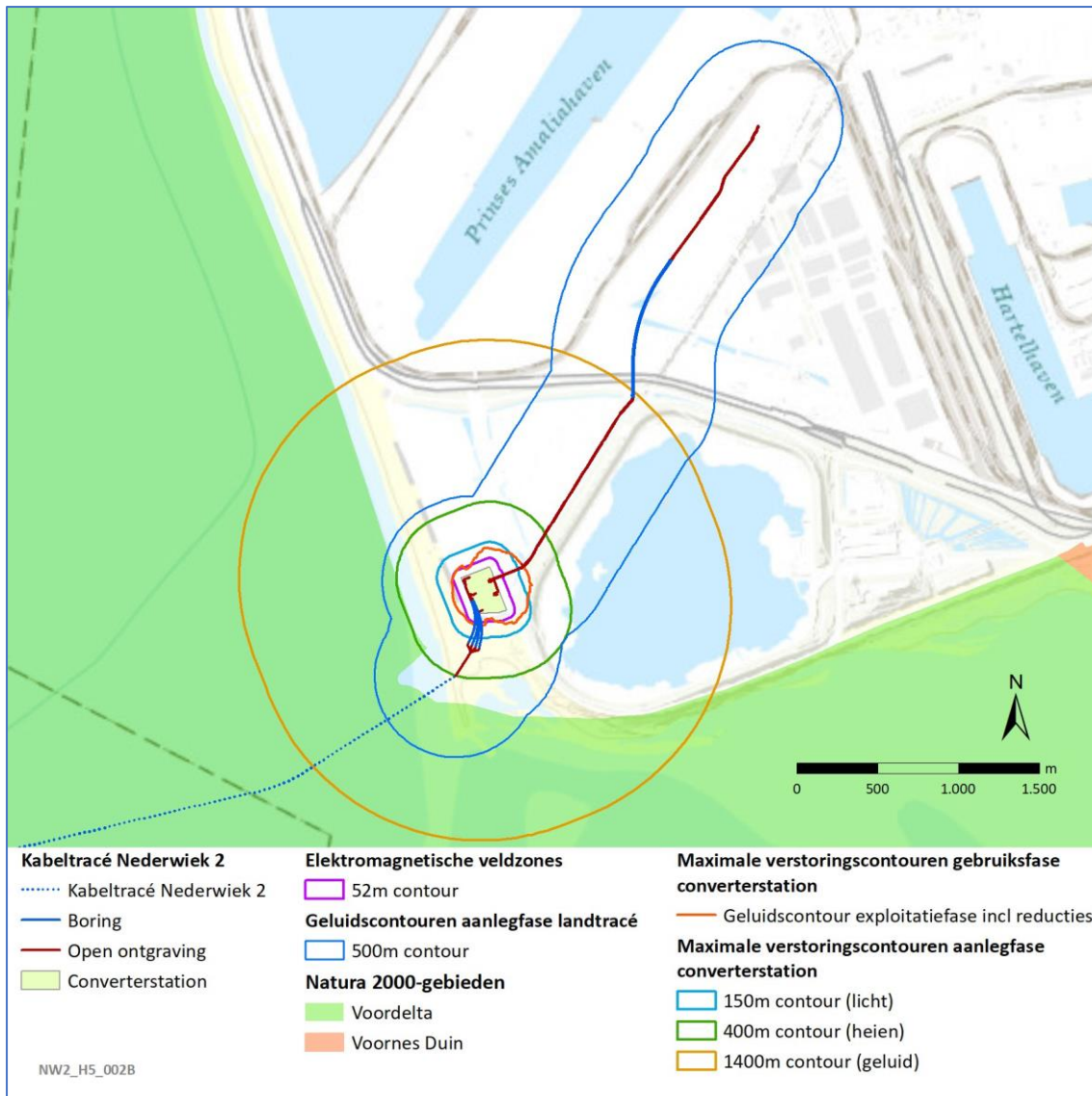
Natura 2000-gebieden

Raakvlak met Natura 2000

Het converterstation ligt buiten de begrenzing van Natura 2000-gebieden. Directe negatieve effecten zijn daardoor op voorhand uitgesloten. Het Natura 2000-gebied Voordelta op land ligt op circa 400 meter afstand van het converterstation. Er is geen sprake van verdroging of andere vormen van raakvlak met Natura 2000-gebieden. Er zal tijdelijk bemaling plaatsvinden voor de aanleg van de kelder van het converterstation. Hiervoor is een ontwateringsdiepte van 1 meter nodig. De duur van de bemaling wordt geschat op maximaal 8 maanden. Het effect van het grondwaterpeil reikt wel tot aan Natura 2000-gebied Voordelta, deze is echter niet verdrogingsgevoelig. Er is dan ook geen sprake van een negatief effect. Verder kan er wel sprake zijn van een effect op Natura 2000 door externe werking via verstoring en/of vermisting en verzuring door emissies naar de lucht van werk- en voertuigen die vrijkomen tijdens de aanleg. De contouren van de verstoring door geluid in de gebruiksfase van het converterstation reiken niet tot in Natura 2000-gebieden. De verstoringscontouren reiken in de gebruiksfase namelijk tot circa 400 meter.

Verstoring door geluid, licht en optische verstoring

Verstoring door geluid, licht en visuele effecten zijn alleen van toepassing op habitatrictlijnsoorten en (niet-)broedvogelsoorten, negatieve effecten op habitattypen treden niet op. De drie verstoringsfactoren treden vaak gelijktijdig op, waardoor de individuele effecten niet goed te onderscheiden zijn. De drie verstoringsfactoren worden daarom gezamenlijk beoordeeld, waarbij uitgegaan wordt van de maximale verstoringsafstand, namelijk geluid. Het effect van het heigeluid is kleiner dan het geluid van de aanleg van het converterstation, buiten het heien om (1400 meter, oranje contour in Figuur 5-5).



Figuur 5-5 De generieke verstoringscontour en Natura 2000-gebieden rondom het tracé.

Niet-broedvogels

De verstoringscontouren hebben over een smalle strook overlap met de Slikken van Voorne in Natura 2000-gebied Voordelta. De Slikken van Voorne is aangewezen rustgebied voor steltlopers en eenden, naast rusten wordt hier ook gefoerageerd. Het oppervlak dat verstoord wordt betreft een klein deel van het beschikbare foerageer- en rustgebied in het Natura 2000-gebied. Het effect van de werkzaamheden is tijdelijk en beperkt zich tot de noordelijke rand van de slikken. Omdat de werkzaamheden uitgevoerd worden achter een verhoging tussen de slikken en de Noordzeeboulevard, vormt deze verhoging en begroeiing een barrière wat een deel van de mogelijke verstoring door licht en bewegingen zal wegnemen. Door deze natuurlijke barrière zal de verstoring minder groot zijn dan de veronderstelde verstoringscontouren van 1400 meter. De hoogste zone overstroomt bij hoog water tevens het minst vaak en maar kort, waardoor het bodemleven daar beperkter is dan in de lagere, frequenter geïnundeerde slikken, en dus minder interessant is als foerageergebied. Ook de bestaande verstoring van de industrie en bedrijvigheid op de Tweede Maasvlakte, de dijk met verkeer, recreatie en windturbines draagt bij aan de lagere bestaande waarde. Over de gehele lengte bevindt zich hier een (tweebaans)weg voor auto's, met parallel daar aan een (tweebaans)weg voor fietsverkeer. Bij het slufferstrand in de bocht van de

Noordzeeboulevard is tevens een grote parkeerplaats aanwezig voor ruim 300 auto's, dat geeft een indicatie van de populariteit van de plek als recreatiegebied. De daadwerkelijke, effectieve waarde van het gebied binnen de verstoorte zone is daarom naar verwachting lager dan gemiddeld als foerageer- en rustgebied voor niet-broedvogels. Tevens blijft binnen het Natura 2000-gebied oppervlak ruim voldoende onverstord areaal beschikbaar, aangezien er slechts een kleine hoek van het gebied overlapt met de verstoringcontouren van de werkzaamheden.

Broedvogels

Het Voornes Duin heeft instandhoudingsdoelen voor vier broedvogels, alle vier (min of meer) koloniebroeders van de duinvennen. Deze broedlocaties bevinden zich buiten het verstoorte gebied, waardoor geen effecten optreden op de draagkracht van het Natura 2000-gebied als broedgebied en foerageergebied en negatieve effecten op broedvogels niet optreden.

Beoordeling

Bij de aanleg van het converterstation zijn negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen als gevolg van verstoring van diverse niet-broedvogelsoorten van het Natura 2000-gebied Voordelta niet uitgesloten. Het gaat daarbij vooral om individuen die foerageren of rusten op de hogere slikken en oevers. Omdat de werkzaamheden plaatsvinden in een gebied dat in de huidige situatie ook al aan verstoring onderhevig is (verkeer en recreatie) en de verstoring tijdelijk is, wordt deze verstoring beoordeeld als licht negatief (0/-).

Verzuring en vermesting

Voor de locatie van het converterstation is geen separate beoordeling voor verzuring en vermesting uitgevoerd, de gehele realisatie van het project is beoordeeld (in combinatie met de aanleg van de kabels op zee en land). Hiervoor wordt verwezen naar de paragraaf 5.5.1 over het kabeltracé. Omdat sprake is van stikstofdepositie op al overbelaste habitattypen, wordt het effect beoordeeld als licht negatief (0/-). Dit is een tijdelijk effect.

Natuurnetwerk Nederland

De locatie van het converterstation op de Maasvlakte ligt (ruim) buiten de begrenzing van het NNN. De verstoringcontouren van geluid, licht- en visuele verstoring, mechanische effecten en verdroging bij de aanleg of gebruik reiken nergens tot over het NNN (zie Bijlage VIII-A Natuurnetwerk Nederlandtoets). Negatieve effecten kunnen daardoor op voorhand uitgesloten worden.

Beschermde soorten

Raakvlak met beschermde soorten

De locatie voor het converterstation op de Maasvlakte betreft een braakliggend terrein met vegetaties van pioniersomstandigheden. Dergelijke pioniervegetatie met open zand zijn geschikt voor verschillende beschermde flora en fauna. Zo is de Maasvlakte onderdeel van het verspreidingsgebied van glad biggenkruid, rugstreeppad en diverse algemene tot schaarse broedvogels, waaronder meeuwenkolonies (Website NDFF, 2023).

Verstoring en mechanische effecten

De werkzaamheden leiden mogelijk tot verstoring en vernietiging van leefgebied (en daarmee overtreding van verbodsbepaling uit de Wet natuurbescherming) van algemeen in Nederland voorkomende soorten en de zwaarder beschermde soorten glad biggenkruid en rugstreeppad. Voor de algemeen voorkomende soorten geldt bij ruimtelijke ontwikkelingen een vrijstelling op de

ontheftingsplicht, maar wel de zorgplicht. Voor glad biggenkruid, rugstreeppad en vogels (ook nestplaatsen van algemene vogelsoorten zijn in het broedseizoen beschermd) geldt geen vrijstelling op de ontheftingsplicht.

Omdat voor verstoring of vernieling van nesten geen ontheffing verleend wordt, dient dit te allen tijde voorkomen te worden. Dit kan door werkzaamheden buiten het broedseizoen van vogels en het actieve seizoen van de rugstreeppad uit te voeren of maatregelen te treffen waarmee verzekerd is dat op de betreffende locaties deze soorten zich niet vestigen/verstoord worden. Deze zijn omschreven in paragraaf 5.7.

De locatie van het converterstation is geschikt gebied voor meeuwen om te broeden. Er is echter in het havengebied van Rotterdam voldoende aantrekkelijk broedhabitat voor meeuwen beschikbaar en aangewezen (Figuur 5-4). Het converterstation ligt niet binnen deze aangewezen locaties. Het converterstation leidt daardoor niet tot het kleiner worden van het natuurlijke verspreidingsgebied.

Glad biggenkruid komt mogelijk voor op en nabij de bouwlocatie, waardoor de bouw kan leiden tot een afname van beschikbare groeiplaatsen. Omdat glad biggenkruid een soort is van pioniersomstandigheden, verdwijnen ook onder natuurlijke omstandigheden groeiplaatsen snel en vindt herkolonisatie elders plaats. In verband met het huidige gebruik van de bouwlocatie is er op dit moment geen glad biggenkruid aanwezig.

Samengevat wordt gesteld dat zowel algemene als strikt beschermde soorten op de locatie van het converterstation verwacht worden en dat maatregelen noodzakelijk zijn om verstoring of doden te voorkomen en wordt het effect van verstoring en mechanische effecten op beschermde soorten daarom beoordeeld als negatief (-).

Elektromagnetische velden

Het magneetveld van het converterstation reikt tot circa 52 meter vanaf de randen van de geleiders van het converterstation en heeft daarmee een verwaarloosbaar effect op beschermde soorten. Er is geen sprake van een negatief effect door elektromagnetische velden, het effect is daarom neutraal beoordeeld (0).

5.5.3 Cumulatie

Voor het aspect Natuur op land is in deze paragraaf een toelichting gegeven op cumulerende (versterkende) effecten met autonome ontwikkelingen, raakvlakken met overige toekomstige ontwikkelingen en autonome processen. Cumulatie kan plaatsvinden doordat projecten en ontwikkelingen gelijktijdig effecten veroorzaken of opeenvolgend aan elkaar (bijvoorbeeld door opeenvolgende werkzaamheden).

Cumulatie met autonome ontwikkelingen

De autonome ontwikkelingen die relevant zijn voor Natuur op land zijn opgesomd in paragraaf 5.4.2. Na de tabel worden de cumulerende effecten toegelicht. Hierbij worden ook de potentiële cumulatieve effecten beoordeeld met de andere netten op zee als onderdeel van de autonome ontwikkelingen.

Tabel 5-12 Cumulerende effecten tussen Net op zee Nederwiek 2 en autonome ontwikkelingen (een X betekent dat er mogelijk cumulerende effecten zijn)

Deelaspecten	IJmuiden Ver Beta	IJmuiden Ver Gamma	Hoogspanningsstation 380kV	Ontwikkeling Plot Neele Vat	Shell waterstof-conversiepark	Spoorweg-emplacement Maasvlakte-Zuid	Container Exchange Route Maasvlakte	Empty depot	Trailerparkeerplaats
Natura 2000	X	X							
Natuurnetwerk Nederland									
Beschermde soorten	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Cumulatie met netten op zee

Natura 2000

Verresting en verzuring

In de Ecologische beoordeling stikstof (Bijlage A bij Bijlage VII-A Passende Beoordeling) is beschreven dat de stikstofdepositie als gevolg van Net op zee Nederwiek 2 zodanig klein is dat een significant negatief effect is uitgesloten. Net op zee IJmuiden Ver Beta en Gamma veroorzaken eveneens een additionele bijdrage aan de autonome situatie die voor een belangrijk deel overbelast is. Dit leidt niet tot een andere conclusie voor de effecten van de aanleg van het Net op zee Nederwiek 2. Cumulerend hebben Net op zee Nederwiek 2 en Net op zee IJmuiden Ver Beta en Gamma geen significant negatieve effecten.

Verstoring (geluid, licht, visueel)

De kabeltracés en converterstations van de Netten op zee Nederwiek 2 en IJmuiden Ver Beta en Gamma hebben geen ligging in Natura 2000-gebied. De geluidscontour voor de aanleg van het converterstation rijkt echter wel tot in Natura 2000-gebied. Het is mogelijk dat de aanleg van het converterstation en de boringen bij de aanlanding van de kabeltracés gelijktijdig plaatsvinden. Dit kan ervoor zorgen dat er tijdelijk een hogere geluidsbelasting is. Omdat de werkzaamheden plaatsvinden in een gebied dat in de huidige situatie ook al aan verstoring onderhevig is en de verstoring tijdelijk is zal de effectbeoordeling door cumulatie niet wijzigen.

Beschermde soorten

Verstoring en mechanische effecten

De Netten op zee Nederwiek 2 en IJmuiden Ver Beta en Gamma landen op hetzelfde punt aan. Vanaf de aanlanding lopen de kabeltracés van Net op zee Nederwiek 2 en de Netten op zee IJmuiden Ver Beta en Gamma via een andere route naar het hoogspanningsstation. Voorbij het strand is er dus geen sprake van een parallelligging en is er ook geen sprake van cumulerende effecten.

De boringen voor Net op zee Nederwiek 2 en Net op zee IJmuiden Ver Beta en Gamma vinden in hetzelfde seizoen en buiten het broedgebied van strandbroeders plaats. De aanlandingen van de kabeltracés doorsnijden wel elk een deel van het broedgebied van strandbroeders (bontbekplevier, strandplevier en dwergstern). Het gebied is slechts enkele honderden meters in doorsnee en zal gezien de combinatie van verstoring (geluid, menselijke activiteit) in zijn geheel verstoord worden door de aanleg van elk van de kabeltracés. Bij een gelijktijdige aanleg van de Netten op zee Nederwiek 2 en IJmuiden Ver Beta en Gamma wordt het gebied één keer verstoord, en is er geen sprake van cumulatieve effecten. Bij achtereenvolgende uitvoering zal het broedgebied gedurende

drie opeenvolgende jaren grotendeels ongeschikt zijn wat voor meer verstoring zal zorgen (zie Bijlage VII-B Soortenbeschermingstoets voor een uitgebreidere toelichting).

Op het haventerrein monitort het havenbedrijf Rotterdam de flora en fauna jaarlijks op alle terreinen die onder het erfpachtgebied vallen van de haven, inclusief uitgeefbare terreinen, waar de converterstations worden gebouwd. Hiermee wordt gezorgd dat de staat van instandhouding niet verslechterd van de soorten op het havengebied.

Concluderend veranderen de conclusies voor het beoordelen van Natura 2000 en Beschermden soorten niet.

Cumulatie met overige autonome ontwikkelingen

Er zijn meerdere autonome ontwikkelingen bekend (zie paragraaf 5.4.2). Deze leiden tot afname van (potentieel) leefgebied van rugstreeppad en groeiplaatsen van glad biggenkruid, echter is de daadwerkelijk impact afhankelijk van de inrichting van de terreinen (groeiplaatsen glad biggenkruid en schuilmogelijkheden rugstreeppad). Op dit moment zijn er nog voldoende plekken voor glad biggenkruid om te groeien en blijft de kernlocatie van rugstreeppad ongemoeid. Het Havenbedrijf Rotterdam monitort de flora en fauna echter jaarlijks op alle terreinen die onder het erfpachtgebied vallen van de haven, inclusief uitgeefbare terreinen, waar de converterstations worden gebouwd. Hiermee wordt gezorgd dat de staat van instandhouding niet verslechterd van de soorten op het havengebied. Voor natuur op land is er dus geen sprake van cumulatie van effecten met andere projecten.

Concluderend veranderen de conclusies voor het beoordelen van beschermde soorten niet.

Raakvlakken met overige ontwikkelingen (niet zijnde autonoom)

De overige toekomstige ontwikkelingen die relevant zijn voor Natuur op land zijn opgesomd in paragraaf 5.4.2. Na de tabel worden de cumulerende effecten toegelicht.

Tabel 5-13 Cumulerende effecten tussen Net op zee Nederwiek 2 en overige toekomstige ontwikkelingen (een X betekent dat er mogelijk cumulerende effecten zijn)

Deelaspecten	380kV-verbinding waterstofinstallaties naar Amaliahaven
Natura 2000	
Natuurnetwerk Nederland	
Beschermden soorten	X

380kV-verbindingen vanaf waterstofinstallaties naar Amaliahaven

Er worden meerdere verbindingen gerealiseerd vanaf de waterstofinstallaties. Eén of twee verbindingen zullen min of meer de route van Net op zee Nederwiek 2 volgen richting 380kV-station Amaliahaven. Deze kunnen mogelijk cumulerende effecten hebben met de verstoring en habitataantasting van beschermde soorten. Dit gaat echter enkel om tijdelijke effecten buiten de kwetsbare periodes en broedseizoenen om.

Concluderend veranderen de conclusies voor het beoordelen van beschermde soorten niet.

Invloed van autonome processen

De autonome processen die relevant zijn voor Natuur op land zijn opgesomd in paragraaf 5.4.2. Na de tabel worden de cumulerende effecten toegelicht.

Tabel 5-14 Cumulerende effecten tussen Net op zee Nederwiek 2 en autonome processen (een X betekent dat er mogelijk cumulerende effecten zijn)

Deelaspecten	Klimaatverandering
Natura 2000	
Natuurnetwerk Nederland	
Beschermde soorten	X

Klimaatverandering

De werkzaamheden van Nederwiek 2 hebben beperkte en tijdelijke effecten op beschermde soorten. Cumulerend met klimaatverandering zal dit geen groter effect hebben. Glad biggenkruid en rugstreeppad zijn pioniersoorten die zich snel aanpassen.

Concluderend veranderen de conclusies voor het beoordelen van beschermde soorten niet.

5.6 Samenvatting en conclusie

In Tabel 5-15 is de effectbeoordeling (zonder mitigatie) voor het aspect Natuur op land samengevat. Na de tabellen wordt een toelichting gegeven.

Tabel 5-15 Samenvatting effectbeoordeling (zonder mitigatie) voor Natuur op land.

Deelaspecten	Beoordelingscriterium	Permanent/tijdelijk effect	Beoordeling kabeltracé	Beoordeling converterstation
Natura 2000-gebieden	Verstoring (geluid, licht visueel)	Tijdelijk	n.v.t.	0/-
	Mechanische effecten	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	Vermesting en verzuring	Tijdelijk	0/-	0/-
	Verdroging	Tijdelijk	n.v.t.	0
Natuurnetwerk Nederland	Verstoring (geluid, licht visueel)	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	Mechanische effecten, ruimtebeslag	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	Verdroging	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Beschermde soorten	Verstoring	Tijdelijk	-	-
	Mechanische effecten, ruimtebeslag	Tijdelijk	-	-
	Elektromagnetische velden	Permanent	0	0

Het grootste deel van het kabeltracé ligt in zee. Het landtracé ligt niet in Natura 2000-gebieden. In het gebied waar alleen indirecte effecten plaatsvinden zijn geen habitattypen aanwezig waarvoor instandhoudingsdoelstellingen zijn gesteld. Hierdoor is een significant negatief effect op de natuurlijke kenmerken van Natura 2000-gebieden niet aan de orde. Ter plaatse van het tracé en het converterstation kunnen beschermde soorten voorkomen, er is met name kans op aanwezigheid van rugstreeppad, glad biggenkruid en vogels. Naast effecten door verstoring kunnen ook fysieke effecten optreden door het vergraven en bebouwen van leefgebied. Ondanks dat de ingreep naar verwachting op lange termijn niet leidt tot een duurzame verslechtering, worden de effecten als negatief beoordeeld voor Beschermde soorten. Wanneer te veel aantasting van leefgebied van rugstreeppad en verstoring plaatsvindt kan dit gevolgen hebben voor de gunstige staat van instandhouding van de lokale populaties. Vernietiging van een standplaats van glad biggenkruid heeft gevolgen voor de gunstige staat van instandhouding van de (lokale) populatie.

5.6.1 Kabeltracé op land

Het kabeltracé op land wordt licht negatief beoordeeld (0/-) op het deelaspect Natura 2000-gebieden voor tijdelijke effecten van vermessing en verzuring. Het kabeltracé wordt negatief beoordeeld (-) op het deelaspect beschermde soorten voor tijdelijke effecten van verstoring en mechanische effecten.

5.6.2 Converterstation

De locatie voor het converterstation wordt licht negatief beoordeeld (0/-) op het deelaspect Natura 2000-gebieden voor tijdelijke effecten van verstoring (geluid, licht visueel) en van vermessing en verzuring. Het converterstation wordt negatief beoordeeld (-) op het deelaspect beschermde soorten voor tijdelijke effecten van verstoring en mechanische effecten.

5.6.3 Cumulatie

De belangrijkste cumulatieve effecten met autonome ontwikkelingen, overige toekomstige ontwikkelingen en autonome processen zijn:

Autonome ontwikkelingen

De kabels van Nederwiek 2 worden tegelijk aangelegd met IJmuiden Ver Beta en Gamma, dit zorgt voor een iets grotere tijdelijke verstoring, maar minder groot dan wanneer ze los van elkaar worden aangelegd. Concluderend veranderen de conclusies voor het beoordelen van verstoring op Natura 2000-gebieden en Beschermde soorten niet.

Overige toekomstige ontwikkelingen

De tijdelijke effecten van verstoring en de permanente effecten van habitataantasting hebben in cumulatie geen groter effect. De effectbeoordeling veranderd hierdoor dus ook niet.

Autonome processen

Er zullen door klimaatverandering geen cumulerende effecten plaatsvinden met Nederwiek 2. Concluderend veranderen de conclusies voor het beoordelen van Beschermde soorten niet.

5.7 Mitigerende maatregelen

Voor het aspect Natuur op land worden (licht) negatieve effecten verwacht op het gebied van Natura 2000-gebieden en Beschermde soorten. De maatregelen die bijdragen aan de mitigatie van deze negatieve effecten worden in deze paragraaf toegelicht per deelaspect.

Natura 2000-gebieden

Verstoring

De werkzaamheden zijn buiten het Natura 2000-gebied. Hierdoor treden er alleen effecten op door verstoring. Omdat voor verstoring de meeste optredende effecten altijd gelijktijdig optreden, zijn maatregelen voor één type effect (bijvoorbeeld alleen het verminderen van de geluidemissie of alleen het verlagen van de lichtbelasting) geen sluitende oplossing, omdat de andere verstoringfactoren wel aanwezig blijven. Er is geen aanleiding voor mitigerende maatregelen, echter is het wel zinvol om bij gebruik van licht uitstraling naar de omgeving te beperken.

Verzuring en vermesting

De inzet van werk-, vaar- en voertuigen voor de aanleg van het project gaat gepaard met stikstofemissie. Met mitigerende maatregelen kan de omvang van de totale emissie, en daarmee de optredende depositie, worden beperkt. Uit de Ecologische Beoordeling Stikstof (bijlage bij de Passende Beoordeling) volgt dat de baggerwerkzaamheden op zee verantwoordelijk zijn voor het over grote deel van de emissie op stikstofgevoelige habitats op land. Deze baggerwerkzaamheden zijn daarmee bepalend voor depositie van het project.

TenneT heeft op basis van een analyse van beschikbaar materieel een reductiepotentieel van 80% op de emissie van de baggerwerkzaamheden geïdentificeerd. In de stikstofbijlage bij de Passende Beoordeling is dit in nader detail toegelicht. In essentie worden modernere baggerschepen gebruikt met een aanzienlijke lagere emissie. Aangezien TenneT in de criteria voor aannemer van de kabelaanleg opneemt dat de 80% emissiereductie behaald moet worden is deze mitigerende maatregel geborgd. De depositie na mitigatie is zodoende reeds als uitgangspunt gebruikt in de beoordeling. .

Ook voor de werkzaamheden op land geldt dat er diverse bronmaatregelen mogelijk zijn om emissie van stikstof te beperken. In het contract voor de boringen op land worden eisen gesteld aan de uitstoot van materieel (stikstof en CO₂). Omdat TenneT de markt wil stimuleren om te verduurzamen, worden aanvullende bronmaatregelen betrokken bij de vergelijking van de aanbiedingen. Dit gebeurt via de zogenaamde 'EMVI-criteria', waarbij de inschrijvers extra punten kunnen scoren als zij aanvullend met duurzamer materieel werken, zoals elektrische voertuigen. Deze mogelijkheden zijn geen onderdeel van de AERIUS-berekening die nu voor het MER en de ecologische beoordeling stikstof bij de Passende Beoordeling is gemaakt. Het betreft extra maatregelen waardoor de depositie ten alle tijden lager zal zijn dan beoordeeld.

Het toepassen van deze mitigerende maatregelen in de vorm van bronmaatregelen bij baggerwerkzaamheden en werkzaamheden op land leidt niet tot een andere effectbeoordeling (licht negatief, 0/-) voor het deelaspect Natura 2000 dan bij een situatie zonder mitigerende maatregelen. De depositie kan niet volledig worden weggenomen. Voor de stikstofdepositie geldt dat na reductie van de uitstoot een beperkte tijdelijke depositie resteert.

Beschermde soorten

Mitigerende maatregelen voor beschermde soorten zijn uitgebreid beschreven in paragraaf 6.8 van de Soortenbeschermingstoets (Bijlage VII-B).

Broedvogels

Negatieve effecten op broedvogels kunnen voorkomen worden door buiten het broedseizoen te werken en op afstand geschikt alternatief broedgebied te creëren. Het broedseizoen voor vogels loopt van circa midden maart tot midden juli. Aanvullend dient voor de strandbroeders het gebied weer in originele en geschikte staat hersteld te worden. Indien werkzaamheden toch (deels) uitgevoerd worden tijdens het broedseizoen, kunnen aanvullende maatregelen genomen worden waarmee verzekerd wordt dat op de betreffende locaties deze soorten zich niet vestigen/verstoord worden en is eventueel een ontheffing nodig. Eventuele mechanische schade aan leefgebieden neemt overigens niet af door deze maatregel.

Rugstreeppad

Effecten van verstoring (door geluid, licht en visuele verstoring) op fauna kunnen grotendeels voorkomen worden door werkzaamheden uit te voeren buiten specifieke seizoenen en periodes. Dit houdt in dat werkzaamheden in gebieden die geschikt zijn als voortplantingshabitat voor de rugstreeppad uitgevoerd moeten worden buiten het actieve seizoen van deze diersoort. De actieve periode van de rugstreeppad loopt van circa midden maart tot en met midden oktober. Eventuele mechanische schade aan leefgebieden neemt overigens niet af door deze maatregel.

Er zijn daarnaast ook mitigerende maatregelen noodzakelijk die ervoor zorgen dat rugstreeppadden niet op het werkterrein terecht komen. Dit kan worden gedaan door het ongeschikt maken van geschikt leefgebied alvorens het begin van het actieve seizoen (en werkzaamheden). Voor de rugstreeppad moeten de randen van het werkterrein met tijdelijke schermen/fijnmazige hekken, amfibie-werend scherm afgeschermd worden. Het plaatsen van het amfibie-werend scherm dient vóór maart gebeurd te zijn. Het te plaatsen scherm kan bijvoorbeeld bestaan uit hard kunststof van 50 centimeter hoog waarbij minimaal 15 centimeter wordt ingegraven. Dit scherm dient vervolgens regelmatig gecontroleerd te worden op o.a. kieren en overhangende vegetatie, dit om goed functioneren van het amfibie-werend scherm te waarborgen. Indien er toch rugstreeppadden op het werkterrein aanwezig zijn, kunnen deze worden weggevangen en buiten het werkgebied in een geschikt habitat teruggezet worden. De werkzaamheden kunnen starten nadat het terrein is vrijgegeven door een ecologisch deskundige.

Glad biggenkruid

Voor glad biggenkruid dat aanwezig is op het werkterrein geldt dat exemplaren verplaatst dienen te worden naar een alternatieve groeiplaats. Na de aanlegwerkzaamheden wordt glad biggenkruid teruggeplaatst op het kabeltracé. Het is raadzaam om circa een jaar voor aanvang van de werkzaamheden de werk- en bouwlocaties te onderzoeken op de aanwezigheid van glad biggenkruid. Er is op dit moment geen glad biggenkruid aanwezig op het terrein van het converterstation, maar er kan (later) mogelijk wel glad biggenkruid op (delen van) het terrein van het converterstation groeien. De compensatie die nodig is op het moment dat er glad biggenkruid groeit rond het converterstation, wordt uitgevoerd aan de hand van het Managementplan van Havenbedrijf Rotterdam.

Conclusie effectbeoordeling

Het toepassen van deze mitigerende maatregelen leidt tot een verandering in de effectbeoordeling van verstoring/aantasting van negatief (-) naar licht negatief (0/-) voor het deelaspect Beschermde soorten. Door het toepassen van de bovengenoemde maatregelen worden effecten op de rugstreeppad en glad biggenkruid zoveel als mogelijk voorkomen en blijft een negatief effect op de gunstige staat van instandhouding uit.

Samenvatting effecten na mitigatie

De effectbeoordeling met mitigatie voor het aspect Natuur op land is samengevat in Tabel 5-16.

Tabel 5-16 Samenvatting effectbeoordeling (na mitigatie) voor Natuur op land*.

Deelaspecten	Beoordelingscriterium	Permanent/tijdelijk effect	Beoordeling kabeltracé	Beoordeling converterstation
Natura 2000-gebieden	Verstoring (geluid, licht visueel)	Tijdelijk	n.v.t.	0/-
	Mechanische effecten	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	Verresting en verzuring	Tijdelijk	0/-	0/-
	Verdroging	Tijdelijk	n.v.t.	0
Natuurnetwerk Nederland	Verstoring (geluid, licht visueel)	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	Mechanische effecten, ruimtebeslag	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	Verdroging	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Beschermde soorten	Verstoring/aantasting	Tijdelijk	0/-	0/-
	Mechanische effecten	Tijdelijk	-	-
	Elektromagnetische velden	Permanent	0	0

*Grijze scores zijn ongewijzigd na mitigatie.

Cumulatie

Door het werken buiten het broedseizoen en de actieve periode zullen tijdelijke effecten in cumulatie minder worden. Deze waren door het tegelijk aanleggen al minimaal. Concluderend veranderen de conclusies voor het beoordelen van Beschermde soorten niet.

5.8 Leemten in kennis

Voor het aspect Natuur op land bestaat er leemten in kennis over elektromagnetische velden. De onderstaande leemte is al bekend bij het bevoegd gezag en speelt in alle vergelijkbare projecten. Door het hanteren van een worst-case beoordelingsstrategie wordt in een ecologische beoordeling een zo accuraat mogelijk beeld van de effecten geschetst. Doorgaans is dit voldoende om niet van invloed te zijn op het vergunningentraject of het inpassingsplan.

Elektromagnetische velden

De effecten van elektromagnetische velden rondom kabelsystemen zijn niet volledig bekend, onduidelijk is wat de invloed is van deze kabelsystemen op verscheidene soorten. Op lange duur zijn de gevolgen nog onbekend, maar negatieve effecten op individueel niveau zijn niet uit te sluiten. Er zijn echter geen aanwijzingen dat er gevolgen op populatie- of ecosysteemniveau te verwachten zijn. In bijlage VIII-B is de huidige staat van kennis, met betrekking tot de effecten van elektromagnetische velden op terrestrische soorten, samengevat.

6 Landschap en cultuurhistorie

6.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zijn de effecten van het kabeltracé van Net op zee Nederwiek 2 op land en de converterstationslocatie op het milieuaspect Landschap en cultuurhistorie beschreven. De ingreep bestaat uit de aanleg en het gebruik van de kabelsystemen op land en de realisatie en gebruik van het converterstation. De deelaspecten invloed op zichtbaarheid en beleving en aardkunde vallen binnen het aspect landschap. De beoordeling van de effecten op archeologische waarden zijn beschreven in Hoofdstuk 7 Archeologie.

Leeswijzer

Dit hoofdstuk gaat in op de effecten van Net op zee Nederwiek 2 op het milieuaspect Landschap en cultuurhistorie op land. In paragraaf 3.2 worden de relevante wettelijke- en beleidskaders beschreven. Paragraaf 6.3 bevat het beoordelingskader en de beoordelingscriteria die bij de effectbeoordeling worden gehanteerd. In paragraaf 6.4 worden de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen beschreven. Paragraaf 6.6 bevat de effectbeoordeling van het kabeltracé op land en het converterstation ten opzichte van de referentiesituatie. Paragraaf 3.6 geeft de samenvatting en conclusie weer. Mitigatie wordt behandeld in paragraaf 3.7, ten slotte gaat paragraaf 3.8 in op leemten in kennis.

6.2 Beleidskader

In dit hoofdstuk zijn de relevante beleidsstukken voor het milieuaspect Landschap en cultuurhistorie op land beschreven. Ze zijn opgedeeld in (inter)nationaal beleid (zie paragraaf 3.2.1), provinciaal beleid (zie paragraaf 3.2.2) en gemeentelijk beleid (zie paragraaf 3.2.4).

6.2.1 (Inter)nationaal beleid

In Tabel 6-1 zijn de voor het aspect Landschap en cultuurhistorie relevante (inter)nationale beleidsstukken weergegeven. Deze beleidsstukken worden na de tabel verder toegelicht.

Tabel 6-1 Overzichtstabel met de relevante beleidsonderwerpen voor Landschap en cultuurhistorie

Beleid	Toelichting
Werelderfgoed verdrag (1972)	Bescherming van Werelderfgoed. Werelderfgoed is cultureel en natuurlijk erfgoed dat wordt beschouwd als onvervangbaar, uniek en eigendom van de hele wereld.
Europese Landschapsconventie (2005)	De Europese Landschapsconventie (ook wel het Verdrag van Florence genoemd) is een verdrag van de Raad van Europa. Nederland heeft het verdrag in 2005 ondertekend en geratificeerd. Het thema landschap wordt integraal behandeld.
Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (2011)	Een aantal nationale ruimtelijke belangen van het Rijk wordt juridisch geborgd via het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro). Voorbeelden van ruimtelijke belangen zijn erfgoederen van uitzonderlijke waarde, Natuurnetwerk Nederland (NNN) of het kustfundament.
Visie Erfgoed en Ruimte (2011)	De Visie Erfgoed en Ruimte (VER) geeft aan hoe het Rijk het onroerend cultureel erfgoed borgt in de ruimtelijke ordening, welke prioriteiten het kabinet daarbij stelt en hoe zij willen samenwerken met publieke en private partijen. Vanuit een brede erfgoedvisie wordt ingezoomd op de meest actuele en urgente opgaven van nationaal belang.
Erfgoedwet (2016) en Monumentenwet (1988)	De Erfgoedwet is gericht op het aanwijzen van onroerend en roerend cultureel erfgoed. De Monumentenwet voorziet in de bescherming van archeologie in de fysieke leefomgeving en regelingen omtrent omgevingsvergunningen en bestemmingsplannen.
Wet natuurbescherming (2016)	De Wet natuurbescherming (Wnb) voorziet mede in de bescherming van Natura 2000-gebieden en houtopstanden zoals bossen en beplanting.
Nationale Omgevingsvisie (2020)	Vooruitlopend op de invoering van de Omgevingswet in 2024 vormt de Nationale Omgevingsvisie (NOVI) de Rijksvisie op de fysieke leefomgeving. De NOVI beschrijft nationale belangen en opgaven, waaronder één gerelateerd aan landschap en cultuurhistorie.
Nationaal Waterprogramma en Programma Noordzee 2022-2027 (2021)	Het Nationaal Waterprogramma 2022-2027 (NWP) beschrijft de hoofdlijnen van het nationale waterbeleid en het beheer van de rijkswateren en rijkswaardewegen. Voor het waterbeleid is het NWP een uitwerking van de Nationale Omgevingsvisie. Ook de samenhang van het waterbeleid met andere onderwerpen zoals landschap komt aan bod. Het Programma Noordzee 2022-2027 beschrijft het huidig gebruik en de ontwikkelingen op de Noordzee en de samenhang met het marine ecosysteem. Het beschrijft het beleid op het gebied van het versterken van het ecosysteem, de transitie naar een duurzame energie, onderwater cultureel erfgoed, recreatie, en meteorologische informatievoorziening en andere onderwerpen.

Werelderfgoed verdrag (1972)

Het UNESCO Werelderfgoed verdrag uit 1972 heeft als doel om erfgoed dat van unieke en universele waarde is voor de mensheid, beter te kunnen bewaren voor toekomstige generaties. Voorbeelden van werelderfgoed in Nederland zijn de Waddenzee en het molencomplex Kinderdijk-Elshout. In de Erfgoedwet staan regels om het werelderfgoed te beschermen.

Europese landschapsconventie (2005)

De Europese Landschapsconventie is een verdrag dat zich specifiek richt op het landschap in zijn holistische benadering. Belangrijke delen van dit verdrag zijn bescherming, beheer en inrichting van landschappen en het organiseren van Europese samenwerking op dit gebied. Het kabeltracé en converterstation kunnen mogelijk effect hebben op de culturele of identiteitsbepalende waarde van het landschap. Met de ondertekening van de conventie erkennen lidstaten de grote culturele en identiteitsbepalende waarde van landschap, op zowel lokaal als Europees niveau. De conventie strekt zich uit tot alle landschappen en beschrijft de maatregelen die Nederland zal nemen om landschap te behouden, te beheren en te ontwikkelen.

Erfgoedwet (2016) en Monumentenwet (1988)

Sinds 1 juli 2016 is er één integrale wet die betrekking heeft op Nederlandse museale objecten, musea, monumenten en archeologie op het land en onder water. De erfgoedwet bundelt verschillende wet- en regelgeving voor het behoud en beheer van het cultureel erfgoed in Nederland. Daarnaast zijn er in de erfgoedwet een aantal nieuwe bepalingen toegevoegd. Zo is er een regeling voor het vervreemden van cultuurgoederen en verzamelingen die in eigendom zijn van de Rijksoverheid of van gemeentelijke of provinciale overheden. Daarnaast is de zorg voor de Rijkscollectie op uniforme wijze ingericht en is het vergunningstelsel voor het verrichten van archeologische opgravingen vervangen door een stelsel van wettelijk geregelde certificering. Ook bepaalde onderdelen van de Monumentenwet 1988 zijn terecht gekomen in de Erfgoedwet. Dit betreft bijvoorbeeld de aanwijzing van gebouwde en archeologische rijksmonumenten en de daarbij behorende subsidiebepalingen, de regelgeving over opgravingen, meldingen van archeologische toevalsvondsten, de eigendom van archeologische vondsten en archeologische depots. Het deel dat betrekking heeft op de besluitvorming in de fysieke leefomgeving gaat over naar de toekomstige Omgevingswet. Vooruitlopend op de invoering van de Omgevingswet (2024) zijn de resterende artikelen in de Monumentenwet van kracht via het overgangsrecht in de Erfgoedwet. Het betreft regelgeving voor vergunningen tot wijziging, sloop of verwijdering van rijksmonumenten; verordeningen, bestemmingsplannen, vergunningen en ontheffingen op het gebied van archeologie; en bescherming van stads- en dorpsgezichten. Het kabeltracé en converterstation kunnen mogelijk effect hebben op monumenten en het beschermde dorpsgezicht van Borssele.

Besluit Algemene Regels Ruimtelijke Ordening (2011)

Een aantal van de nationale belangen uit de Nationale Omgevingsvisie (NOVI) is juridisch geborgd via het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro). In het Barro is ook het gebied kustfundament afgebakend. In dit gebied worden geen activiteiten mogelijk gemaakt die een belemmering vormen voor het uitzicht op de vrije horizon vanaf de gemiddelde hoogwaterlijn met de blik op zee. In de NOVI en het Barro is aangegeven dat in principe het vrije uitzicht op de horizon vanaf de kust gehandhaafd moet blijven, tenzij er een ander nationaal belang aan de orde is, zoals bijvoorbeeld windenergie.

Visie Erfgoed en Ruimte (2011)

De Visie Erfgoed en Ruimte (VER) geeft aan hoe het Rijk het onroerend cultureel erfgoed borgt in de ruimtelijke ordening, welke prioriteiten het kabinet daarbij stelt en hoe het wil samenwerken met publieke en private partijen. In de VER worden de rijksprioriteiten voor de zee, kust en rivieren benoemd. Doelstelling is om het culturele karakter van de kuststrook te versterken en erfgoed goed te positioneren bij ruimtelijke belangenafwegingen op de Noordzee.

Wet natuurbescherming (2017)

De Wet natuurbescherming is gericht op de bescherming en instandhouding van Natura 2000-gebieden, beschermde soorten en hun vaste rust- en verblijfsplaatsen evenals houtopstanden (bossen en beplantingen). Het kabeltracé en converterstation hebben mogelijk effect op houtopstanden die vallen onder de Wet natuurbescherming.

Nationale Omgevingsvisie (NOVI) (2020)

In de NOVI schetst het Rijk voor de lange termijn een duurzaam perspectief voor de leefomgeving in Nederland tot 2050. De NOVI vormt de Rijkvisie op de fysieke leefomgeving vooruitlopend op de Omgevingswet en beschrijft 21 nationale belangen en opgaven waarop de nationale overheid zich in NOVI richt. Voor Landschap en cultuurhistorie zijn nationaal belang 2 en 19 relevant:

2. Realiseren van een goede leefomgevingskwaliteit.

19. Behouden en versterken van cultureel erfgoed en landschappelijke en natuurlijke kwaliteiten van (inter)nationaal belang. In deze beoordeling is uitgegaan van het huidige ruimtelijk beleid en regelgeving.

Relevant voor de ontwikkelingen aan de kust en op zee zijn het behouden van de openheid. Ook is het gebied kustfundament uit de Barro opgenomen in de NOVI. In dit gebied worden geen activiteiten mogelijk gemaakt die een belemmering vormen voor het uitzicht op de vrije horizon vanaf de gemiddelde hoogwaterlijn met de blik op zee.

Nationaal Waterprogramma en Programma Noordzee 2022-2027 (2022)

In het Nationaal Waterprogramma en Programma Noordzee worden de hoofdlijnen van de NOVI in relatie met waterbeheer nader uitgewerkt en juridisch vastgelegd. Voor de thema's landschap en cultuurhistorie geldt dat het vrije zicht op de horizon vanaf de kust naar zee een ruimtelijke kwaliteit van nationaal belang blijft. Ook het cultureel erfgoed in de Noordzee heeft een belangrijke sociaal-culturele en historische betekenis voor Nederland. De opgave is het behouden van het cultureel erfgoed onder water, waar mogelijk in situ (op de plaats waar het wordt aangetroffen) en het vergroten van de kennis over het verleden. Waar dit belang conflicteert met andere nationale belangen, vindt een zorgvuldige afweging plaats.

6.2.2 Provinciaal beleid

In Tabel 6-2 zijn de voor het aspect Landschap en cultuurhistorie relevante provinciale beleidsstukken weergegeven. Deze beleidsstukken worden in de tabel verder toegelicht.

Tabel 6-2 Overzichtstabel met de relevante beleidsonderwerpen voor Landschap en cultuurhistorie

Beleid	Toelichting
Omgevingsvisie Zuid-Holland (2019)	De Omgevingsvisie omschrijft de ruimtelijke hoofdstructuur, ontwikkelrichting van het omgevingsbeleid en de omgevingskwaliteit van Zuid-Holland, waaronder de provinciale inzet voor het verbeteren van de ruimtelijke kwaliteit en de samenhangende beleidskeuzes voor de fysieke leefomgeving.
Omgevingsverordening Zuid-Holland (2019)	De Omgevingsverordening richt zich op de fysieke leefomgeving in de Provincie Zuid-Holland. Dit betekent dat vrijwel alle regels die betrekking hebben op de fysieke leefomgeving opgenomen zijn in de Omgevingsverordening. Het gaat daarbij om regels op het gebied van ruimtelijke ordening, maar ook op het gebied van mobiliteit, milieu, natuur, water en bodem.

Omgevingsvisie Zuid-Holland (2019)

De Omgevingsvisie van Zuid-Holland biedt een strategische blik op de lange(re) termijn voor de gehele fysieke leefomgeving en bevat de hoofdzaken van het te voeren integrale beleid van de provincie Zuid-Holland. Ten aanzien van de thema's landschap en cultuurhistorie heeft de provincie een ruimtelijke kwaliteitskaart opgesteld. De kwaliteitskaart is voor de provincie een belangrijk instrument om ruimtelijke ontwikkelingen zodanig te sturen dat ze een bijdrage leveren aan de ruimtelijke kwaliteit. De kaart geeft een beschrijving van de gebiedskenmerken en kwaliteiten van Zuid-Holland, waar rekening mee gehouden dient te worden in de planvorming. Het ruimtelijk kwaliteitsbeleid van de provincie Zuid-Holland bestaat uit een viertal kwaliteitskaarten, samengevat in één integrale kwaliteitskaart. De kwaliteitskaart en de richtpunten geven richting aan de interpretatie van ruimtelijke kwaliteit. Een aantal bepalingen uit het 'handelingskader ruimtelijke kwaliteit' is geborgd in de Omgevingsverordening. Zuid-Holland heeft 16 gebiedsprofielen ruimtelijke kwaliteit. Het gebiedsprofiel is de regionale vertaling van de kwaliteitskaart en vormt het vertrekpunt voor de gewenste ruimtelijke kwaliteit. Een gebiedsprofiel beschrijft en visualiseert kenmerkende ruimtelijke elementen die van bovenregionaal belang zijn. De gebiedsprofielen hebben de status van handreiking. Voor de Maasvlakte is geen gebiedsprofiel opgesteld. De cultuurhistorische kaart van Zuid-Holland geeft een overzicht van cultuurhistorische kenmerken en waarden in deze provincie. Het is een overzicht op hoofdlijnen, bijvoorbeeld van waardevolle verkavelingspatronen, gebieden met een archeologische verwachtingswaarde of monumentale boerderijlinten. Dit is het schaalniveau waarop de provincie beleid voert. De cultuurhistorische kaart - ook aangeduid als Cultuurhistorische Hoofdstructuur (CHS) - kent 3 verschillende thema's: archeologie, historische stedenbouw en historisch landschap.

Omgevingsverordening Zuid-Holland (2019)

Het beleid voor cultureel erfgoed van provinciaal belang is vastgelegd en uitgewerkt in de provinciale Omgevingsverordening. Ook zijn er, ten behoeve van het thema landschap, beleidsregels in de Omgevingsverordening om een ontwikkeling ruimtelijk passend te maken. Daarbij hanteert de provincie met het oog op de wisselwerking tussen gebiedskwaliteiten en ontwikkelingen twee uitgangspunten, namelijk (i) een kleinschalige ontwikkeling heeft in beginsel minder ruimtelijke impact op gebiedskwaliteiten dan een grootschalige ontwikkeling en vraagt daarom weinig tot geen provinciale betrokkenheid, en (ii) hoe hoger en specifieker de kwaliteit van een gebied is, des te groter is in beginsel de ruimtelijke impact en des te eerder raken ze provinciale doelen of belangen. De provincie hanteert in de Omgevingsverordening gebieden met een beschermingscategorie aanduiding om verschillende landschappen en cultuurhistorische waarden te beschermen. De provincie beschermt het landschap tegen ongewenste ontwikkelingen en wil daarmee versnippering en verrommeling van het landschap tegengaan.

6.2.3 Gemeentelijk beleid

In Tabel 6-3 zijn de voor het aspect Landschap en cultuurhistorie relevante gemeentelijke beleidsstukken weergegeven. Deze beleidsstukken worden in de tabel verder toegelicht. Het plangebied is gelegen in de gemeenten Rotterdam.

Tabel 6-3 Overzichtstabel met de relevante beleidsonderwerpen voor Landschap en cultuurhistorie

Beleid	Relevant voor
Bestemmingsplan Maasvlakte 2 (2018) gemeente Rotterdam	Het vigerende bestemmingsplan voor de Tweede Maasvlakte kent drie bedrijfsbestemmingen: chemie, containers en distributie. Het bestemmingsplan maakt ook de afvang, transport, opslag en gebruik van CO ₂ , de aanlanding van offshore windenergie en de omzetting van energie naar andere producten mogelijk. Daarvoor zijn twee aanlandingszones aangewezen voor de toekomstige kabels en (buis)leidingen, die aansluiten bij de bestaande kabels en leidingen op zee. De aanlandingszones liggen op zee en gedeeltelijk over de harde zeekering
Programma Beeldkwaliteit Port of Rotterdam (2022)	Het nieuwe converterstation wordt op de Maasvlakte gerealiseerd, in de haven van Rotterdam. Kenmerkend voor het havenlandschap zijn de enorme bouwwerken en installaties; de iconen van de haven. Bedrijven bepalen voor een groot deel het gezicht van de haven en zijn onmisbaar om het uiterlijk en de beleving te verbeteren. Samen met hen en andere beheerders wil het Havenbedrijf de Rotterdamse haven het aanzien geven dat past bij een haven van wereldklasse. De plannen voor het converterstation zullen moeten worden getoetst door het Q-team (soort welstandscommissie).
Rotterdamse Erfgoedagenda (2022)	Eerste herziening van de Erfgoedagenda Rotterdam. Verder onderzoek zal in 2022 en 2023 worden voortgezet en leiden tot een cultuurhistorisch waarderingskader en een selectie ten behoeve van de mogelijke aanwijzing van objecten als beschermd gemeentelijk monument. De Rotterdamse Erfgoedagenda zal ingaan wanneer de Omgevingswet ingaat.
Omgevingsvisie Rotterdam (2021)	De omgevingsvisie van Rotterdam is vastgesteld in 2021. De ontwikkeling van de fysieke leefomgeving hangt sterk samen met de sociale leefomgeving en het economische domein. Daarom zijn ruimtelijke aspecten op het gebied van maatschappelijke ontwikkeling, milieu en economie ook onderdeel van deze visie. De omgevingsvisie beschrijft integrale, allesomvattende opgaven en keuzes voor Rotterdam. De Tweede Maasvlakte is groot onderdeel in de economische transitie en het havenindustriële complex, waar de unieke ligging benut moet worden door middel van ontwikkelruimte voor nieuwe energie.

6.3 Beoordelingskader

6.3.1 Uitleg methodiek en criteria

Voor het aspect Landschap en cultuurhistorie op land worden de effecten van het kabeltracé op land en converterstation onderzocht voor de deelaspecten Landschap en cultuurhistorie, Zichtbaarheid en beleving en Aardkunde. Het beoordelingskader voor deze deelaspecten is weergegeven in Tabel 6-4. In Tabel 6-5 is aangegeven welke van de deelaspecten betrekking hebben op het kabeltracé op land en welke op het converterstation. Onder de tabel volgt per deelaspect een toelichting op de gehanteerde methode.

Tabel 6-4 Beoordelingskader Landschap en cultuurhistorie op land

Deelaspecten	Beoordelingscriteria	Methode	Permanent/tijdelijk effect
Landschap en cultuurhistorie	Invloed op de gebiedskarakteristiek	Kwalitatief	Permanent
	Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context	Kwalitatief	Permanent
Zichtbaarheid en beleving	Invloed op zichtbaarheid en beleving	Kwalitatief	Permanent
Aardkunde	Invloed op aardkundige waarden	Kwalitatief	Permanent

Tabel 6-5 Deelaspecten die relevant of niet van toepassing (n.v.t.) zijn op het kabeltracé op land of het converterstation

Beoordelingscriteria	Kabeltracé op land	Converterstation
Invloed op de gebiedskarakteristiek	N.v.t. / relevant (zie kopje mofputten)	Relevant
Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context	Relevant	Relevant
Invloed op zichtbaarheid en beleving	N.v.t. / relevant (zie kopje mofputten)	Relevant
Invloed op aardkundige waarden	Relevant	Relevant

Landschap en cultuurhistorie

Voor het deelaspect Landschap en cultuurhistorie is het beoordelingskader opgesteld conform de beoordelingscriteria die TenneT bij al haar MER-studies hanteert. Deze zijn beschreven in de *'Handreiking landschappelijke inpassing – Het hoogspanningsnet als landschappelijke ontwerpogave'* (van Veelen, 2017). De handreiking biedt een methode voor het beoordelen van de effecten van hoogspanningsverbindingen op het landschap en is opgebouwd uit drie onderling sterk samenhangende schaalniveaus: (1) tracéniveau, (2) lijnniveau en (3) mastniveau.

Bij de effectbeoordeling voor het aspect Landschap en cultuurhistorie is dezelfde indeling in drie schaalniveaus gehanteerd als in de genoemde handreiking. Vanwege de ondergrondse ligging van het kabeltracé is het laagste schaalniveau geen 'mastniveau' maar 'elementniveau' genoemd:

1. Tracéniveau: invloed op landschappelijk hoofdpatroon;
2. Lijnniveau: invloed op gebiedskarakteristiek;
3. Elementniveau: invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context.

Aangezien het kabeltracé voor Net op zee Nederwiek 2 geheel ondergronds ligt, zijn er geen effecten op tracéniveau en lijnniveau. De eerste twee niveaus zijn voor het kabeltracé dan ook niet beoordeeld. Voor het kabeltracé is de samenhang tussen specifieke elementen en hun context beoordeeld. Voor het converterstation zijn effecten op de gebiedskarakteristiek en op de samenhang tussen specifieke elementen en hun context onderzocht. De verdere uitleg van deze criteria en wijze van beoordeling (de 'score') is toegelicht in paragraaf 6.3.2.

Zichtbaarheid en beleving

Het deelaspect Zichtbaarheid en beleving is beoordeeld op basis van het beoordelingscriterium Invloed op zichtbaarheid en beleving en heeft betrekking op de zichtbare kenmerken van het landschap, de leesbaarheid van het landschap en de visueel-ruimtelijke samenhang. Beleving is subjectief en verschilt per persoon. Wel kunnen de effecten op de kenmerken die beleving bepalen worden beoordeeld. Visueel-ruimtelijke kenmerken, zoals openheid en zichtlijnen, maat, lichtvervuiling en schaal, zijn bijvoorbeeld in sterke mate bepalend voor de waarneming en beleving van het landschap.

Aardkunde

Het deelaspect Aardkunde wordt beoordeeld op basis van het beoordelingscriterium Invloed op aardkundige waarden. Aardkundige waarden zijn de onderdelen van het landschap die iets vertellen over de natuurlijke ontstaanswijze van een gebied. Het zijn gave en representatieve elementen en patronen die aan het oppervlak zichtbaar zijn. Deze waarden hebben een relatie met geologie, geomorfologie, hydrologie en bodemkunde. Voor de effectbeoordeling is de invloed van de voorgenomen activiteit beschreven op aardkundig waardevolle gebieden en aardkundige monumenten op basis van aard en omvang.

Landschap en cultuurhistorie op zee

Het aspect Landschap en cultuurhistorie op zee wordt in dit hoofdstuk van het MER niet behandeld. Een enkele interessante locatie voor cultuurhistorie is de Bruine Bank. In Hoofdstuk 7 Archeologie worden de effecten op de archeologische waarden van de Bruine Bank behandeld.

De Bruine Bank

Ten westen van de Maasvlakte in de Noordzee is onder water de Bruine Bank gelegen, een cultuurhistorisch interessant gebied ter hoogte van Amsterdam. Het is een dynamisch zandig gebied, en vormt een kenmerkende verhoging in de diepe zee; het hoogste punt van de Bruine Bank ligt op 16 meter beneden zeeniveau. De algehele diepte varieert tussen de -16 en -50 meter. Daarnaast vind je hier zandduinen die wel tot 20 meter hoog kunnen worden vanaf de zeebodem. Tijdens de ijstijd was het gebied een smeltwatermeer. Botten raakten hier met sediment overdekt en werden in de kleilagen op de bodem van het meer bewaard, waardoor fossielen ontstonden. Dit kan de grote hoeveelheid botten van mammoeten verklaren die hier worden opgevist. Het is een beschermd gebied onder Natura 2000.

Zichtbaarheid platform op zee

Vanwege de afstand tussen het platform op zee en de kust, is de hoogte van het platform op zee bepalend voor de zichtbaarheid vanaf het strand. De locatie van het platform op zee Net op zee Nederwiek 2 ligt op een afstand van minimaal 100 kilometer uit de kust en heeft een maximale hoogte boven het astronomisch getij van circa 75 meter. Het platform en de bijbehorende verlichting zijn hierdoor niet vanaf land zichtbaar.

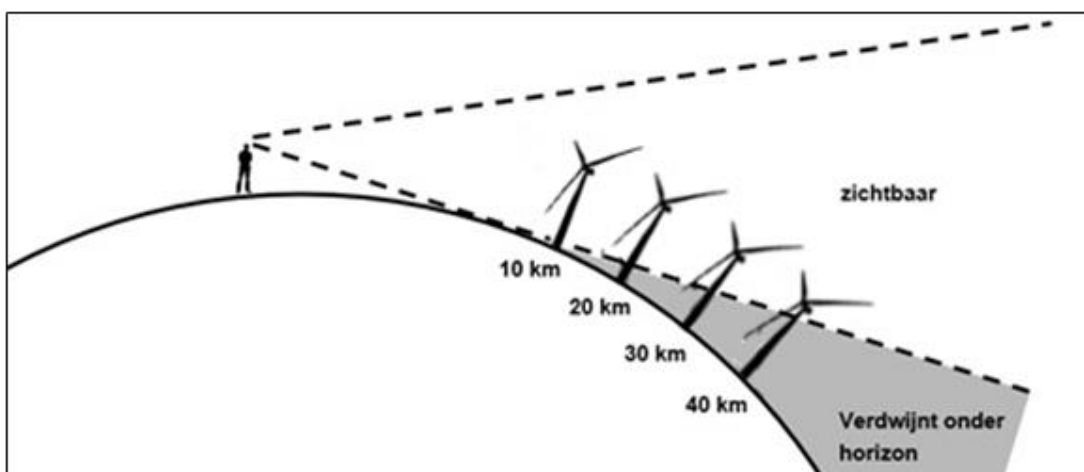


Figuur 6-1 Artist impression van een 2GW platform op zee

Kimduiking

Doordat de aarde geen plat vlak is maar een bol, moet rekening gehouden worden met de curve van deze bol, ofwel de kromming van de aarde. Door de kromming van de aarde verdwijnen objecten achter de horizon naarmate de afstand tussen de waarnemer en het object groter wordt. Dit wordt ook wel kimduiking genoemd. Bij een waarnemhoogte van 1,6 meter (ooghoogte), is dit effect merkbaar vanaf een afstand tot het object van circa 4,5 km. Naarmate de afstand toeneemt zal een steeds groter deel van de onderzijde van het object niet meer te zien zijn, totdat uiteindelijk het gehele object achter de horizon is verdwenen.

Een object van 75 meter hoogte verdwijnt volledig achter de horizon op een afstand van circa 37 kilometer, bij een kijkhoogte van 1,6 meter. Indien wordt waargenomen van een grotere hoogte, doet dit effect zich pas op een grotere afstand voor. Bijvoorbeeld wanneer er wordt waargenomen van een kijkhoogte van 20 meter verdwijnt het object achter de horizon op een afstand van circa 45 kilometer. In alle gevallen kan worden gesteld dat het platform van Net op zee Nederwiek 2 niet zichtbaar zal zijn vanaf de kust. Aangezien het platform op zee (nagenoeg) niet zichtbaar is en de kabels in de zeebodem liggen, wordt in dit hoofdstuk geen beoordeling gegeven van het zee-deel van het voornemen.



Figuur 6-2 Schematische voorstelling kimduiking en windturbines (bron: Pondera Consult)

6.3.2 Toelichting beoordelingscriteria

De effectbeoordeling is kwalitatief uitgevoerd op basis van *expert judgement* aan de hand van een bureaustudie. In onderstaande tabellen worden achtereenvolgens de beoordelingskaders voor de verschillende beoordelingscriteria beschreven.

Landschap en cultuurhistorie

Invloed op de gebiedskarakteristiek

De gebiedskarakteristiek wordt bepaald door de aard, verschijningsvorm en betekenis van een gebied. Afhankelijk van de aard van het gebied is er een sterk óf minder sterk contrast tussen het converterstation en het karakter van het landschap. De Invloed op de gebiedskarakteristiek is afhankelijk van de mate waarin een station nadrukkelijk in het landschap aanwezig is, in hoeverre het station zich voegt naar het landschap of er juist mee contrasteert en daarmee past bij de gebiedskarakteristiek. De specifieke landschappelijke en cultuurhistorische kenmerken van een gebied zijn uiteindelijk bepalend voor het beoordelen van het effect.

Het beoordelingskader voor Invloed op de gebiedskarakteristiek is weergegeven in Tabel 6-6.

Tabel 6-6 Beoordelingskader Invloed op de gebiedskarakteristiek

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
++	Zeer positief	Het voornemen leidt tot een merkbare verandering en grote versterking van de gebiedskarakteristiek
+	Positief	Het voornemen leidt tot een merkbare verandering en enige versterking van de gebiedskarakteristiek
0	Neutraal	Geen beïnvloeding van of elkaar per saldo opheffende versterking en aantasting van de gebiedskarakteristiek. Het voornemen onderscheidt zich niet van de referentiesituatie
0/-	Licht negatief	Het voornemen leidt tot enige (zeer kleine) negatieve verandering en aantasting van de gebiedskarakteristiek
-	Negatief	Het voornemen leidt tot merkbare negatieve verandering en enige aantasting van de gebiedskarakteristiek
--	Zeer negatief	Het voornemen leidt tot een sterk merkbare negatieve verandering en grote aantasting van de gebiedskarakteristiek

Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context

Bij dit beoordelingscriterium gaat het om elementen met een historische en/of landschappelijke waarde, zoals waterlopen, houtopstanden/bepantingen, dijken, solitaire bomen of restanten van voormalige verdedigingswerken. Wanneer door een ingreep, zoals het aanleggen van een kabeltracé, de specifieke ruimtelijke samenhang tussen een element en zijn omgeving wijzigt, is er sprake van een negatief effect. Voor de beoordeling van de effecten op samenhang tussen specifieke elementen en hun context is in alle gevallen de lokale situatie (waar, welke elementen en welke samenhang) maatgevend voor de beoordeling.

Het beoordelingskader voor Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context is weergegeven in Tabel 6-7.

Tabel 6-7 Beoordelingskader Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	Geen beïnvloeding van samenhangen van elementen of elkaar per saldo opheffende versterking en aantasting van samenhangen tussen specifieke elementen en hun context. Het voornemen onderscheidt zich niet van de referentiesituatie
0/-	Licht negatief	Het voornemen leidt tot een marginale (zeer kleine) negatieve verandering en enige aantasting van samenhangen tussen specifieke elementen en hun context
-	Negatief	Het voornemen leidt tot een merkbare negatieve verandering en een aantasting van samenhangen tussen specifieke elementen en hun context
--	Zeer negatief	Het voornemen leidt tot een sterk merkbare negatieve verandering en een grote aantasting van samenhangen tussen specifieke elementen en hun context

Invloed op zichtbaarheid en beleving

Het beoordelingscriterium Zichtbaarheid en belevingswaarde beschrijft de invloed op de zichtbare kenmerken van het landschap. Voor de beoordeling van zichtbaarheid van een object (zoals een gebouw) zijn vooral de hoogte en omvang in relatie tot de ruimtelijke opbouw van het landschap en de waarnemingsafstand van belang. De mate van zichtbaarheid en van verandering van beleving is maatgevend voor de beoordeling. Als nieuwe ontwikkelingen aansluiten bij de manier waarop mensen zich herkennen in de ruimte om zich heen en voortbouwen op de bestaande beleving is er sprake van een positieve verandering en positief effect op zichtbaarheid en beleving. In de beoordeling is gebruik gemaakt van visualisaties vanaf maatgevende standpunten, dit zijn kenmerkende plekken in het landschap, zoals het strand, parkeerplaatsen en toegangswegen. De maatgevende standpunten zijn bepaald op basis van een bureaustudie (kaartanalyse) en een terreinbezoek, zie Figuur 6-8. De architectonische uitwerking van het converterstation en exacte configuratie van de gebouwen zijn hierin niet meegenomen. Het uitgangspunt in de beoordeling met betrekking tot de architectonische uitwerking is een neutrale kleurstelling van het te bouwen converterstation op basis van het voorlopige ontwerp. Het beoordelingskader voor Invloed op zichtbaarheid en beleving is weergegeven in Tabel 6-8.

Tabel 6-8 Beoordelingskader Invloed op zichtbaarheid en beleving

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
++	Zeer positief	Het voornemen leidt tot een sterk merkbare positieve verandering en een groot positief effect op zichtbaarheid en beleving
+	Positief	Het voornemen leidt tot een merkbare positieve verandering en een positief effect op zichtbaarheid en beleving
0/+	Licht positief	Het voornemen leidt tot een marginale (zeer kleine) positieve verandering en een gering positief effect op zichtbaarheid en beleving
0	Neutraal	Geen beïnvloeding op zichtbaarheid en beleving of elkaar per saldo opheffende positieve en negatieve effecten. Het voornemen onderscheidt zich niet van de referentiesituatie
0/-	Licht negatief	Het voornemen leidt tot een marginale (zeer kleine) negatieve verandering en een gering negatief effect op zichtbaarheid en beleving
-	Negatief	Het voornemen leidt tot een merkbare negatieve verandering en een negatief effect op zichtbaarheid en beleving
--	Zeer negatief	Het voornemen leidt tot een sterk merkbare negatieve verandering en een groot negatief effect op zichtbaarheid en beleving

Invloed op aardkundige waarden

Dit beoordelingscriterium betreft de fysieke beïnvloeding van aardkundige waarden. Bij het toekennen van de beoordeling voor de Invloed op aardkundige waarden wordt iedere aantasting negatief beoordeeld. Aantasting als gevolg van doorsnijding, ruimtebeslag of vergraven is immers altijd permanent en onomkeerbaar omdat onderliggende landschapsvormende processen niet meer actief zijn. De mate van aantasting en/of vernietiging (herkenbaarheid, samenhang of conservering) is in alle gevallen maatgevend voor de beoordeling. Het beoordelingskader voor Invloed op aardkundige waarden is weergegeven in Tabel 6-9.

Tabel 6-9 Beoordelingskader Invloed op aardkundige waarden

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	Aardkundig waarden blijven grotendeels behouden. Het voornemen onderscheidt zich niet van de referentiesituatie
0/-	Licht negatief	Het voornemen leidt tot een marginale (zeer kleine) negatieve verandering en enige aantasting van aardkundige waarden (herkenbaarheid, samenhang of conservering)
-	Negatief	Het voornemen leidt tot een merkbare negatieve verandering en een aantasting van aardkundige waarden (herkenbaarheid, samenhang of conservering)
--	Zeer negatief	Het voornemen leidt tot een sterk merkbare negatieve verandering en een sterke aantasting en/of vernietiging van aardkundige waarden (herkenbaarheid, samenhang en conservering gaan verloren)

6.4 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

In de effectbeoordeling zijn de effecten bepaald ten opzichte van de referentiesituatie die bestaat uit de huidige situatie inclusief autonome ontwikkelingen. In deze paragraaf is de huidige situatie per deelaspect van Landschap en cultuurhistorie beschreven. In MER Deel B Hoofdstuk 1 zijn de autonome ontwikkelingen beschreven.

6.4.1 Huidige situatie

De haven van Rotterdam is de grootste haven van Europa. Door de aanleg van de (Eerste) Maasvlakte en Tweede Maasvlakte in de Noordzee is het havengebied met nieuwe landaanwinningen verder uitgebreid. Het nieuwe havengebied van de Tweede Maasvlakte biedt ruime havens met diep water voor grote containerschepen om de positie als grootste haven van Europa te kunnen behouden. De huidige situatie voor het kabeltracé op land en de omgeving van het converterstation op de Maasvlakte is beschreven aan de hand van de beoordelingscriteria Gebiedskarakteristiek, Samenhang tussen specifieke elementen en hun context, Zichtbaarheid en beleving en Aardkundige waarden.

Gebiedskarakteristiek

De Tweede Maasvlakte is grotendeels bestemd voor containeroverslag, distributie en chemische industrie. De belangrijkste landschappelijke structuren zijn de havenbekkens en de zeekering. Het gebied heeft een groot, open en industrieel karakter.



Figuur 6-3 Foto van de gebiedskarakteristiek van de Tweede Maasvlakte (Port of Rotterdam, 2021)

Aan de zuid- en westzijde van de Maasvlakte is met zand een zachte zeekering opgespoten met duinen en stranden voor dagrecreatie. Op het zandstrand in met name het zuidelijk deel, is concentratie van dagrecreatie en seizoensgebonden horeca. Achter de duinen liggen parkeerterreinen voor bezoekers. In het zuidwestelijk deel van de Maasvlakte bevindt zich het depot voor verontreinigde baggerspecie De Slufter. De dijken om het depot van 250 ha zijn vanuit de omgeving zichtbaar. Het voormalige Slufterstrand is nu gesloten. De zachte zeekering neemt het zicht op de industriële- en havenactiviteiten voor een deel weg. Hoge elementen zoals van de chemische industrie, containerkranen, installaties (elektriciteitscentrale) en schoorstenen steken boven de duinen uit. De industrieterreinen van de Maasvlakte worden dag en nacht verlicht.

Samenhang tussen specifieke elementen en hun context

Op het Maasvlaktestrand ligt het kunstwerk de 'Zandwacht', met een oppervlakte van 20 bij 40 meter en een hoogte van 12 meter (zie Figuur 6-4). Het kunstwerk visualiseert hoe natuurkrachten mede de vorm van Nederland bepalen. In de omgeving is het een beeldbepalend object. Het kunstwerk bevindt zich op circa enkele meters van het kabeltracé en op 100 meter afstand van het converterstation (Figuur 6-5).



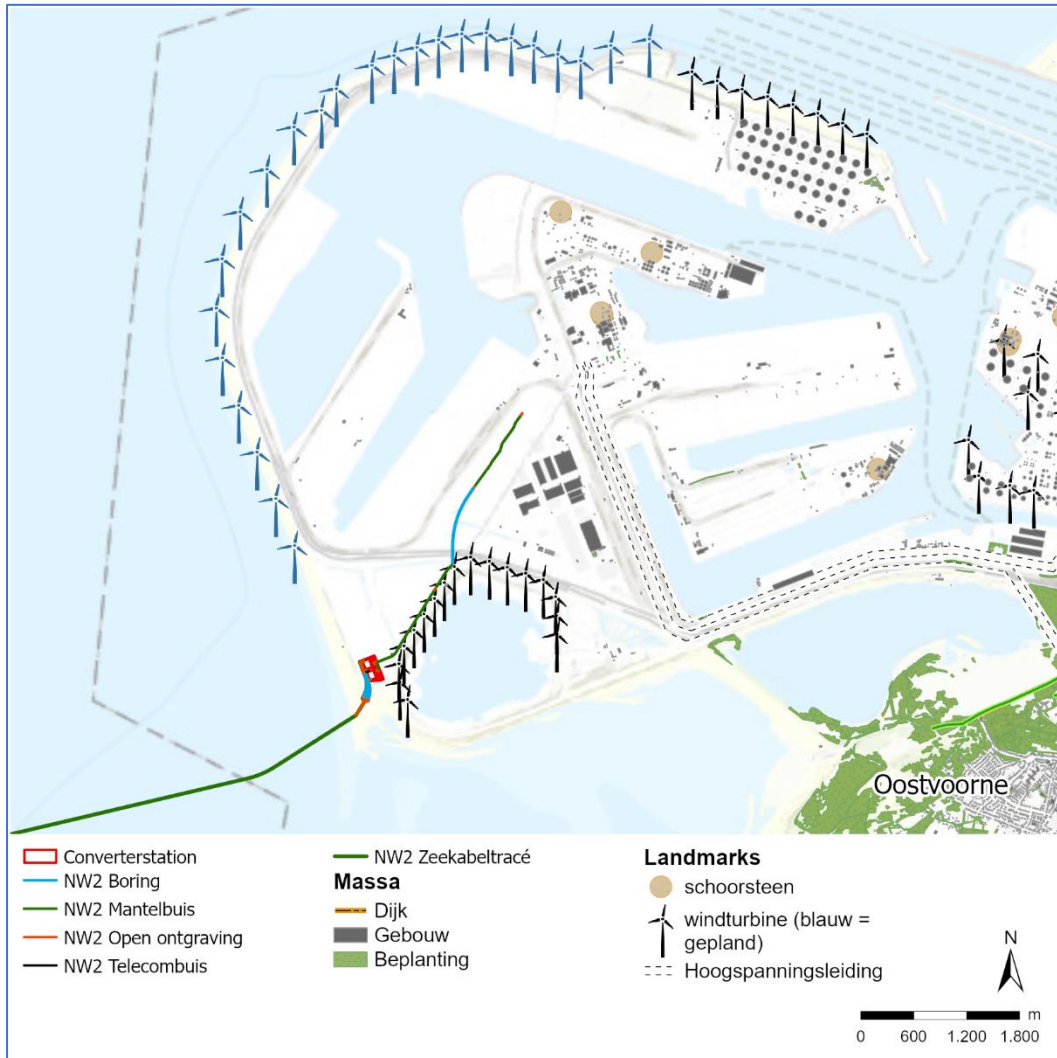
Figuur 6-4 Tweede Maasvlakte met kunstwerk de 'Zandwacht' in de duinen langs de Maasvlakteboulevard



Figuur 6-5 Themakaart samenhang tussen specifieke elementen en hun context

Zichtbaarheid en beleving

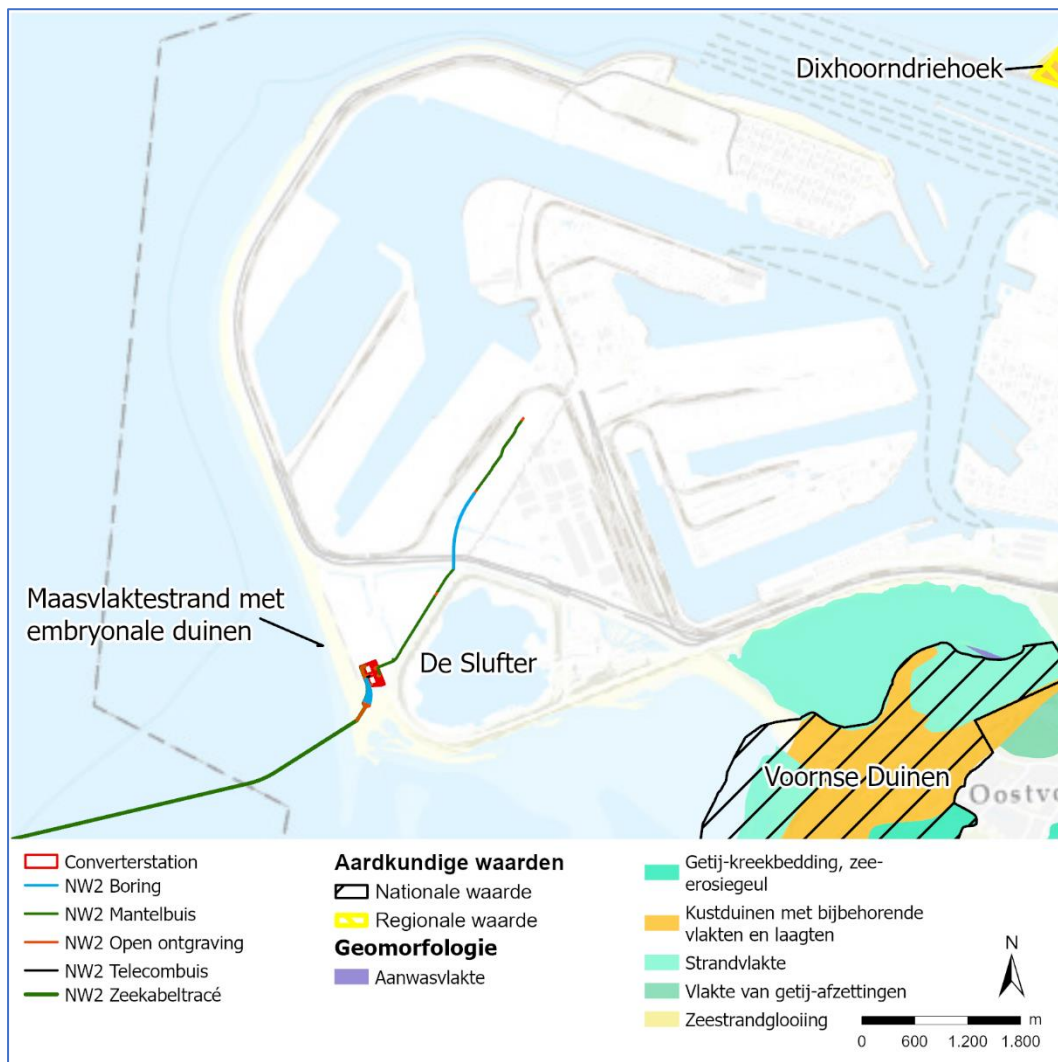
Vooral vanaf de Zuid-Hollandse kust met het strand van Hoek van Holland als dichtstbijzijnd punt is de Maasvlakte goed te zien. Vanaf het zuiden gaat de Maasvlakte schuil achter De Slufter (grootschalige opslagplaats voor vervuild slib) en de C2- en C3-deponie. Alleen de windturbines op de Slufterdijk zijn zichtbaar (Figuur 6-6).



Figuur 6-6 Themakaart Zichtbaarheid en Beleving Maasvlakte

Aardkundige waarden

Het gebied Voornse Duinen is aangewezen als aardkundig waardevol gebied van nationaal belang en bestaat uit enkele generaties jonge kustduinen met meren. De kustduinen van de Van Dixhoorndriehoek bij Hoek van Holland zijn aangewezen als aardkundig waardevol gebied van regionaal belang vanwege de (deels nog zeer gave) jonge duinformaties. Op de rand van de Tweede Maasvlakte zijn langzaam nieuwe aardkundig waardevolle jonge embryonale duinen ontstaan. Dit habitatype omvat soortenarme maar heel specifieke pioniersgemeenschappen op hoogstrand in de overgang naar helmduinen en in mozaïek met onbegroeide embryonale duinen. Het is een zeldzaam fenomeen in Nederland, waardoor ze met Europese grote waarde worden bestempeld (Natura2000, 2008). De duintjes zijn niet stationair, maar ontstaan en verdwijnen voortdurend, alleen bij langdurige groei kunnen ze door ontwikkelen tot witte duinen en verder. Op deze locatie zorgt natuurlijke dynamiek (storm, getij) voor een meer cyclisch proces van aangroei en afslag. De natuurwaarde is hier relatief laag door de hoge gebruiksdruk: het gebied voor de open ontgraving ligt tussen strandtenten, strandopgangen en parkeerplaatsen aan de ene zijde en de kitesurflocatie aan de andere zijde. De duinen worden op deze locatie niet beschermd (zie Figuur 6-7).



Figuur 6-7 Themakaart Aardkundige waarden

6.4.2 Autonome ontwikkelingen, overige toekomstige ontwikkelingen en autonome processen

In het MER is rekening gehouden met drie categorieën van ontwikkelingen in de toekomst, namelijk autonome ontwikkelingen, overige toekomstige ontwikkelingen en autonome processen. Autonome ontwikkelingen die relevant zijn voor Landschap en cultuurhistorie zijn:

- Hoogspanningsstation 380 kV Amaliahaven
- Waterstof conversiepark

Er zijn geen autonome processen en overige toekomstige ontwikkelingen die relevant zijn voor Landschap en cultuurhistorie.

Deze autonome ontwikkelingen, overige toekomstige ontwikkelingen en autonome processen zijn beschreven in Deel B Hoofdstuk 1 van het MER. In paragraaf 6.5.3 worden de cumulerende effecten tussen Net op zee Nederwiek 2 en de drie categorieën van ontwikkelingen in de toekomst beschreven.

6.5 Effectbeoordeling

In deze paragraaf worden de effecten van de voorgenomen ontwikkeling beschreven voor het aspect Landschap en cultuurhistorie op basis van het beoordelingskader geformuleerd in paragraaf 0. Dit is uitgesplitst naar het kabeltracé op land (paragraaf 6.5.1) en het converterstation (paragraaf 0). In paragraaf 6.5.3 worden cumulatieve effecten beschreven.

6.5.1 Kabeltracé op land

Voor het aspect Landschap en cultuurhistorie op land is de effectbeoordeling van de relevante deelaspecten voor het kabeltracé op land weergegeven in Tabel 6-10. Na de tabel volgt een toelichting op de effectbeoordeling per beoordelingscriteria.

Tabel 6-10 Effectbeoordeling Landschap en cultuurhistorie op land – Kabeltracé op land

Beoordelingscriteria	Permanent/tijdelijk effect	Beoordeling kabeltracé op land
Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context	Permanent	0
Invloed op aardkundige waarden	Permanent	0

Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context

Het kabeltracé komt aan land op het strand van de Maasvlakte, ten westen van De Slufter. De verbinding tussen de zee kabel en de landkabel gaat via een mofput. Afhankelijk van de civiele aannemer is er een mogelijkheid dat er op maaiveld een betonplaat op de mofput komt te liggen. Er zal een boring worden uitgevoerd vanuit het terrein van het converterstation aan de Maasvlakteboulevard naar het strand om de Maasvlakteboulevard en de duinen te kruisen. Het kabeltracé op land wordt vervolgens deels middels een open ontgraving aangelegd naar het nieuw te bouwen, 380kV-hoogspanningsstation Amaliahaven aan de Maasvlakteboulevard. De wegen en sporen zullen worden gekruist door middel van boringen. Het landschap waar het kabeltracé op land in komt te liggen wordt gekenmerkt door een open en industrieel karakter (zie Figuur 6-9). Er bevinden zich geen elementen van landschappelijke of cultuurhistorische waarde binnen de route van het kabeltracé tussen het converterstation en het hoogspanningsstation.



Figuur 6-9: Landschapsbeeld ter plaatse van het toekomstige converterstationslocatie en kabeltracé bekeken vanaf de Maasvlakteboulevard richting de Witte Zeeweg.

Invloed van mofputten en aardputten

Om de circa 800 tot 1.200 meter is een verbindingsmof nodig om de kabels te verbinden en om de 3 tot 5 km komt een aardput. Uitgangspunt binnen het project is dat de mofputten ondergronds worden aangelegd. Ook de aardput is ondergronds gelegen en wordt afgedicht met een putdeksel op maaiveld. Na afronding van de werkzaamheden zijn de mofputten en aardputten, behalve een eventuele putdeksel bij de aardputten, op het maaiveld niet zichtbaar. Omdat de mofputten en aardputten ondergronds liggen, hebben deze geen invloed op de omgeving zoals het kunstwerk de Zandwacht.

Op basis van de ondergrondse ligging van het kabeltracé en mofputten in een landschap met industrieel karakter vindt er geen beïnvloeding of aantasting van de gebiedskarakteristiek plaats. De Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context krijgt hierdoor een neutrale (0) beoordeling.

Invloed op aardkundige waarden

Het kabeltracé landt aan op het strand in het zuidwesten van de Maasvlakte, ten westen van De Slufter en de Maasvlakteboulevard wordt middels een boring vanuit het terrein van het converterstation gekruist. In het buitendijkse gebied zijn mogelijk aardkundige waarden aanwezig in de vorm van de embryonale duinen op de Maasvlakte. Op deze locatie wordt gegraven en geboord, wat lokaal een verstorend effect heeft op de embryonale duinen. Echter is dit een tijdelijk effect, door de dynamiek van dit landschap. Zie ook in het Hoofdstuk 'Natuur op land'. Invloed op aardkundige waarden is neutraal (0) beoordeeld.

6.5.2 Converterstation

Voor het aspect Landschap en cultuurhistorie op land is de effectbeoordeling van de relevante deelaspecten voor het converterstation weergegeven in Tabel 6-11. Na de tabel volgt een toelichting per deelaspect.

Tabel 6-11 Effectbeoordeling Landschap en cultuurhistorie op land – Converterstation

Deelaspecten aspect landschap en cultuurhistorie	Beoordelingscriteria	Beoordeling converterstation
Landschap en cultuurhistorie	Invloed op de gebiedskarakteristiek	0
	Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context	0
Zichtbaarheid en beleving	Invloed op zichtbaarheid en beleving	0
Aardkunde	Invloed op aardkundige waarden	0

De effectbeoordeling is grotendeels gebaseerd op de visualisaties van het converterstation. De locaties van de standpunten zijn te zien in Figuur 6-8. De visualisaties zijn te zien in Figuur 6-9 tot en met Figuur 6-13.

Invloed op gebiedskarakteristiek

De locatie van het converterstation ligt op de Maasvlakte aan de Maasvlakteboulevard en maakt deel uit van het industrieel complex bestaande uit logistieke bedrijven. In het Meerjarenprogramma Infrastructuur Energie en Klimaat (MIEK) wordt op de Maasvlakte een ontwikkeling van energiecluster voorzien. Het converterstation voor Net op zee Nederwiek 2 sluit aan bij deze doelstelling van gebiedsontwikkeling en het karakter van de Maasvlakte als *'land van de toekomst'*³³.

Het converterstation leidt tot een merkbare verandering echter past deze in de gebiedskarakteristiek van de Maasvlakte. Door de beperkte schaal ten opzichte van de Maasvlakte als geheel wordt de Invloed op de gebiedskarakteristiek als neutraal (0) beoordeeld. Dit is een permanent effect.

Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context

De locatie van het converterstation ligt op de Tweede Maasvlakte. De kabeltracés van en naar het station liggen onder de grond. Op dit kabeltracé zijn geen landschappelijk waardevolle elementen aanwezig. De Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context is neutraal (0) beoordeeld.

Invloed op zichtbaarheid en beleving

De Maasvlakte is vanuit de kust van Voorne en Hoek van Holland op grote afstand zichtbaar door de hoog opgaande elementen zoals containerkranen, schoorstenen en windturbines. Het converterstation ligt in een gebied dat is aangewezen voor (watergebonden) bedrijventerreinen en distributie. Rondom het terrein domineren logistieke bedrijfshallen en de Maasvlakteduinen de horizon. Voor de realisatie van het converterstation zal de plot (gedeeltelijk) worden opgehoogd met gemiddeld 1 meter. Het converterstation heeft een maximale hoogte van circa 25 meter (gemeten vanaf maaiveld, exclusief schoorstenen, zonnepanelen, ventilatoren op het dak etc.). In de huidige situatie is dit deel van de Tweede Maasvlakte nog grotendeels leeg en open, waar windmolens het zicht domineren. Op deze manier zal het nieuwe converterstation erg dominant aanwezig en zichtbaar zijn. Met de autonome ontwikkelingen in acht genomen, zal de Tweede Maasvlakte

³³ Vrij vertaald naar de profilering van de Maasvlakte als *'haven van de toekomst'* door Port of Rotterdam en een verwijzing naar het informatiecentrum FutureLand.

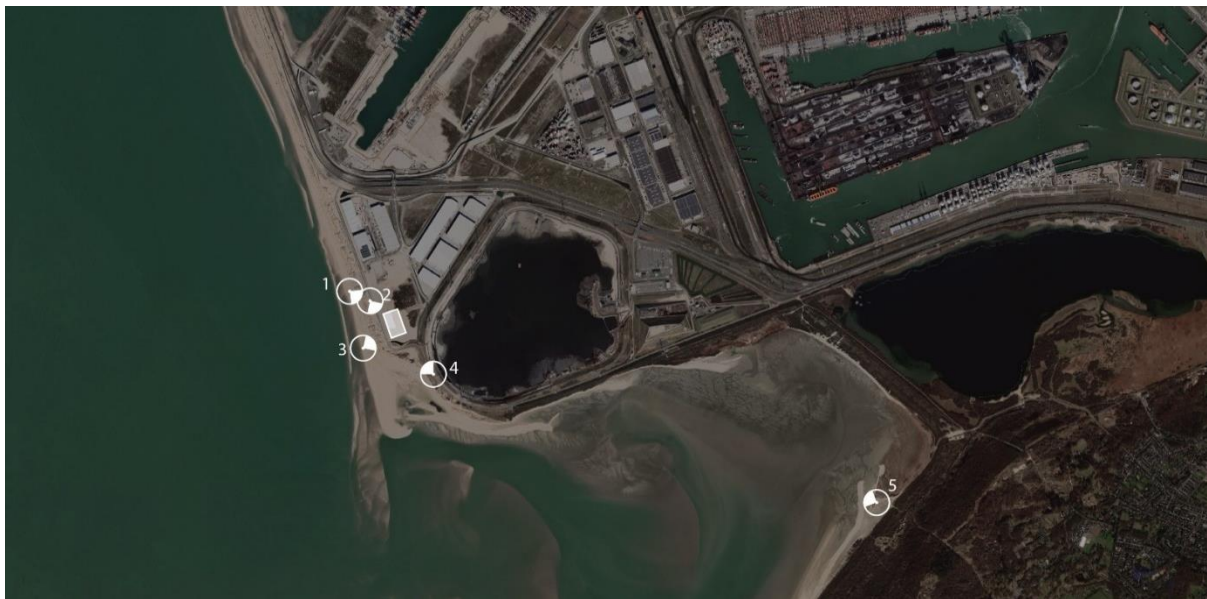
volgebouwd zijn met bedrijven en industrie. Voor de zichtbaarheid en beleving vanuit de verre omgeving valt het converterstation weg in het industriële landschap van de Maasvlakte. Ook de nieuwe, bijkomende verlichting van het converterstation valt voor de beleving weg tegen de bestaande verlichting op de Maasvlakte, wanneer hier andere bedrijven en industrie gerealiseerd is. Van dichtbij geldt dat het converterstation in de beleving aansluit bij de doelstelling van het MIEK voor gebiedsontwikkeling en wordt geassocieerd met de energie-infrastructuur zoals bestaande en reeds aanwezige windturbines. Ook is het ontwerp van het converterstation reeds positief beoordeeld door het Q-team van Port of Rotterdam.

Het nieuwe converterstation is zeer zichtbaar voor recreanten die recreëren op het Maasvlaktestrand. Bij aankomst bij de parkeerplaatsen komen ze immers langs de locatie. Vanaf het strand wordt het zicht op het converterstation grotendeels beperkt door de duinen, maar is deze door de directe ligging achter de duinen en de hoogte wel zichtbaar vanaf het strand, wat de natuurlijke beleving verstoort.

Het converterstation wordt vanwege deze aansluiting en associatie voor de Invloed op zichtbaarheid en beleving neutraal (0) beoordeeld. Dit is een permanent effect.

Invloed op aardkundige waarden

Op de Maasvlakte bij het converterstation zijn geen aardkundig waardevolle gebieden of aardkundige monumenten aanwezig. De invloed van het converterstation op aardkundige waarden is neutraal (0) beoordeeld.



Figuur 6-8 Overzicht standpunten visualisaties converterstation.



Figuur 6-9 Huidige situatie (boven) en visualisatie (onder) vanaf standpunt 1, strand ter hoogte van de reddingsbrigade.



Figuur 6-10 Huidige situatie (boven) en visualisatie (onder) vanaf standpunt 2, parkeerplaats P2 Maasvlakteboulevard.



Figuur 6-11 Huidige situatie (boven) en visualisatie (onder) vanaf standpunt 3, strand ter hoogte van de Zandwacht.



Figuur 6-12 Huidige situatie (boven) en visualisatie (onder) vanaf standpunt 4, Noordzeeboulevard.



Figuur 6-13 Huidige situatie (boven) en visualisatie (onder) vanaf standpunt 5, Oostvoorne kitespot/

6.5.3 Cumulatie

Voor het aspect Landschap en cultuurhistorie is in deze paragraaf een toelichting gegeven op cumulerende (versterkende) effecten met autonome ontwikkelingen, raakvlakken met overige toekomstige ontwikkelingen en autonome processen. Cumulatie kan plaatsvinden doordat projecten en ontwikkelingen gelijktijdig effecten veroorzaken of opeenvolgend aan elkaar (bijvoorbeeld door opeenvolgende werkzaamheden).

Cumulatie met autonome ontwikkelingen

De autonome ontwikkelingen die relevant zijn voor Landschap en cultuurhistorie op land zijn opgesomd in paragraaf 6.4.2. Na de tabel worden de cumulerende effecten toegelicht. Hierbij worden ook de potentiële cumulatieve effecten beoordeeld met de andere Net op zee verbindingen als onderdeel van de autonome ontwikkelingen.

Tabel 6-12 Cumulerende effecten tussen Net op zee Nederwiek 2 en autonome ontwikkelingen (een X betekent dat er mogelijk cumulerende effecten zijn)

Deelaspecten	Netten op zee IJmuiden Ver Beta en Gamma	Shell waterstofconversiepark Holland Hydrogen 1 project met waterstoffabrieken	Hoogspanningsstation 380 kV Amaliahaven
Invloed op de gebiedskarakteristiek		X	X
Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context			
Invloed op zichtbaarheid en beleving		X	X
Invloed op aardkundige waarden			

Cumulatie met netten op zee

Netten op zee IJmuiden Ver Beta en Gamma landen aan naast Net op zee Nederwiek 2 en lopen via een andere route over de Maasvlakte naar 380kV-hoogspanningsstation Amaliahaven. De aanlanding van deze drie kabeltracés is op dezelfde locatie, waarna het tracé van Net op zee Nederwiek 2 onder de duinen door wordt geboord. Voor het kabeltracé op land worden geen cumulerende effecten verwacht, omdat deze respectievelijk geen negatieve effecten hebben voor de deelaspecten Landschap en cultuurhistorie en Aardkunde.

Voor Net op zee Nederwiek 2 en Net op zee IJmuiden Ver Beta en Gamma zijn verschillende converterstations benodigd. De converterstations van Netten op zee IJmuiden Ver Beta en Gamma staan 2,5 kilometer van het converterstation van Net op zee Nederwiek 2 af. Deze converterstations worden allen geplaatst binnen de industriële zone van de Maasvlakte. Er worden voor het converterstation daarom geen cumulerende effecten verwacht voor de deelaspecten Landschap en cultuurhistorie, Zichtbaarheid en beleving en Aardkunde. Concluderend veranderen de conclusies van de beoordelingen niet.

Cumulatie hoogspanningsstation 380 kV Amaliahaven

Het kabeltracé van Net op zee Nederwiek 2 zal aansluiten op het nieuw te realiseren 380kV-hoogspanningsstation Amaliahaven op de Maasvlakte. Door deze nieuwe bebouwing binnen nu nog braakliggende percelen op de Maasvlakte zal de invloed op de zichtbaarheid en beleving en gebiedskarakteristiek veranderen. Aangezien deze ontwikkelingen echter plaatsvinden binnen de industriële zones van de Maasvlakte en de effectbeoordelingen neutraal zijn, worden geen negatieve cumulatieve effecten verwacht. Concluderend veranderen de conclusies van de beoordelingen niet. Concluderend veranderen de conclusies voor het beoordelen van de deelaspecten niet.

Waterstof conversiepark

Op het plot naast het te bouwen converterstation staan nieuwe ontwikkelingen waaronder een waterstof conversiepark gepland. Door het toenemen van de hoeveelheid bebouwing binnen de nu nog braakliggende percelen op de Maasvlakte zal de invloed op de zichtbaarheid en beleving en gebiedskarakteristiek veranderen. Aangezien deze ontwikkelingen echter plaatsvinden binnen de industriële zones van de Maasvlakte en de effectbeoordelingen neutraal zijn, worden geen cumulatieve effecten verwacht. Concluderend veranderen de conclusies van de beoordelingen niet.

Raakvlakken met overige toekomstige ontwikkelingen (niet zijnde autonoom)

Voor Landschap en cultuurhistorie zijn verder geen toekomstige ontwikkelingen relevant (zie paragraaf 6.4.2). Deze worden daarom niet beoordeeld.

Invloed van autonome processen

Voor Landschap en cultuurhistorie zijn verder geen autonome processen relevant (zie paragraaf 6.4.2). Deze worden daarom niet beoordeeld

6.6 Samenvatting en conclusie

In

Tabel 2-16 is de effectbeoordeling (zonder mitigatie) voor het aspect Landschap en cultuurhistorie op land samengevat. Na de tabel wordt een toelichting gegeven.

Tabel 6-13 Samenvatting effectbeoordeling voor Landschap en cultuurhistorie op land

Deelaspecten	Permanent/tijdelijk effect	Beoordeling kabeltracé	Beoordeling converterstation
Invloed op de gebiedskarakteristiek	Permanent	n.v.t.	0
Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context	Permanent	0	0
Invloed op zichtbaarheid en beleving	Permanent	n.v.t.	0
Invloed op aardkundige waarden	Permanent	0	0

6.6.1 Kabeltracé op land

Het kabeltracé op land wordt neutraal beoordeeld (0) op het beoordelingscriterium Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context en neutraal beoordeeld (0) op het beoordelingscriterium Invloed op aardkundige waarden. Deze effecten zijn permanent.

6.6.2 Converterstation

Het converterstation wordt neutraal beoordeeld (0) op de beoordelingscriteria Invloed op de gebiedskarakteristiek, Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context, Invloed op aardkundige waarden en Invloed op zichtbaarheid en beleving. Deze effecten zijn permanent.

6.6.3 Cumulatie

De belangrijkste cumulatieve effecten met autonome ontwikkelingen, overige toekomstige ontwikkelingen en autonome processen zijn:

Autonome ontwikkelingen

Autonome ontwikkelingen op de Maasvlakte worden neutraal beoordeeld, er worden daarom geen negatieve cumulatieve effecten verwacht. Concluderend veranderen de conclusies van de beoordelingen niet.

Overige toekomstige ontwikkelingen

Voor Landschap en cultuurhistorie zijn verder geen toekomstige ontwikkelingen relevant. Concluderend veranderen de conclusies voor het beoordelen van de deelaspecten niet.

Autonome processen

Voor Landschap en cultuurhistorie zijn verder geen autonome processen relevant. Concluderend veranderen de conclusies voor het beoordelen van de deelaspecten niet.

6.7 Mitigerende maatregelen

Voor het aspect Landschap en cultuurhistorie worden geen negatieve effecten verwacht door het kabeltracé op land en het converterstation. Hierdoor is mitigatie van effecten niet aan de orde.

Cumulatie

Er worden geen cumulatieve effecten verwacht, tevens is mitigatie van de verschillende deelaspecten ook niet mogelijk. Concluderend veranderen de conclusies van de beoordeling dan ook niet.

6.8 Leemten in kennis

Voor het aspect Landschap en cultuurhistorie zijn geen leemten in kennis geconstateerd die de besluitvorming kunnen beïnvloeden.

7 Archeologie

7.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zijn de effecten van het platform en kabeltracé van Net op zee Nederwiek 2 voor het milieuaspect Archeologie beschreven. Voor het aspect Archeologie bestaat de ingreep uit werkzaamheden voor de aanleg van het platform, de aanleg van de kabeltracés op zee en op land en de bouw van het converterstation. Het aspect Archeologie wordt beoordeeld aan de hand van de invloed van deze werkzaamheden op bekende en verwachte archeologische waarden. Daarnaast wordt er gekeken naar het aspect Aardkundige waarden op zee.

Leeswijzer

Dit hoofdstuk gaat in op de effecten van Net op zee Nederwiek 2 op het aspect Archeologie. In paragraaf 0 worden de voor Archeologie relevante wettelijke- en beleidskaders beschreven. Paragraaf 2.3 bevat het beoordelingskader en de beoordelingscriteria die bij de effectbeoordeling worden gehanteerd. In paragraaf 2.4 worden de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen beschreven. Paragraaf 2.5 en 7.6 bevatten de effectbeoordeling van de voorgenomen activiteit ten opzichte van de referentiesituatie. Paragraaf 0 geeft de samenvatting en conclusie weer. Mitigatie wordt behandeld in paragraaf 2.7 en tenslotte gaat paragraaf 2.8 in op leemten in kennis.

7.2 Beleidskader

In dit hoofdstuk zijn de relevante beleidsstukken voor het aspect Archeologie beschreven. Ze zijn opgedeeld in internationaal en nationaal beleid (zie paragraaf 7.2.1), provinciaal beleid (zie paragraaf 7.2.2) en gemeentelijk beleid (zie paragraaf 7.2.3).

7.2.1 (Inter)nationaal beleid

In

Tabel 2-1 zijn de voor het aspect Archeologie relevante (inter)nationale en nationale beleidsstukken weergegeven. Deze beleidsstukken worden indien relevant onder de tabel verder toegelicht.

Tabel 7-1 Overzichtstabel met de relevante beleidsonderwerpen voor Archeologie

Beleid	Relevant voor
Verdrag van Malta (1992)	Verdrag dat de omgang met Europees archeologisch erfgoed regelt. Het doel van het verdrag is het beschermen en behouden van archeologie door hier rekening mee te houden in ruimtelijke ontwikkelingen.
Unesco conventie voor bescherming van onderwatererfgoed (2001, niet geratificeerd)	Deze Conventie schrijft richtlijnen voor hoe het erfgoed onder water en op de zeebodem beschermd moet worden en is het juridische kader voor de samenwerking tussen deelnemende landen.
Visie Erfgoed en Ruimte (2011)	Rijksbeleid voor het borgen van cultureel erfgoed in de ruimtelijke ordening.
Erfgoedwet (2016) en Monumentenwet (1998)	Deze wetten zijn gericht op de bescherming van onroerend en roerend cultureel erfgoed en bevat regels over de archeologische monumentenzorg en omgang met archeologie in de fysieke leefomgeving.
Nationale Omgevingsvisie (NOVI) (2020)	De Nationale Omgevingsvisie (NOVI) vormt de Rijksvisie op de fysieke leefomgeving volgens de Omgevingswet. De NOVI beschrijft 21 nationale belangen en opgaven, waaronder één gerelateerd aan archeologie en cultureel erfgoed.
Noordzeeakkoord (2020)	In het Noordzeeakkoord staan afspraken over keuzes en beleid gericht op de balans in activiteiten op de Noordzee, inclusief het respectvol omgaan met cultureel erfgoed onder water.
Programma Noordzee 2022-2027 (2022)	Het Programma Noordzee is een bijlage bij het Nationaal Water Programma 2022-2027. Eén van de opgaven uit het Programma Noordzee is het behouden van het cultureel erfgoed onder water, waar mogelijk in situ (op de plaats waar het wordt aangetroffen) en het vergroten van de kennis over het verleden.

Verdrag van Malta (1992, geratificeerd 2007)

Het Verdrag van Malta (1992) heeft als doel archeologische waarden in Europa te beschermen, als onvervangbaar onderdeel van het cultureel erfgoed. Belangrijkste uitgangspunten van het verdrag zijn streven naar behoud in situ en tijdig rekening houden in ruimtelijke ontwikkelingen met de archeologievriendelijke ontwerpalternatieven.

Unesco conventie voor bescherming van onderwatererfgoed (2001, niet geratificeerd)

De toenemende aandacht voor het cultureel erfgoed onder water komt ook tot uiting in de aankondiging dat het kabinet het Unescoverdrag ter bescherming van het cultureel erfgoed onder water (2001) zal ratificeren. Dit verdrag heeft tot doel plundering van archeologisch erfgoed onder water – vaak scheepswrakken – tegen te gaan. Het verdrag is een juridisch instrument, dat tevens een belangrijk mechanisme biedt voor internationale samenwerking op dit terrein. Deze conventie schrijft praktische regels voor hoe onderwatererfgoed behandeld en onderzocht moet worden. Het Verdrag geeft aan dat in situ behoud van cultureel erfgoed de voorkeur heeft en dat deze optie dient te worden overwogen voordat activiteiten gericht op onderwater cultureel erfgoed worden toegestaan. Kuststaten hebben in de territoriale zee de exclusieve bevoegdheid om de toegang tot cultureel erfgoed onder water te reguleren en activiteiten gericht op dit erfgoed toe te staan (artikel 7). Formeel is deze conventie niet door Nederland ondertekend, echter Nederland is wel bezig met de toetreding; de ratificatie van het verdrag is sinds 2016 gaande.

Visie Erfgoed en Ruimte (2011)

De Visie Erfgoed en Ruimte (VER) geeft aan hoe het Rijk het onroerend cultureel erfgoed borgt in de ruimtelijke ordening, welke prioriteiten het kabinet daarbij stelt en hoe het wil samenwerken met publieke en private partijen. In de VER worden de rijksprioriteiten voor de zee, kust en rivieren

benoemd. Doelstelling is om het culturele karakter van de kuststrook te versterken en erfgoed goed te positioneren bij ruimtelijke belangenafwegingen op de Noordzee.

Erfgoedwet (2016) en Monumentenwet (1998)

Sinds 1 juli 2016 is er één integrale wet die betrekking heeft op Nederlandse museale objecten, musea, monumenten en archeologie op het land en onder water. De erfgoed bundelde verschillende wet- en regelgeving voor het behoud en beheer van het cultureel erfgoed in Nederland. Daarnaast zijn er in de erfgoedwet een aantal nieuwe bepalingen toegevoegd. Zo is er een regeling voor het vervreemden van cultuurgoederen en verzamelingen die in eigendom zijn van de Rijksoverheid of van gemeentelijke of provinciale overheden. Daarnaast is de zorg voor de Rijkscollectie op uniforme wijze ingericht en is het vergunningstelsel voor het verrichten van archeologische opgravingen vervangen door een stelsel van wettelijk geregelde certificering. Ook bepaalde onderdelen van de Monumentenwet 1988 zijn terecht gekomen in de Erfgoedwet. Dit betreft bijvoorbeeld de aanwijzing van gebouwde en archeologische rijksmonumenten en de daarbij behorende subsidiebepalingen, de regelgeving over opgravingen, meldingen van archeologische toevalsvondsten, de eigendom van archeologische vondsten en archeologische depots. Het deel dat betrekking heeft op de besluitvorming in de fysieke leefomgeving gaat over naar de toekomstige Omgevingswet. Vooruitlopend op de invoering van de Omgevingswet (2024) zijn de resterende artikelen in de Monumentenwet van kracht via het overgangsrecht in de Erfgoedwet. Het betreft regelgeving voor vergunningen tot wijziging, sloop of verwijdering van rijksmonumenten; verordeningen, bestemmingsplannen, vergunningen en ontheffingen op het gebied van archeologie; en bescherming van stads- en dorpsgezichten.

Specifieke regels voor archeologie staan beschreven in hoofdstuk 5 van de Erfgoedwet. Het bevat onder andere regelingen voor het verrichten van opgravingen. Een opgraving is in gedefinieerd als handelingen te verrichten met betrekking tot het opsporen, onderzoeken of verwerven van cultureel erfgoed of onderdelen daarvan, waardoor verstoring van de bodem, of verstoring of gehele of gedeeltelijke verplaatsing of verwijdering van een archeologisch monument of cultureel erfgoed onder water optreedt. Opgravingen kunnen slechts worden uitgevoerd met een certificaat dat op aanvraag wordt verstrekt door een instelling die door de Minister van OC&W hiertoe is aangewezen. Daarnaast regelt hoofdstuk 5 van de Erfgoedwet de omgang met archeologische toevalsvondsten.

Visie Erfgoed en Ruimte (2011)

De Visie Erfgoed en Ruimte (VER) geeft aan hoe het Rijk het onroerend cultureel erfgoed borgt in de ruimtelijke ordening, welke prioriteiten het kabinet daarbij stelt en hoe het wil samenwerken met publieke en private partijen. In de VER worden de rijksprioriteiten voor de zee, kust en rivieren benoemd. Doelstelling is om het culturele karakter van de kuststrook te versterken en erfgoed goed te positioneren bij ruimtelijke belangenafwegingen op de Noordzee.

Nationale Omgevingsvisie (NOVI) (2020)

In de NOVI schetst het Rijk voor de lange termijn een duurzaam perspectief voor de leefomgeving in Nederland tot 2050. De NOVI vormt de Rijksvisie op de fysieke leefomgeving volgens de Omgevingswet en beschrijft 21 nationale belangen en opgaven waarop de nationale overheid zich in NOVI richt. Voor archeologie is “nationaal belang 19” relevant: “behouden en versterken van cultureel erfgoed en landschappelijke en natuurlijke kwaliteiten van (inter)nationaal belang”. In de ondergrond op land en op de Noordzee komen diverse nationale belangen en ruimtelijke nationale

opgaven samen, waaronder de bescherming van archeologische waarden. Hiervoor is efficiënt gebruik van de ondergrond van belang.

Noordzeeakkoord (2020)

Op 9 juni 2020 is het Noordzeeakkoord aangeboden aan de Tweede Kamer, met daarin afspraken tussen het Rijk en stakeholderpartijen over keuzes en beleid gericht op de balans in activiteiten op de Noordzee tot en met 2030 en daarna (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 2020).

De afspraken in het Noordzeeakkoord betreffen vooral de energietransitie uit het Klimaatakkoord, de natuurtransitie voor natuurherstel en een gezonde toekomst voor visserij op de Noordzee. Hierbij wordt ook rekening gehouden met de belangen van andere gebruikers zoals zeevaart, defensie en zandwinning. Met betrekking tot archeologie is vastgesteld dat bij de plaatsing van installaties en objecten respectvol wordt omgegaan met cultureel erfgoed onderwater. Het Rijk onderzoekt hoe het toezicht op een zorgvuldige omgang met scheepswrakken, in het bijzonder de wrakken die als oorlogsgraven worden beschouwd, geïntensiveerd kan worden. De afspraken uit het Noordzeeakkoord vormde een basis voor het Programma Noordzee 2022–2027.

Programma Noordzee (2022-2027)

In het Programma Noordzee worden de hoofdlijnen van de NOVI nader uitgewerkt en juridisch vastgelegd. De opgave voor de komende jaren is het behouden van het cultureel erfgoed onder water, waar mogelijk in situ (op de plaats waar het wordt aangetroffen) en het vergroten van de kennis over het verleden. Archeologische en andere cultuurhistorische waarden worden meegewogen in de vergunningverlening voor projecten op de Noordzee. Het in kaart brengen van de effecten van die projecten op deze waarden is een verplicht onderdeel van de milieueffectrapportage. Aan de verdere vergunningverlening kunnen nadere voorschriften verbonden worden, zoals de verplichting tot het treffen van technische maatregelen tot behoud in situ, of tot nader inventariserend onderzoek en opgravingen.

In het Programma Noordzee is ook de ratificatie van het Unescoverdrag ter bescherming van cultureel erfgoed onder water (2001) opgenomen als actie voor het kabinet.

7.2.2 Provinciaal beleid

In Tabel 7-2 zijn de voor het aspect Archeologie relevante provinciale beleidsstukken weergegeven. Deze beleidsstukken worden daar waar relevant onder de tabel verder toegelicht.

Tabel 7-2 Overzichtstabel met de relevante beleidsonderwerpen voor Archeologie

Beleid	Relevant voor
Omgevingsvisie en Omgevingsverordening Zuid-Holland (2019)	De Omgevingsvisie omschrijft de ruimtelijke hoofdstructuur, ontwikkelrichting van het omgevingsbeleid en de omgevingskwaliteit van Zuid-Holland, waaronder de provinciale inzet voor het verbeteren van de ruimtelijke kwaliteit en de samenhangende beleidskeuzes voor de fysieke leefomgeving. De Omgevingsverordening richt zich op de fysieke leefomgeving in de Provincie Zuid-Holland. Dit betekent dat vrijwel alle regels die betrekking hebben op de fysieke leefomgeving opgenomen zijn in de Omgevingsverordening. Het gaat daarbij om regels op het gebied van ruimtelijke ordening, maar ook op het gebied van mobiliteit, milieu, natuur, water en bodem.

Omgevingsvisie Zuid-Holland (2019)

De omgevingsvisie beschrijft het beschermen, benutten en beleven van archeologische waarden de kern van het archeologiebeleid van Zuid-Holland. De provincie draagt zorg voor het beschermen en bewaren van bekende archeologische waarden. Hierbij gaat het om bekende terreinen van provinciaal archeologisch belang en de bekende en in Unesco-verband vastgestelde waarden van de Romeinse Limes zone. De provincie zorgt er voor dat we deze zichtbare en onzichtbare waarden kunnen benutten, beleven en doorgeven aan de huidige en de toekomstige inwoners van onze provincie. De provincie doet dit onder meer door kaders te stellen via de Omgevingsverordening Zuid-Holland. Doel daarbij is om deze specifieke waarden zoveel mogelijk ‘in situ’ te behouden, hetgeen wil zeggen dat het archeologisch erfgoed in principe met rust gelaten dient te worden. Met deze beleidskeuze beoogt de provincie invulling te geven aan de volgende maatschappelijke opgave: Zuid-Holland wil een toonaangevende provincie zijn waar mensen met plezier wonen, werken en recreëren. Daartoe verbeteren wij de kwaliteit van de leefomgeving. Aandacht voor het rijke verleden van de provincie middels de zorg voor het cultuurhistorisch erfgoed en de archeologie zijn daarin belangrijke factoren. Het beleid voor archeologie van provinciaal belang is vastgelegd en uitgewerkt in de provinciale Omgevingsverordening.

7.2.3 Gemeentelijk beleid

In Tabel 7-3 zijn de voor het aspect Archeologie relevante gemeentelijke beleidsstukken weergegeven. Deze beleidsstukken worden indien relevant onder de tabel verder toegelicht.

Tabel 7-3 Overzichtstabel met de relevante beleidsonderwerpen voor Archeologie

Beleid	Relevant voor
Erfgoedverordening Rotterdam 2020	Het archeologiebeleid van de gemeente Rotterdam is vastgelegd in de Erfgoedverordening Rotterdam 2020.

Beleidsnota Archeologie Gemeente Rotterdam

Het archeologiebeleid van de gemeente Rotterdam is vastgelegd in de Erfgoedverordening Rotterdam 2020. Hierin wordt geborgd dat de mogelijk in de bodem aanwezige archeologische waarden niet worden verstoord. De bescherming van archeologische waarden zijn in het beginsel ruimtelijk geborgd door een inventarisatie (verwachtingskaarten) van archeologische waarden. De archeologische waardenkaart legt vast waar de gemeentelijke archeologische monumenten, archeologische kenmerken en gebieden met verschillende kansen op het aantreffen van archeologische waarden zijn. Het is verboden, zonder vergunning, de bodem te verstoren in een archeologisch monument of een gebied waar archeologische waarden worden verwacht.

7.3 Beoordelingskader

7.3.1 Beoordeling Archeologie op zee

Voor het aspect Archeologie op zee worden de effecten van het voornemen onderzocht op basis van de volgende deelaspecten:

- Aardkundige waarden;
- Bekende archeologische waarden;
- Verwachte archeologische waarden.

Het beoordelingskader voor deze aspecten is weergegeven in Tabel 2-2. Deze deelaspecten hebben betrekking op alle onderdelen van de 525kV-gelijkstroomkabels op zee en het platform. Onder de tabel volgt per deelaspect een toelichting op de gehanteerde methode.

Tabel 7-4 Beoordelingskader Archeologie op zee

Deelaspecten	Beoordelingscriteria	Methode	Permanent/tijdelijk effect
Aardkundige waarden	Mate van aantasting van het paleolandschap en aardkundige waarden	Kwalitatief	Permanent
Bekende archeologische waarden	Mate van aantasting van bekende archeologische waarden	Kwalitatief en kwantitatief	Permanent
Verwachte archeologische waarden	Kans op aantasting van verwachte archeologische waarden	Kwalitatief en kwantitatief	Permanent

7.3.2 Uitleg methodiek: criteria en scores

Toelichting beoordelingsmethodiek

De beoordelingscriteria zijn afgeleid uit de beleidskaders. De beoordeling van de effecten vindt plaats ten opzichte van de referentiesituatie. De referentiesituatie bestaat uit de huidige situatie inclusief autonome ontwikkelingen (zie paragraaf 7.4). Voor het aspect Archeologie geldt per definitie alleen een negatieve invloed van de voorgenomen activiteit door de aard van de werkzaamheden (ontgraving en baggeren op zee). Voor de effectbeoordeling wordt daarom een vierpuntschaal scoremethodiek (--, -, 0/- en 0) gehanteerd waarbij de referentiesituatie een neutrale score (0) heeft. Effecten op archeologische waarden zijn permanent omdat aangetaste archeologische waarden in de bodem niet hersteld kunnen worden.

De effectscore wordt bepaald op basis van de ernst en de omvang van het effect. De kwantitatieve beoordeling berust op het aantal bekende archeologische waarden en het ruimtebeslag in relatie tot verwachte archeologische waarden. Op basis van expert judgement wordt de kwantitatieve beoordeling vertaald naar een kwalitatieve beoordelingsschaal. De totstandkoming van de beoordelingsschaal wordt hierna verder toegelicht per deelaspect.

Toelichting deelaspect aardkundige waarden (Paleolandschap)

Onder de huidige Noordzeebodem is een grootschalig prehistorisch landschap (paleolandschap) aanwezig dat is gevormd voor het ontstaan van de Noordzee. Dit verzonken landschap getuigt van de landschappelijke ontwikkelingen die plaatsvonden in de glacialen en interglacialen tot aan het eind van de laatste IJstijd en het Vroeg Holoceen. Tevens is dit verzonken landschap de achtergrond geweest van bewoning en gebruik in deze periode.

Door de voorgenomen ingrepen kan het prehistorische landschap en daarin ontsloten aardkundige waarden worden aangetast. Aardkundige waarden zijn waarden die iets vertellen over de natuurlijke ontstaanswijze van het landschap en verband houden met geologie, geomorfologie, hydrologie en bodem, zoals oude dekzandopduikingen of stroomruggen. Het geheel aan aardkundige waarden vormt samen het paleolandschap van het voormalige Noordzeebekken. Deze waarden kunnen door het kabeltracé en de aanlegwerkzaamheden worden verstoord. Door aantasting van aardkundige elementen binnen dit paleolandschap kan de 'leesbaarheid' en daarmee de kenniswaarde (voor toekomstig onderzoek) van het prehistorische landschap negatief beïnvloed worden.

Op basis van de huidige beschikbare kennis van de Noordzeebodem is het echter vooralsnog niet mogelijk een complete paleolandschappelijke reconstructie te maken (Van Heteren S. M., 2014). De waardevolle prehistorische landschapsvormen die zich onder de zeebodem bevinden zijn derhalve niet in detail te specificeren. Daarentegen kan wel een algemene karakterisering van het prehistorische landschap gegeven worden op basis van de beschikbare geologische gegevens (zie 7.4.1 voor nadere toelichting en bijlage X-A).

Om inzicht te krijgen in de mogelijke aantasting van het prehistorische landschap wordt gekeken naar de invloed van de maatregelen voor het kabeltracé op zee op twee verschillende waarderingscriteria, namelijk de inhoudelijke en fysieke kwaliteit van het landschap.

De inhoudelijke kwaliteit heeft betrekking op in welke mate een element informatie over het verleden verschaft. Maatgevend voor dit criterium is de informatiewaarde van een element binnen een landschap, maar ook het landschap als geheel. Met name de aantasting van de inhoudelijke kwaliteit en daarmee de aantasting van de kenniswaarde van het verdronken prehistorische landschap is voor dit criterium relevant. Naast de inhoudelijke kwaliteit is de fysieke kwaliteit een belangrijk waarderingscriterium. De fysieke kwaliteit betreft de fysieke conditie van het landschap als geheel en de daarin aanwezige aardkundige elementen (zoals een oude rivierduin). Bepalend voor dit criterium is de mate waarin landschapselementen en -patronen intact zijn en in welke mate de intactheid wordt aangetast door de voorgenomen werkzaamheden. Een aantasting van de fysieke kwaliteit hoeft niet per definitie een aantasting van de inhoudelijke kwaliteit te betekenen, indien de 'leesbaarheid' van het landschap en de mogelijkheid voor toekomstig onderzoek in stand blijft.

Ondanks de huidige kennislacunes kan verondersteld dat op grote delen van de Noordzee een grotendeels intact paleolandschap aanwezig is, waarvan de fysieke kwaliteit veelal goed is (bijlage X-A). Daarmee heeft het gehele paleolandschap onder de Noordzee een (potentiële) kenniswaarde en is het van wetenschappelijk belang. In dit beoordelingskader worden daarom alle aardkundige waarden uniform als 'waardevol' beschouwd en wordt geen onderscheid gemaakt in lage of hoge waardes.

De effectbeoordeling is gebaseerd op expert judgement aan de hand van bovengenoemde waarderingscriteria. Er is een inschatting gemaakt van de invloed van de werkzaamheden op de aardkundige waarden die zich (potentieel) onder de zeebodem bevinden. Het uitgangspunt hierbij is dat de Pleistocene en Vroeg Holocene eenheden onder de Noordzeebodem een aardkundige kenniswaarde hebben. Voor de beoordelingsmethodiek is tevens gekeken naar de kans dat de voorgenomen activiteiten het prehistorische landschap, en de daar mogelijk aanwezige aardkundig waardevolle gebieden, aantasten. Hierbij wordt ook gebruik gemaakt van gegevens die inzicht geven in de diepte van de aanleg van de kabels, waarbij het onder de zeebodem liggende prehistorische landschap geroerd wordt.

Tabel 7-5 Beoordelingsmethodiek aardkundige waarden

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	Geen effect op aardkundige waarden ten opzichte van de referentiesituatie.
0/-	Licht negatief	Het voornemen leidt tot een lichte aantasting van aardkundige waarden (in omvang, herkenbaarheid, samenhang of conservering) ten opzichte van de referentiesituatie.
-	Negatief	Het voornemen leidt tot een aantasting van aardkundige waarden (in omvang, herkenbaarheid, samenhang of conservering) ten opzichte van de referentiesituatie.

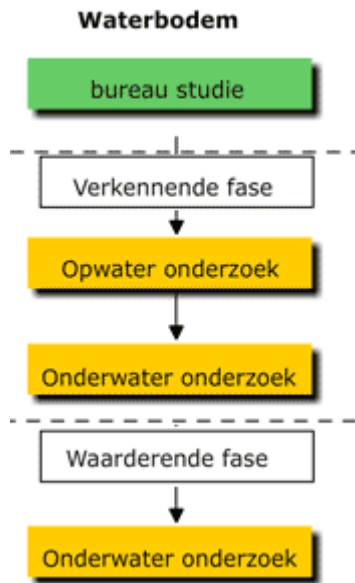
--	Zeer negatief	Het voornemen leidt tot een sterke aantasting en/of vernietiging van aardkundige waarden (in omvang, herkenbaarheid, samenhang en conversering gaan verloren) ten opzichte van de referentiesituatie.
----	---------------	---

Toelichting deelaspect bekende archeologische waarden

Bekende archeologische waarden op zee zijn reeds bekende scheepswrakken en vliegtuigwrakken, of objecten met mogelijke archeologische waarde (bijvoorbeeld een nog niet nader geïdentificeerd object op de zeebodem dat in potentie een scheepswrak kan zijn). Deze objecten komen voor op de Holocene waterbodem.

Voor het beoordelingsmethodiek en de inventarisatie van bekende waarden op zee is van het bureauonderzoek en het opwateronderzoek uitgevoerd door Periplus gebruikt gemaakt (Bijlage X-A en X-C). In het bureauonderzoek is gebruik gemaakt van databases en kaarten van de Noordzee, zoals het Nationaal Contact Nummer (NCN), het wrakkenregister en sonargegevens van Rijkswaterstaat. Volgend op dit bureauonderzoek is een opwateronderzoek (verkennende fase) uitgevoerd. Het opwateronderzoek (verkennende fase) is de tweede stap binnen de AMZ-cyclus (archeologische monumentenzorg) volgend op het bureauonderzoek (Figuur 7-1). Het opwateronderzoek heeft als doel om de archeologische verwachting van het bureauonderzoek te toetsen. Op basis van surveygegevens wordt met het opwateronderzoek meer inzicht verkregen in de aard en precieze ligging van (mogelijke) wrakken ten opzichte van het kabeltracé. Daarnaast worden geofysische data nader geanalyseerd, om meer inzicht te verkrijgen in het prehistorische landschap onder de zeebodem en de daarmee samenhangende archeologische verwachting.

Afhankelijk van de resultaten van het opwateronderzoek kan er besloten worden om vervolgonderzoek uit te voeren indien daar aanleiding voor is. Bij nader onderzoek kan onderwateronderzoek uitgevoerd worden, om bijvoorbeeld een wraklocatie nader te onderzoeken en de mogelijke archeologische waarde vast te stellen. In de effectbeoordeling van voorliggende MER wordt gedeeltelijk gebruik gemaakt recente surveygegevens verkregen uit het veldonderzoek waterbodems opwaterfase dat in 2023 door Periplus Archeomare is uitgevoerd.



Figuur 7-1 Schematische weergaven onderzoeksfasen archeologie in de waterbodem (RCE)

Zoals hierboven al genoemd wordt voor het deelaspect bekende archeologische waarden onderscheid gemaakt tussen objecten met reeds bekende archeologische waarden (bijvoorbeeld geregistreerde wraklocaties) en objecten met mogelijke archeologische waarde. Deze laatste categorie betreft objecten waarvan de locatie bekend is (bijvoorbeeld door middel van sonargegevens), maar waar nog geen nadere informatie over de aard en datering van het object bekend is. Daardoor is het voorsnog niet te zeggen of het object ook daadwerkelijk van archeologische waarde is. Deze categorie van objecten wordt onder de categorie bekende waarden geschaard, omdat het specifieke objecten betreft waarvan wel de locatie bekend is. Dit in tegenstelling tot het criterium verwachte archeologische waarden (zie onder), waarbij er gekeken wordt naar de archeologische potentie van verschillende landschappelijke zones en er geen informatie is met betrekking tot ligging van individuele objecten. Van alle bekende wraklocaties en objecten met mogelijk archeologische waarde wordt uitgegaan dat ze van archeologische waarde zijn, tot door middel van nader onderzoek het tegendeel bewezen kan worden.

Voor de effectbeoordeling wordt gekeken naar de aanwezigheid van (potentiële) archeologische waarden binnen een zone van 100 meter aan weerszijden van het kabeltracé (het 'ruimtebeslag'). Bij de bekende waarden is het oordeel neutraal (0) in het geval er geen objecten met mogelijke archeologische waarde binnen het ruimtebeslag liggen. Een licht negatieve (0/-) beoordeling wordt gehanteerd indien er objecten en/of scheepswrakken binnen het ruimtebeslag van het tracé, maar niet direct op het kabeltracé liggen. Een negatieve (-) beoordeling wordt gehanteerd indien er één of meerdere objecten direct op het kabeltracé liggen. Hierbij is echter het uitgangspunt dat de objecten solitair verspreid zijn over de kabelroute en dat daarom de invloed op archeologie te mitigeren is door de route van het tracé aan te passen ter plaatse van de objectlocatie om zo het object te ontwijken. Een zeer negatieve score (--) wordt gehanteerd indien er zich meerdere objecten geclusterd ter plaatse van het kabeltracé bevinden. Door de geclusterde ligging wordt het ontwijken van deze objecten bemoeilijkt en is er een grotere kans op een negatieve invloed op de archeologische waarden. Wanneer een buffer van 100 meter rondom een object (deels) binnen het ruimtebeslag valt, dan wordt deze meegenomen in de score.

De beoordelingsmethodiek voor het deelaspect bekende archeologische waarden is weergegeven in Tabel 7-6.

Tabel 7-6 Beoordelingsmethodiek bekende archeologische waarden

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	Op zee liggen geen objecten van (mogelijke) archeologische waarde binnen het ruimtebeslag. Het voornemen onderscheidt zich niet van de referentiesituatie.
0/-	Licht negatief	Op zee liggen één of meerdere objecten met (mogelijke) archeologische waarde binnen het ruimtebeslag.
-	Negatief	Op zee liggen één of meerdere objecten met (mogelijke) archeologische waarde solitair gelegen op het kabeltracé.
--	Zeer negatief	Op zee liggen meerdere wrakken of objecten met (mogelijke) archeologische waarde geclusterd op het kabeltracé.

Toelichting deelaspect verwachte archeologische waarden

Periplus Archeomare heeft het bureauonderzoek opgesteld voor de waterbodem voor het tracé op zee (Bijlage X-A). Voor het zeedeel van de kabelroute is een inschatting gemaakt van de kans dat de ingreep archeologisch relevante lagen bereikt. In deze lagen zijn mogelijk prehistorische resten aanwezig, die zich in het verdronken Pleistocene en Vroeg-Holocene landschap op de Noordzeebodem bevinden.

Het is vooralsnog niet mogelijk specifieke gebieden langs het kabeltracé aan te wijzen waar het Pleistocene en Vroeg-Holocene landschap intact is en waar archeologische resten zijn te verwachten. In het algemeen kan worden gesteld dat delen van het landschap die niet aan erosie blootgesteld zijn, intact kunnen zijn. Vaak zijn deze gebieden delen van het landschap die zijn bedekt met veen of klei. Daarnaast kan het Pleistocene en Vroeg-Holocene landschap zich plaatselijk dicht onder de huidige zeebodem bevinden, waardoor er een grotere kans is op het verstoren van mogelijk archeologische niveaus.

Aangezien er op basis van de huidige stand van kennis voor de Noordzeebodem geen exacte verwachtingszones zijn aan te wijzen, is derhalve een inschatting gemaakt van de kans op het verstoren van mogelijke archeologische lagen. Deze kans is gebaseerd op basis van de dikte van het Holocene pakket (recente zeebodem) die zich bovenop mogelijk archeologische niveaus bevindt. Voor de bepaling van de dikte van de holocene laag zijn de grid data TNO top pleistoceen model (2007) en het DTM-model van de hoogteligging van de Noordzeebodem van de Dienst Hydrografie gebruikt (bijlage X-A). Hiermee wordt de kans weergegeven dat mogelijk intacte archeologische niveaus, die zich onder de later ontstane zeebodem bevinden, door de werkzaamheden tijdens de kabelaanleg worden bereikt en verstoord.

Op basis van het archeologisch bureauonderzoek van Periplus Archeomare is deze kans vertaald naar twee categorieën: 'geen invloed van kabel' (zone waar de kabel geen invloed op dieper gelegen mogelijk archeologische lagen zal hebben) en 'mogelijke invloed van kabel' (zones waar een kans is op het verstoren van archeologische lagen).

De effectbeoordeling voor verwachte archeologische waarden is gebaseerd op de totale oppervlakte aan ruimtebeslag dat zich bevindt in een zone waar mogelijk invloed op archeologie kan plaatsvinden. De beoordelingsmethodiek voor het deelaspect verwachte archeologische waarden is weergegeven in Tabel 7-7.

Tabel 7-7 Beoordelingsmethodiek verwachte archeologische waarden

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	Op zee is geen ruimtebeslag in een zone met een (middel)hoge archeologische verwachting gelegen.
0/-	Licht negatief	Op zee is tot 500 hectare ruimtebeslag in een zone met een (middel)hoge archeologische verwachting gelegen.
-	Negatief	Op zee is tussen de 500 en 1.000 hectare ruimtebeslag in een zone met een (middel)hoge archeologische verwachting gelegen.
--	Zeer negatief	Op zee is meer dan 1.000 hectare ruimtebeslag in een zone met een (middel)hoge archeologische verwachting gelegen.

7.3.3 Beoordeling Archeologie op land

Voor het aspect Archeologie op land worden de effecten van het kabeltracé op land onderzocht op basis van de deelaspecten bekende archeologische waarden en verwachte archeologische waarden. Het beoordelingskader voor deze deelaspecten is weergegeven in Tabel 7-8. De deelaspecten bekende en verwachte archeologische waarden hebben betrekking op het kabeltracé op land en het converterstation. Onder de tabel volgt per deelaspect een toelichting op de gehanteerde methode.

Tabel 7-8 Beoordelingskader Archeologie op land

Deelaspecten	Beoordelingscriteria	Methode	Permanent/tijdelijk effect
Bekende archeologische waarden	Mate van aantasting van bekende archeologische waarden	Kwalitatief en Kwantitatief	Permanent
Verwachte archeologische waarden	Kans op aantasting verwachte archeologische waarden	Kwalitatief en Kwantitatief	Permanent

7.3.4 Uitleg methodiek: criteria en scores

Toelichting beoordelingsmethodiek

De beoordeling van de effecten vindt plaats ten opzichte van de referentiesituatie. De referentiesituatie bestaat uit de huidige situatie inclusief autonome ontwikkelingen. Autonome ontwikkelingen zijn vastgestelde plannen die uitgevoerd gaan worden, ongeacht of Net op Nederwiek 2 gerealiseerd wordt. De referentiesituatie heeft daarmee een neutrale beoordeling.

Voor archeologie geldt per definitie alleen een negatieve invloed van de converterstationslocatie en het kabeltracé door de aard van de werkzaamheden (ontgraving). Daarom wordt voor de effectbeoordeling een vierpuntschaal (--, -, 0/- en 0) gehanteerd. De effectbeoordeling wordt bepaald op basis van de ernst en de omvang van het effect. Het aspect Archeologie wordt kwalitatief beoordeeld op basis van expert judgement en kwantitatief op basis van ruimtebeslag en aantal bekende vindplaatsen. Effecten op archeologische waarden zijn permanent, omdat aangetaste archeologische waarden in de bodem niet hersteld kunnen worden.

Beoogde verstoringen en ruimtebeslag

Voor het ruimtebeslag wordt bij het tracé op land een werkstrookbreedte van circa 30 meter aangehouden bij de delen die met een open ontgraving worden aangelegd. Het ruimtebeslag betekent binnen het aspect Archeologie de zone waarbinnen in een worst-case scenario grondroerende werkzaamheden zouden kunnen plaatsvinden. Binnen deze strook vinden de open

ontgravingen voor de aanleg van de kabel plaats, wordt een werkweg aangelegd en wordt grond opgeslagen. Meer informatie over de uitgangspunten voor de aanleg van het kabeltracé op land en het converterstation is te vinden in MER Deel B hoofdstuk 1.

Bij de locatie voor het converterstation Net op zee Nederwiek 2 is geen buffer gebruikt maar is het oppervlakte van de locatie als ruimtebeslag gehanteerd. Dit betreft een oppervlakte van circa 4,2 hectare

Toelichting deelaspect bekende archeologische waarden

Bekende archeologische waarden op land zijn archeologische vindplaatsen die op de Archeologische Monumentenkaart (AMK) zijn weergegeven. Ook locaties zoals historische erven en de vondstlocaties uit het archeologisch informatiesysteem 'Archis 3' zijn bekende waarden. De bekende archeologische waarden zijn geïnventariseerd in het bureauonderzoek archeologie op land (Bijlage X-B). De AMK bevat een overzicht van bekende behoudenswaardige archeologische terreinen in Nederland. De terreinen zijn ingedeeld in categorieën van archeologische waarde (waarde, hoge waarde, zeer hoge waarde en zeer hoge waarde - beschermd). Voor de laatste categorie is verstoring niet toegestaan zonder een door het Rijk (de RCE) afgegeven monumentenvergunning/-onthefing. Voor de inventarisatie van bekende vindplaatsen op land is gebruikgemaakt van Archis3, de gemeentelijke verwachtingskaart en historische kaarten.

Het beoordelingskader voor het deelaspect bekende archeologische waarden is weergegeven in Tabel 7-9.

Tabel 7-9 Beoordelingsmethodiek deelaspect bekende archeologische waarden

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	Op land liggen geen bekende vindplaatsen binnen het ruimtebeslag. Het voornemen onderscheidt zich niet van de referentiesituatie
0/-	Licht negatief	Op land ligt 1 bekende vindplaats binnen het ruimtebeslag, echter geen AMK-terrein
-	Negatief	Op land ligt 1 AMK-terrein of meer dan 1 bekende vindplaats binnen het ruimtebeslag
--	Zeer negatief	Op land liggen meer dan 3 bekende vindplaatsen en/of AMK-terreinen binnen het ruimtebeslag

Toelichting deelaspect verwachte archeologische waarden

Verwachte archeologische waarden hebben betrekking op de kans op het aantreffen van archeologische waarden. De archeologische verwachting is veelal gebaseerd op de landschappelijke ontstaansgeschiedenis van een gebied en de daarmee samenhangende bewoningsgeschiedenis. Daarnaast wordt er gebruik gemaakt van de gemeentelijke archeologische verwachtings- en beleidskaarten, informatie over bekende archeologische vindplaatsen en historische kaarten.

Voor het land-deel van het voornemen is een bureauonderzoek uitgevoerd (landbodem; zie Bijlage X-B). Op basis van het bureauonderzoek is een gespecificeerd verwachtingsmodel gemaakt waarin voor verschillende archeologische perioden is aangegeven hoe hoog de verwachting is dat er archeologische resten worden aangetroffen in het plangebied (Bijlage X-B). Het bureauonderzoek vormt daarom de basis voor de beoordeling archeologie op land. Op land wordt onderscheid gemaakt tussen zones met een hoge, middelhoge, lage of geen archeologische verwachting.

Het beoordelingskader voor het deelaspect verwachte archeologische waarden is weergegeven in Tabel 7-10.

Tabel 7-10 Beoordelingsmethodiek deelaspect verwachte archeologische waarden

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	Op land ligt geen gebied in een zone met een middelhoge archeologische verwachting of hoger
0/-	Licht negatief	Op land ligt tussen de 0 en 10.000 m ² in een zone met een middelhoge archeologische verwachting of hoger
-	Negatief	Op land ligt tussen de 10.000 en de 40.000 m ² in een zone met een middelhoge archeologische verwachting of hoger
--	Zeer negatief	Op land ligt meer dan 40.000 m ² in een zone met een middelhoge archeologische verwachting of hoger

7.4 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

In de effectbeoordeling zijn de effecten van Net op zee Nederwiek 2 bepaald ten opzichte van de referentiesituatie die bestaat uit de huidige situatie inclusief autonome ontwikkelingen. In paragraaf 7.4.1 en 7.4.2 zijn de huidige situatie per deelaspect van Archeologie op zee en op land beschreven. In paragraaf 7.4.3 zijn de relevante autonome ontwikkelingen benoemd. Ze zijn in detail beschreven in MER Deel B hoofdstuk 1.

7.4.1 Huidige situatie Archeologie op zee

Voor het kabeltracé op zee is door Periplus Archeomare een bureauonderzoek uitgevoerd (Bijlage X-A). In dit bureauonderzoek is de landschappelijke ontstaansgeschiedenis van het Noordzeebekken beschreven en wordt inzicht gegeven in de bekende en verwachte archeologische waarden van het plangebied. Deze paragraaf is gebaseerd op het bureauonderzoek.

Archeologische en landschappelijke context

Tijdens de laatste ijstijd van het Pleistoceen, het Weichselien (circa 115.000 tot 11.700 jaar geleden), breidde het landijs zich vanuit Scandinavië sterk uit. Nederland werd in deze periode niet door landijs bedekt. Door de vorming van het landijs daalde de zeespiegel echter wel sterk, tot wel 110 meter beneden de huidige zeespiegelstand, waardoor de Noordzee voor grote delen droog kwam te liggen (Figuur 7-2). Het Noordzeebekken vormde in deze periode een uitgestrekt dekzandlandschap met een toendraklimaat. Naast grote grazers zoals mammoeten en rendieren trokken er ook jagers en verzamelaars door dit landschap rond. Eerst Neanderthalers en uiteindelijk de moderne mens, zij lieten sporen na van hun bewoning en (jacht)activiteiten zoals vuurstenen gereedschap en bewerkt botmateriaal.

Aan het eind van de laatste ijstijd brak het huidige tijdvak aan, het Holoceen. Het Holoceen wordt gekenmerkt door een opwarming van het klimaat met het afsmelten van landijs en zeespiegelstijging tot gevolg. Als gevolg van het afsmelten van het landijs raakte het Noordzeebekken geleidelijk opgevuld met water. De nog droge delen van de Noordzee veranderden in deze periode van een open toendra naar een steeds natter en bosrijker landschap. Door de zeespiegelstijging moesten de bewoners van het gebied naar hoger gelegen gebieden vertrekken, en het voorheen bewoonde Noordzeebekken veranderde langzaam in een verdrinken landschap (Figuur 7-2).

In dit dynamische landschap vormden vooral de hogere plekken de beste en droogste vestigingsplaatsen. Dat gold bijvoorbeeld voor de hoge ruggen, zoals de 30 meter hoge Doggerbank

en de Bruine Bank (met een huidige top op 16 meter beneden zeeniveau). Doggerland, dat op geruime afstand ten noorden van het tracé is gelegen, is een bekende locatie van prehistorische bewoning. Op basis van recent onderzoek (Armkreutz & Van der Vaart-Verschoof, 2021) en opgeviste vondsten blijkt ook dat het gebied rond de Bruine Bank rijk aan archeologische sporen uit het Paleolithicum tot het Mesolithicum is. De Bruine Bank wordt gevormd door een circa 30 kilometer lange Noord-Zuid georiënteerde zandrug. De Bruine Bank is gelegen ten westen van het tracé halverwege tussen de Nederlandse en Britse kust.



Figuur 7-2 Reconstructie van de historische kustlijnen in het Noordzebekken (kaart vervaardigd door: McNulty, W.E. and J.N. Cookson in National Geographic Magazine)

Restanten van het prehistorische landschap en zijn bewoners worden regelmatig aangetroffen in de netten van vissers. De archeologische vondsten in de omgeving van de Doggerbank en de Bruine Bank zijn waarschijnlijk te relateren aan het feit dat dit hoger gelegen landschap langere tijd geschikt was voor bewoning terwijl het landschap eromheen vernatte. Restanten van deze voormalige landschappen en zijn bewoners worden regelmatig aangetroffen in de netten van vissers. Het bekendst zijn de vele fossielen die bij de Doggersbank zijn opgevist, maar dus ook uit andere delen van de Noordzee zijn vondsten bekend. Op 8 november 2019 maakte visser/verzamelaar Kommer Tanis melding van de vondst van een menselijke schedel die is opgevist in 'Northsea/Doggerland'

(Figuur 7-3). De precieze vindplaats is vooralsnog niet bekend. Ten westen van het tracé ter hoogte van de Bruine Bank zijn meerdere artefacten van been en gewei opgevist (zie Figuur 7-4). De Bruine Bank staat bekend als een belangrijk natuurgebied. Archeologisch gezien maakt de Bruine Bank onderdeel uit van het Bruine Bank laagpakket, als onderdeel van de Eem formatie. Het Bruine Bank laagpakket bestaat uit dikkere kleilagen met organische detritus en brak-mariene schelpen. Dit landschap is gevormd als gevolg van een dalende zeespiegel waarbij in lagunes en meren die achterbleven in de glaciële bekkens in het Laat-Pleistoceen (Vroeg-Weichselien, 116.000 tot 73.000 jaar geleden) brak- en zoetwaterkleien werden afgezet (lagunaire/lacustriene afzettingen). Deze afzettingen van dit inmiddels verdrongen landschap komen voor niet alleen ter plaatse van de Bruine Bank zoals deze als natuurgebied bekend is, maar over een groot deel van het Noordzeebekken. De kleiige afzettingen van het Bruine Bank Laagpakket vormen de context voor in situ resten uit het Midden-Paleolithicum, en aan deze afzettingen worden (middel)hoge archeologische verwachtingen gekoppeld.

Binnen de begrenzing van het onderzoeksgebied is de vondst van een geperforeerd stuk gewei van een edelhert bekend. Ook hier is de exacte vindplaats echter enigszins onzeker. In het Noordzeegebied kunnen ook resten van oerbossen (Berk, Den, Eik, Iep en Hazelaar) voorkomen. Vondsten hiervan zijn wel bekend langs de kust van Engeland, maar (nog) niet bij Nederland. De archeologische resten uit de Noordzee die in Nederland bekend zijn, betreffen naast de vondsten die door vissers zijn gedaan voornamelijk losse vondsten uit zandwingebieden. Zo zijn bij de aanleg van de Eerste en Tweede Maasvlakte en de Zandmotor verscheidene beenen artefacten uit het Jong Paleolithicum en Mesolithicum aangetroffen.



Figuur 7-3 Menselijke schedel in november 2019 opgevist in 'North Sea/Doggerland' (Van den Brenk et al., 2022).



Figuur 7-4 Voorbeelden van prehistorische werktuigen opgevist uit de Noordzee (Van den Breuk et al., 2022, naar: Kooijmans 1970 en Armkrecht 2018).

Bruine Bank

De Bruine Bank wordt gevormd door een circa 20 kilometer lange noord-zuid georiënteerde hoger gelegen zandrug, met een top van 16 meter beneden zeeniveau. De Bruine Bank is gelegen ten westen van het zeekabeltracé halverwege tussen de Nederlandse en Britse kust (Figuur 7-5).

Rondom de Bruine Bank worden regelmatig archeologische objecten in de netten van vissers aangetroffen. De archeologische vondsten in de omgeving van de Bruine Bank zijn, net als het geval is voor de Doggerbank, waarschijnlijk te relateren aan het feit dat dit hoger gelegen landschap langere tijd geschikt was voor bewoning terwijl het landschap eromheen vernatte.

Naast de Bruine Bank als hoger gelegen rug is het de naamgever voor het Natura2000 beschermingsgebied De Bruine Bank dat bekend staat als een belangrijk natuurgebied. Daarnaast is de Bruine Bank de naamgever voor het Bruine Bank laagpakket dat voorkomt binnen de Eem formatie. De afzettingen van dit inmiddels verzonken landschap komen voor niet alleen ter voor plaatse van de Bruine Bank, maar over een groot deel van het Noordzeebekken. De kleiige afzettingen van het Bruine Bank Laagpakket vormen de context voor in situ resten uit het Midden-Paleolithicum. Het Bruine Bank Laagpakket dient daarom niet verward te worden met de Bruine Bank als locatie en Natura 2000-gebied.



Figuur 7-5 Ligging van de Bruine Bank en het Natura2000 gebied ten opzichte van het zeekabeltracé Net op zee Nederwiek 2.

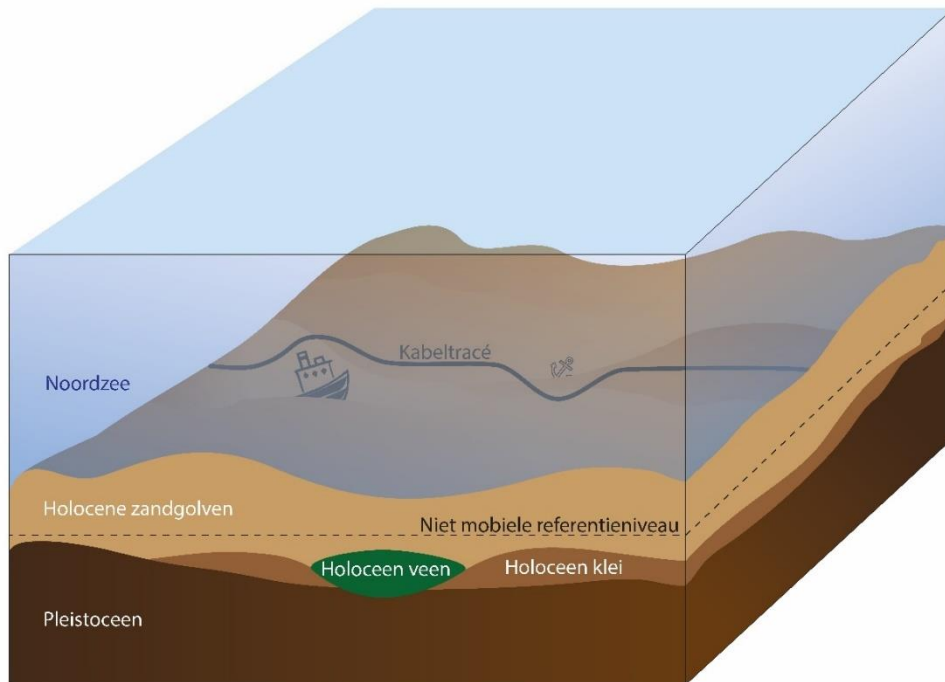
Aardkundige waarden op zee

Op basis van het bureauonderzoek op zee (Bijlage X-A) wordt inzicht verschaft in het prehistorische verdrinken landschap en daar aanwezige aardkundige waarden.

Op basis van seismische data en vibrocore beschrijvingen blijkt dat er onder de huidige zeebodem een grotendeels intact verdrinken prehistorisch paleolandschap aanwezig kan zijn. In dit verdrinken prehistorische landschap zijn Pleistocene en Vroeg-Holocene landschapsvormen aanwezig. De huidige beschikbare informatie staat niet toe om een gedetailleerde beschrijving van het landschap op te stellen. Wel is het mogelijk om een algemene landschappelijke opbouw te beschrijven. In Figuur 7-7 zijn de in het bureauonderzoek Pleistocene geologische eenheden weergegeven, die voorkomen onder de (vroeg-) Holocene afdekkende laag (voorlopige geologische kaart op basis van het bureauonderzoek, zie bijlage X-A).

De huidige zeebodem van de Noordzee bestaat grotendeels uit zand met plaatselijk een bijmenging van grind, silt of klei. De zandige sedimenten maken deel uit van het Bligh Bank Laagpakket, een Holocene deels mobiele zandlaag waarin door getijstromen en golfwerking ruggen, duinen, stroomribbels en – in de ondiepere delen – golfribbels zijn gevormd. Het mobiele deel van deze laag wordt ook als mobiele zandgolven aangeduid. Onder deze mobiele laag bevindt zich het niet mobiele referentieniveau (zie Figuur 7-6 voor een schematische weergave), dit is ook de laag waarin grotendeels de kabels worden aangelegd. Binnen het ruimtebeslag van het kabeltracé op zee is op veel plaatsen enkel het Bligh Bank Laagpakket aanwezig. De dikte van deze laag varieert binnen de corridor van het kabeltracé van 0 tot 33,6 meter.

Het kabeltracé doorkruist naast dit niet mobiele referentieniveau echter ook gebieden met Vroeg-holocene afzettingen van veen en klei, die ontsloten aan de zeebodem of dicht onder de zeebodem voorkomen. Deze afzettingen zijn ontstaan tijdens de vernatting en verdrinking van het pleistocene landschap aan het begin van het Holoceen. De opeenvolging van holocene afzettingen bestaat daarmee uit het Bligh Bank Laagpakket, de Formatie van Naaldwijk (getijdenafzettingen, laagpakket van Wormer), de Formatie van Echteld (rivierafzettingen) en de Formatie van Nieuwkoop (basisveen). Deze Holocene afzettingen dekken (plaatselijk) de oudere Pleistocene afzettingen af. Daar waar geen Holocene afzettingen aanwezig zijn kunnen direct onder de mobiele zandlaag Pleistocene afzettingen voorkomen.



Figuur 7-6 Schematische weergave bodemopbouw Noordzee met het afgedekte Pleistocene landschap onder de Noordzeebodem.

Vanaf de aanlanding vanaf de Veerse Gatdam wordt de landschappelijke opbouw gedomineerd door holocene getijdenafzettingen van de Formatie van Naaldwijk. Pleistocene rivierafzettingen behorende tot de Formatie van Kreftenheye omvatten ook een groot deel van het (nearshore) kabeltracé. Binnen deze formatie is de overgang van de laat-glaciale vlechtende riviersystemen naar een Holocene meanderende rivier terug te zien. Volgend op deze formatie is een dik pakket estuarine en mariene sedimenten aanwezig die zijn ontstaan met de toenemende invloed van de zee tijdens het ontstaan van de Noordzee (zoals het Laagpakket van Wormer), die de oudere sedimenten hebben afgedekt en plaatselijk geërodeerd.

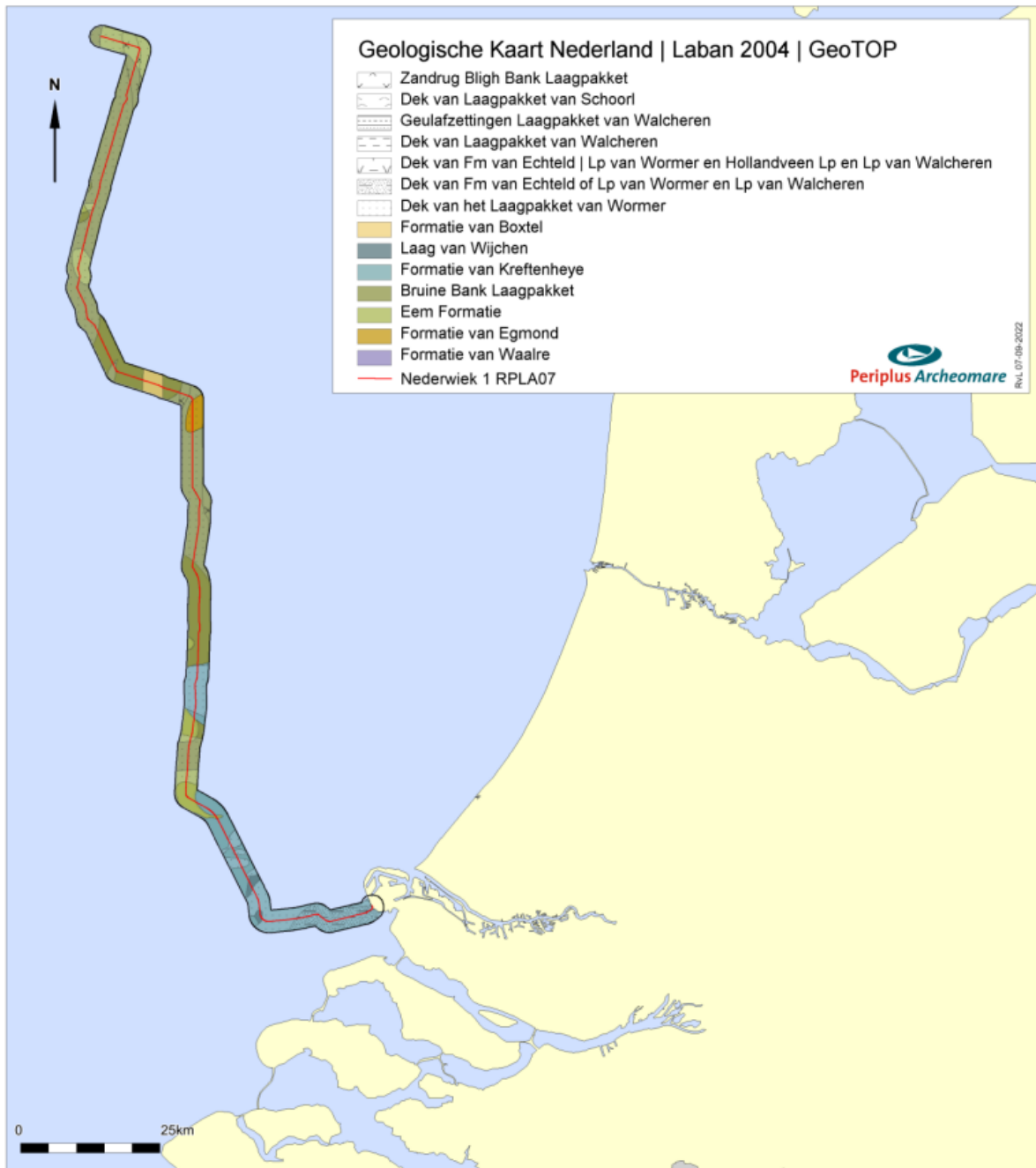
In de Voordelta wordt het Laagpakket van Wormer afgedekt door getijdenafzettingen van het Laagpakket van Walcheren. In dit deel van het tracé komt plaatselijk onder de Formatie van Naaldwijk zoetwatergetijdenafzettingen van de Formatie van Echteld en/of veen van de Basisveen Laag voor. Richting de kust hebben de jongere getijdenafzettingen van het Laagpakket van Walcheren het Laagpakket van Wormer, dat oorspronkelijk hier ook aanwezig was, volledig geërodeerd. Aan de kust gaat het Bligh Bank Laagpakket plaatselijk over in strandafzettingen van het Laagpakket van Zandvoort en duinafzettingen van het Laagpakket van Schoorl.

Verder op zee komen op veel plaatsen onder het Bligh Bank Laagpakket vroeg- en midden-Holocene getijdenafzettingen van het Laagpakket van Wormer voor. Op plaatsen waar het Laagpakket van Wormer ontbreekt komen direct onder de mobiele zandlaag van het Bligh Bank Laagpakket Pleistocene eenheden voor. De pleistocene eenheden die binnen de corridor van het kabeltracé op zee voorkomen zijn mariene afzettingen van de Egmond Ground Formatie, de mariene afzettingen van de Eem Formatie met aan de top brakwaterkleien van Brown Bank Laagpakket, en fluviatiele afzettingen van de Formatie van Kreftenheye met plaatselijk aan de top overstromingskleien van het Laagpakket van Wijchen, oude rivierafzettingen van de Formatie Waalre | Peize, mariene afzettingen van de Eem Formatie en terrestrische afzettingen van de Formatie van Boxtel (dekzand).

Binnen de Eem formatie komt op veel plaatsen het Bruine Bank Laagpakket voor. Het Bruine Bank Laagpakket bestaat uit dikkere kleilagen met organische detritus en brak-mariene schelpen. Dit landschap is gevormd als gevolg van een dalende zeespiegel waarbij in lagunes en meren die achterbleven in de glaciële bekkens in het Laat-Pleistoceen (Vroeg-Weichselien, 116.000 tot 73.000 jaar geleden) brak- en zoetwaterkleien werden afgezet (lagunaire/lacustriene afzettingen). Deze afzettingen van dit inmiddels verdronken landschap komen voor niet alleen ter plaatse van de Bruine Bank, maar over een groot deel van het Noordzeebekken. De kleiige afzettingen van het Bruine Bank Laagpakket vormen de context voor *in situ* resten uit het Midden-Paleolithicum. Het Bruine Bank Laagpakket dient niet verward te worden met de Bruine Bank als locatie en Natura-2000 gebied. De Bruine Bank wordt gevormd door een circa 30 kilometer lange noord-zuid georiënteerde zandrug. De Bruine Bank is gelegen ten westen van het tracé halverwege tussen de Nederlandse en Britse kust. De Bruine Bank staat bekend als een belangrijk natuurgebied.

Binnen bovenstaande geologische eenheden kunnen aardkundige waarden in verschillende verschijningsvormen voorkomen. Zo zijn bijvoorbeeld langs de kabelroutes paleokanalen geïdentificeerd. De paleokanalen zijn laat ingesneden Pleistocene eenheden en worden afgekapt door de Blich Bank formatie. De gevulde kanalen vertonen duidelijk parallel lagen van (wat wordt aangenomen) klei, slib en fijn zand. Deze geulen worden geïnterpreteerd als vroeg-Holocene getijde kanaalafzettingen van het Laagpakket van Wormer | Formatie van Naaldwijk en laat-glaciaal en vroeg-holoceen beekafzettingen (klei, leem, fijn zand, veen) van het Laagpakket van Singraven | Formatie van Boxtel. Ook andere aardkundige verschijningsvormen zoals dekzandruggen en stroomruggen kunnen binnen deze formaties voorkomen. Het is echter vooralsnog niet mogelijk deze waarden nader te specificeren binnen de kabelcorridor.

Aangezien op veel plaatsen het Pleistocene landschap wordt afgedekt door (vroeg-)Holocene afzettingen is de verwachte fysieke kwaliteit van het paleolandschap hoog. Pleistocene en vroeg Holocene aardkundige waarden zullen daardoor ook binnen de genoemde geologische eenheden aanwezig zijn en veelal goed bewaard gebleven zijn.



Figuur 7-7 Subcropkaart Top Pleistoceen kabeltracé op zee (Periplus Archeomare 2022, Combinatie Geologische Kaart Nederland; Top Pleistocene Map, Laban 2004 & GeoTOP)

Bekende archeologische waarden

In het bureauonderzoek op zee is een overzicht opgesteld van de bekende archeologische waarden binnen het onderzoeksgebied dat bestaat uit de corridorbreedte (Bijlage X-A). Op basis van het bureauonderzoek zijn er in totaal 30 scheepswrakken binnen het onderzoeksgebied bekend (Figuur 7-8). Voor het overzicht van bekende waarnemingen binnen het onderzoeksgebied is gebruik gemaakt van de database van het Nationaal Contact Nummer (NCN). Van de 30 wrakken die binnen het onderzoeksgebied bekend zijn, zijn 16 opgenomen in de Archis-database van de RCE. Van drie wrakken is bekend dat ze na 1950 zijn vergaan, dit betreffen dus recente wrakken zonder archeologische waarde. Voor de overige wrakken zijn weinig details bekend, zo zijn de herkomst en ouderdom veelal nog niet vastgesteld en dus is de archeologische waarde nog niet bepaald.

Naast de 30 wrakken zijn in de SonarReg database van Rijkswaterstaat 228 andere contacten bekend binnen het ruimtebeslag. In deze database zijn objecten zonder archeologische waarde, zoals kabels en kettingen opgenomen, echter van een groot deel van deze objecten is niet bekend wat voor object het betreft en of er dus sprake is van eventuele archeologische waarde. Naast de SonarReg database is er ook gekeken naar de Maritiem Archeologische Database (MARIAD). Er zijn op basis van deze database nog 38 onbekende objecten binnen de het ruimtebeslag van het kabeltracé aanwezig. De MARIAD-database bestaat uit een verzameling van wrakgegevens uit diverse bronnen (archieven, sportduikers) die nog niet geverifieerd zijn en daarom (nog) niet zijn opgenomen in de formele SonarReg database van Rijkswaterstaat of de Archis3 database van de RCE. Het is dus vooralsnog niet mogelijk iets over de archeologische waarde van deze objecten te zeggen.



Figuur 7-8 Bekende wrakken (o.b.v. NCN) binnen de corridor van de Net op zee Nederwiek 2 (Periplus Archeomare 2022).

Verwachte archeologische waarden

In het plangebied kunnen overblijfselen van prehistorische nederzettingen verwacht worden. De archeologische verwachting voor prehistorische resten is sterk gerelateerd aan de opvolging en opbouw van verschillende bodemlagen (geogenese) van het plangebied. De geogenese kan worden herleid uit de aanwezige lithostratigrafische eenheden, de aard van laaggrenzen (erosief versus non-erosief) en indicaties voor bodemvorming in de sedimenten. Daarom vormen geofysische en geologische data een belangrijke bron om vragen met betrekking tot de aard, diepteligging, voorkomen, gaafheid en conservering van te verwachten archeologische resten in het onderzoeksgebied te beantwoorden.

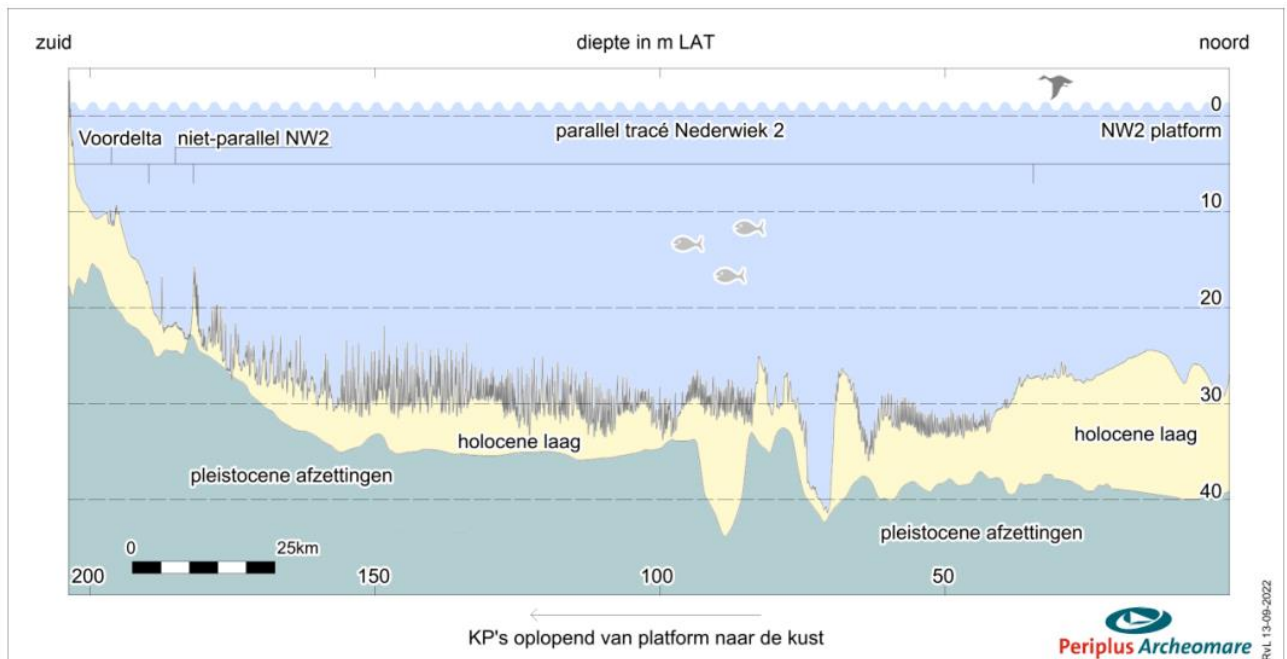
De aard, diepteligging en intactheid van het Pleistocene en vroeg-Holocene landschap op zee is echter op dit moment niet in detail bekend. In het bureauonderzoek op zee (Bijlage X-A) is daarom op hoofdlijnen een landschappelijke kartering en archeologische verwachting opgesteld.

De archeologische verwachting heeft betrekking op sporen van menselijke bewoning in de periode dat de huidige Noordzeebodem uit land bestond. Dit betekent een verwachting op kampplaatsen uit het Midden-Paleolithicum, het Laat Paleolithicum en het Vroeg Mesolithicum. De grootte van de kampplaatsen kan variëren van kleine kortstondig gebruikte (jacht)kampen (enkele tot enkele tientallen vierkante meters) tot grotere herhaald en intensief gebruikte (seizoens)bewoning (meerdere tientallen vierkante meter). De archeologische verwachting is met name hoog voor de onderstaande pleistocene en vroeg-holocene landschappelijke eenheden, aangezien deze zones aantrekkelijke vestigingsplaatsen boden:

- De stranden van lagunes en oevers van meren van het Bruine Bank laagpakket (Midden-Paleolithicum);
- Rivierdalen van de Formatie van Kreftenheye (Midden en Laat Paleolithicum);
- Rivierduinen van de Formatie van Boxtel (Laat Paleolithicum en mesolithicum);
- Dekzandduinen en dekzandruggen van het Laagpakket van Wierden | Formatie van Boxtel (Laat Paleolithicum en Mesolithicum);
- Stroomruggen van het Laagpakket van Singraven | Formatie van Boxtel (Laat Paleolithicum en Mesolithicum).

Daarnaast kunnen in de laat-glaciale (Allerød interstadiaal) en vroeg-holocene afzettingen van de Laag van Wijchen, en de vroeg-holocene afzettingen van de Basisveen Laag en de Laag van Velsen, ook verloren of gedumpte objecten, zoals vuurstenen en benen jachtattributen, visweren, visfuiken en boomstamboten verwacht worden. De mariene zanden en getijdenafzettingen van de Eem Formatie, de Formatie van Naaldwijk en het Bligh Bank Laagpakket kunnen verspoelde artefacten bevatten.

Archeologische 'in situ' resten worden met name verwacht in gebieden waar het hierboven beschreven Pleistocene en vroeg-holocene landschap intact is. Dit is mogelijk het geval waar het Pleistocene landschap is afgedekt door de Basisveen Laag en/of de Laag van Velsen, waardoor het niet aan erosie van de zee is blootgesteld. Ook kunnen archeologische resten in deze Vroeg-Holocene afzettingen aanwezig zijn. Op basis van de dikte van de holocene laag en diepte van de kabelaanleg is het aannemelijk dat de kabels plaatselijk zullen worden aangebracht in de top van de formaties die zich onder de recentere holocene afzettingen bevinden (Figuur 7-9).



Figuur 7-9 Schematische weergave diepte Holocene laag boven op het Pleistocene landschap.

Het is onbekend in hoeverre het vroeg-holocene landschap, en daarmee de gaafheid van de verwachte prehistorische nederzettingen, ter plaatse van het kabeltracé door erosie is aangetast. Gezien de zeer snelle ‘verdrinking’ van het pleistocene landschap in het Vroeg Holoceen en de afdekking van archeologische niveaus door veen en klei kunnen prehistorische resten (zeer) goed geconserveerd zijn. Deze verwachting geldt zowel voor organische als anorganische resten. Indien de archeologische niveaus niet door menselijk handelen (denk bijvoorbeeld aan zandwinning) of natuurlijke processen (erosie) zijn aangetast, kunnen daarom prehistorische resten met een zeer hoge fysieke kwaliteit worden verwacht.

Naast de eerder beschreven reeds bekende (mogelijke) wraklocaties is er de mogelijkheid dat er nog onontdekte scheeps- en vliegtuigwrakken aanwezig zijn langs de kabelroute. De verwachting betreft vooral scheepswrakken uit de Middeleeuwen tot en met de Nieuwe tijd, hoewel ook het voorkomen van vaartuigen uit de Prehistorie en Romeinse tijd, zoals boomstamboten, niet kan worden uitgesloten. Het gaat om geïsoleerde vindplaatsen met in de omgeving mogelijk objecten die aan het wrak gerelateerd zijn, zoals verloren lading of door erosie verspoelde delen van het wrak of de lading. Scheepswrakken kunnen overal in het gebied voorkomen; locaties zijn moeilijk te voorspellen. Resten worden vooral binnen het Bligh Bank Laagpakket en de Formatie van Naaldwijk verwacht. De dikte van de Holocene laag varieert langs de platformlocatie en het kabeltracé van 0 tot 19 meter. De gaafheid en conservering van wrakken is sterk afhankelijk van het materiaal (hout of staal) en de context van de resten. Schepen die kort na het vergaan zijn afgedekt door sediment en ingebed in sediment bewaard zijn gebleven kunnen gaaf en goed geconserveerd zijn. Wrakken die aan het oppervlak liggen staan bloot aan erosie, sleepnetten van vissers en aantasting door mariene organismen zoals de paalworm.

De verwachting voor vliegtuigwrakken betreft overblijfselen van gevechtsvliegtuigen uit de Tweede Wereldoorlog. Door de grote impact tijdens een crash kunnen resten over een groot gebied verspreid voorkomen.

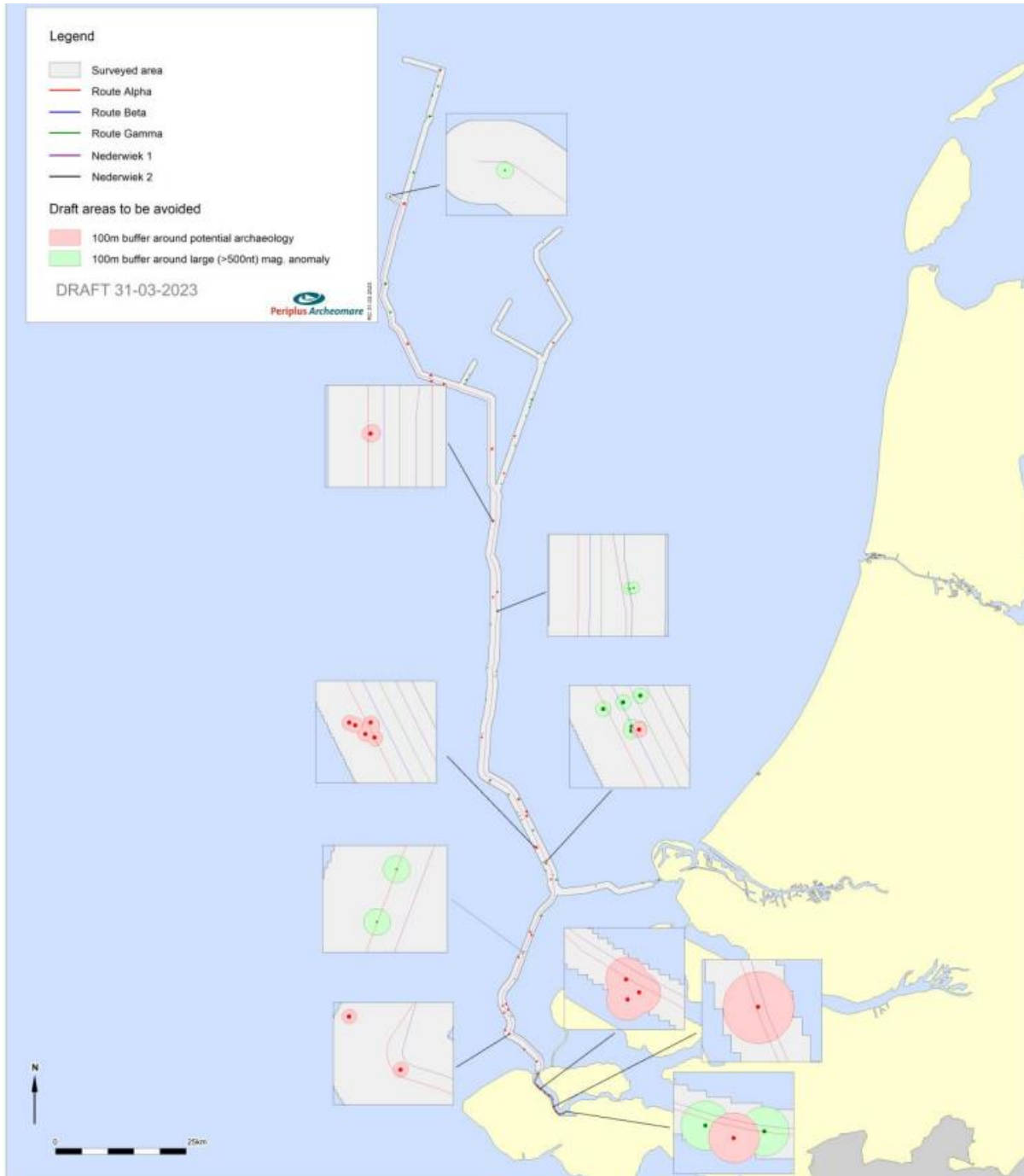
Archeologisch inventariserend veldonderzoek platformlocatie en kabeltracé opwaterfase

Volgend op het hierboven beschreven bureauonderzoek is door Periplus een inventariserend veldonderzoek opwaterfase uitgevoerd (Bijlage X-C). Het inventariserend veldonderzoek heeft tot doel de archeologische verwachting van het bureauonderzoek te toetsen.

Het inventariserend veldonderzoek op zee is uitgevoerd door middel van een analyse van geofysische en geotechnische pre-layout route surveydata. Tijdens deze survey worden (archeologische) objecten opgespoord en gekarteerd. Daarnaast wordt door middel van de survey meer inzicht verkregen in de opbouw en intactheid van het prehistorisch landschap. Het definitieve rapport van het opwaterfase onderzoek dient uit te monden in een advies met betrekking tot een eventueel vervolgonderzoek, conform de in de vigerende versie van de KNA-waterbodem vermelde criteria (KNA VS05wb en VS07wb). Alle hierboven genoemde rapportages worden voorgelegd aan de bevoegde gezagen.

Tijdens de survey zijn meerdere ‘contacten’ geregistreerd met een mogelijke archeologische waarde binnen de corridor van de kabeltracés voor de verschillende net op zee-projecten. De gekarteerde objecten zijn op basis van de surveygegevens in combinatie met *expert judgement* beoordeeld (zie Bijlage X-C). Objecten met een archeologische verwachting zijn (mogelijke) wrakken die op de sonarbeelden verkregen tijdens de survey zichtbaar zijn. Naast deze objecten die op sonargegevens zichtbaar zijn, zijn er magnetische anomalieën in kaart gebracht. Dit zijn objecten die niet op sonargegevens aan de oppervlakte van de zeebodem zichtbaar zijn, maar net onder de zeebodem liggen en doormiddel van een magnetometer gekarteerd zijn. Deze objecten kunnen niet worden gerelateerd aan bekende objecten zoals pijpleidingen of kabels. Er is vooralsnog geen verdere informatie beschikbaar over de aard en mogelijke archeologische waarde van deze objecten, derhalve wordt ervanuit gegaan dat ze van archeologische waarde zijn.

Van de lijst aan geïdentificeerde objecten binnen de corridor is een selectie gemaakt van objecten binnen een buffer van 100 meter van het kabeltracé op zee. Hierbij is ook onderscheid gemaakt tussen de objecten die door middel van sonargegevens in beeld zijn gebracht en (mogelijke) archeologische waarde hebben ((mogelijke) wrakken, rood in Figuur 7-10) en objecten die door middel van magnetometer zijn gemeten en waarvan de aard van het object nog niet in beeld is gebracht, maar mogelijk wel van archeologische waarde zijn (losse objecten, groen in Figuur 7-10).



Figuur 7-10 Ligging van (mogelijke) wrakken en objecten met (potentiële) archeologische waarde Netten op zee Nederwiek 1 en 2 (Periplus 2022).

Voor het deelaspect verwachte archeologische waarden zijn seismische gegevens ingezien. Op basis van analyse hiervan is het mogelijk dat delen van het Pleistocene en Vroeg-Holocene landschap intact aanwezig zijn. Het is echter vooralsnog in dit stadium van het onderzoek nog niet mogelijk de gehele kabelroute in kaart te brengen en specifieke zones aan te duiden waar het landschap intact is. Indien (delen) van het Pleistocene en/of Vroeg-Holocene landschap geconserveerd in de bodem aanwezig zijn dan kunnen daar (o.a. in geulen of in andere afgedekte contexten) resten van dit landschap, de vegetatie, de dierenwereld en van bewoning en gebruik door de mens voorkomen. het Laagpakket van Singraven | Formatie van Boxtel (Laat Paleolithicum en Mesolithicum).

7.4.2 Huidige situatie Archeologie op land

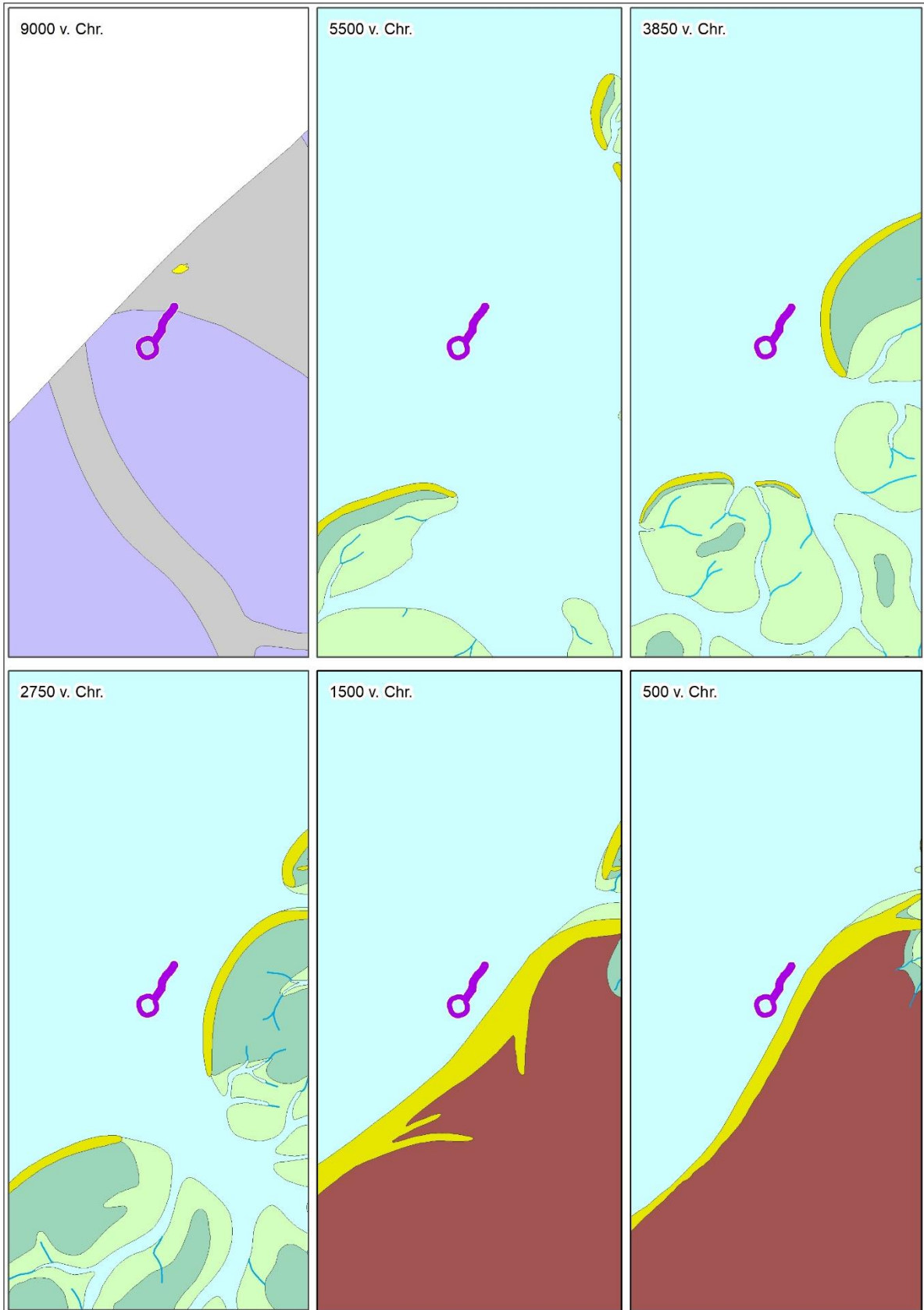
Landschappelijke context

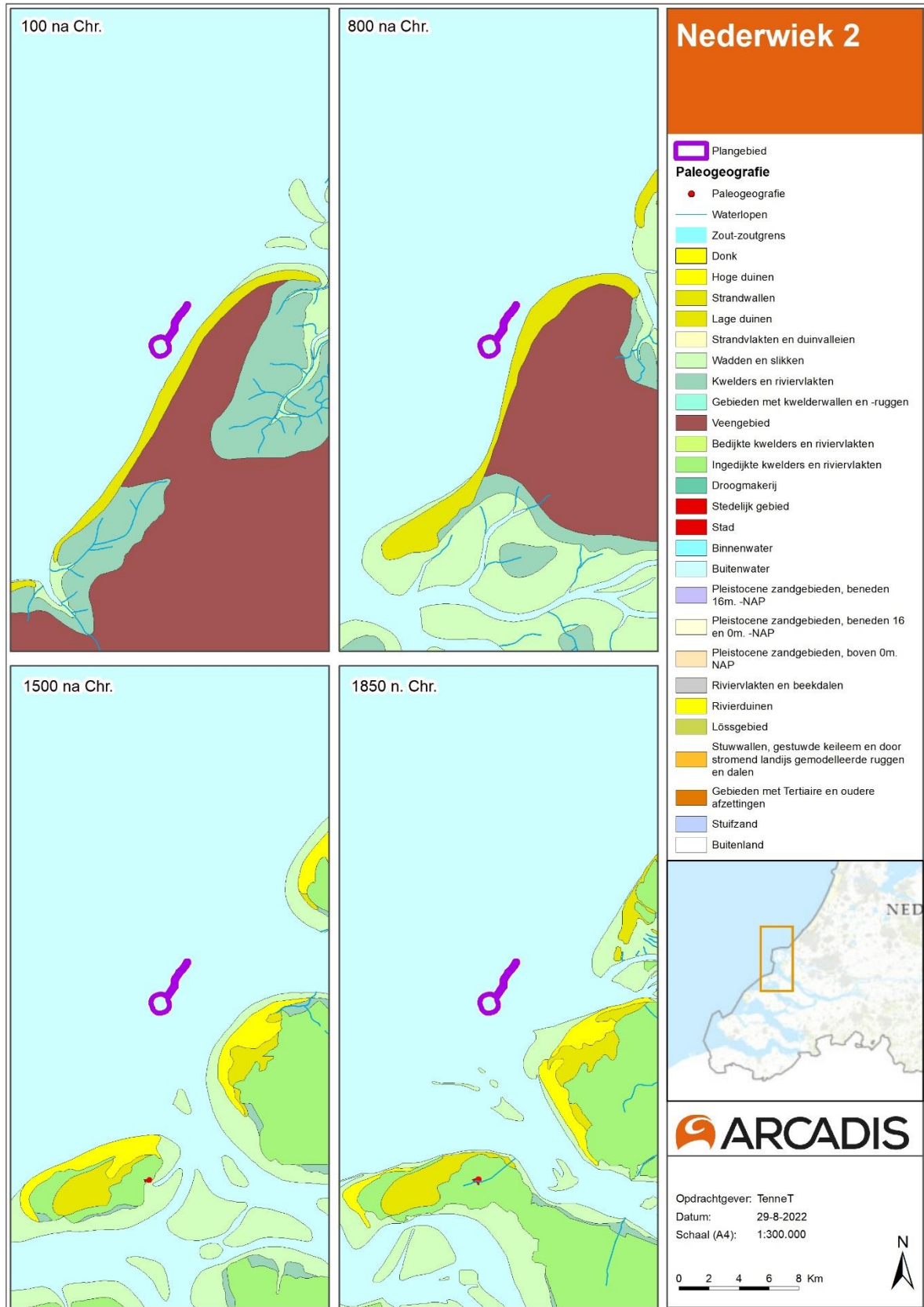
Tijdens de laatste ijstijd van het Pleistoceen, het Weichselien (circa 115.000 tot 10.000 jaar geleden), breidde het landijs zich vanuit Scandinavië sterk uit. In Nederland werd in deze periode niet door landijs bedekt (Stouthamer, Cohen & Hoek, 2015). De zeespiegel daalde in deze periode sterk tot circa 110 meter beneden de huidige zeespiegelstand en de Noordzee kwam voor grote delen droog te liggen. In Nederland ontstond een koud en droog klimaat, met een open vegetatie met struiken en kruiden, de zogenaamde toendravegetatie. In de koudste fase van het Weichselien was er zelfs sprake van een poolwoestijn, met vrijwel geen vegetatie. Er ontstonden op grote schaal zandverstuivingen als gevolg van de wind die vrij spel kreeg door de kale en droge omstandigheden. Als gevolg van deze zandverstuivingen ontstonden afzettingen van dekzanden, die behoren tot de Formatie van Boxtel, Laagpakket van Wierden.

In de ijstijden kenden de rivieren een onregelmatig debiet (hoeveelheid water die een rivier per tijdseenheid transporteert) en een grote sedimentaanvoer. Deze factoren leidden tot het ontstaan van een vlechtend riviersysteem (Stouthamer, Cohen & Hoek 2015). In deze periode was de Maasvlakte onderdeel van het vlechtend riviersysteem van wat nu de Rijn en Maas is (Figuur 7-11). Dit riviersysteem heeft in een brede vlakte een dal uitgesleten en een dik pakket zand en grind afgezet. Deze hoofdzakelijk grindrijke, grofzandige afzettingen worden tot de Formatie van Kreftenheye gerekend en bevinden zich ter plaatse van de Maasvlakte in de diepere ondergrond (Koeman *et al.* 2016). Tussen het moment dat de Maasvlakte droog ligt (9000 v. Chr.) en het moment dat het onder water is gelopen (5500 v. Chr.) vinden verschillende ontwikkelingen plaats, die hieronder kort beschreven worden (Figuur 7-11).

Aan het begin van het Holoceen (Preboreaal) worden de lagere delen van de riviervlakte bij hoge rivierwaterstanden incidenteel overstroomd en wordt op deze plekken klei afgezet, dat tot de Laag van Wijchen behoort (Formatie van Kreftenheye). Ook kon vanuit de vaak geheel of gedeeltelijk droogliggende, brede en ondiepe rivierbedding verstuiving optreden, waardoor langs de rivier zogenaamde rivierduinen werden gevormd, deze worden ook wel donken genoemd (Berendsen, 2004). Ter plaatse van de Maasvlakte liggen rivierduinen in de ondergrond die dateren uit het begin van het Holoceen (preboreale tot begin boreale ouderdom; Moree en Sier 2014). Door de zeespiegelstijging nam daarna de invloed van zee toe en werd het gebied geleidelijk onderdeel van een getijdegebied. In het eerste deel van het Boreaal (rond 8.400 voor Chr.) staken de rivierduinen in het gebied nog meters hoog boven de riviervlakte uit. De inschatting is dat de duintoppen 4 tot 6 meter hoger waren dan de omgeving, waarbij de hoogste toppen tot mogelijk 15 meter +NAP reikten. Met de grondwaterspiegelstijging in het warmere Boreaal werd de riviervlakte een komgebied dat regelmatig overstroomde en ook de rest van het jaar drassig bleef. De omslag van rivierdal naar een delta is ter plaatse van de Maasvlakte gedateerd in de periode 7.250 – 6.500 v. Chr. (Moree en Sier 2016). Het gebied veranderde toen van een voor de mens bewoonbaar drassig terrestrisch landschap, naar een verdronken onderwaterbodemplandschap waarbij de kustlijn steeds meer landinwaarts kwam te liggen. Tijdens die verdrinking op de overgang naar het Midden-Holoceen, en in de periode daarna onder water, zijn de rivier-, duin- en deltaïsche afzettingen plaatselijk geërodeerd. Buiten de toppen van de duinen blijkt het vroeg holocene bodemoppervlak in de Maasvlakte over grote oppervlakten echter bewaard te zijn gebleven, zoals het geval in het onderzoek bij de Yangtzehaven (Moree en Sier 2016).

Gedurende het Holoceen bleef de zeespiegel stijgen waarbij de locatie van de Maasvlakte continu onder water stond (Figuur 7-11). Op deze zogenoemde transgressieve sedimenten ligt een complex van veel jongere mariene zeezanden en zand-klei gelaagde afzettingen behorend tot de Southern Bight Formatie, Bligh Bank Laagpakket (SBBL). Deze zandige sedimenten die behoren tot het Bligh Bank Laagpakket vormen ook de huidige zeebodem en de mobiele zandlaag waarin door getijstromen en golfwerking ruggen, duinen, stroomribbels en - in de ondiepere delen - golfribbels zijn gevormd. Door het ontstaan van de Maasvlakte vanaf de jaren '80 waarbij dit zeezand is opgespoten bestaat de huidige Maasvlakte dan ook grotendeels uit deze zandige afzettingen.





Figuur 7-11 Het kabeltracé en het onderzoeksgebied van het converterstation van Net op zee Norderwiek 2 op land, weergegeven op de paleogeografische kaartenreeks, v.Chr boven, n.Chr onder (naar Vos, van der Meulen, Weerts, & Bazelmans, 2018)

Bekende archeologische waarden

Binnen het onderzoeksgebied van plangebied Maasvlakte bevindt zich één vondstmelding. Het betreft munten uit de Middeleeuwen die door een particulier op het strand zijn aangetroffen. Het betreft een vondst uit het opgespoten zand, die zich niet meer in de originele context bevindt. Naast deze vondsten zijn in het bureauonderzoek voor het zeedeel de bekende scheepswrakken geïventariseerd in de omgeving van de Maasvlakte (van den Brenk & van Lil, 2022). Omdat de locaties van de scheepswrakken bij benadering bekend zijn, en de wrakken een mogelijk grote omvang kunnen hebben, zijn voor deze locaties buffers van 100 meter gebruikt. Binnen het ruimtebeslag van het landtracé bevinden zich geen bekende wraklocaties. Het dichtstbijzijnde wrak (buffer) ligt op 200 meter ten zuiden van het tracé.

Binnen het onderzoeksgebied bevinden zich geen AMK-terreinen.

Verwachte archeologische waarden

Op basis van de waarschijnlijk intacte aanwezigheid van de Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen kunnen archeologische resten uit het Laat Paleolithicum en Mesolithicum worden verwacht. Volgens de archeologische waardenkaart van de gemeente Rotterdam kunnen deze waarden worden verwacht vanaf een diepte van 3 respectievelijk 7 meter onder NAP (vanaf circa 8 meter beneden maaiveld). Reeds uitgevoerd onderzoek op de Maasvlakte heeft echter aangetoond dat deze waarden zich waarschijnlijk veel dieper bevinden. In de diepere delen van het oude landschap kunnen resten goed bewaard zijn gebleven. De hogere delen uit dit landschap, met name de toppen van de rivierduinen, zijn veelal geërodeerd en ter plaatse van deze zones worden geen archeologische waarden verwacht. Vanaf het Neolithicum tot Nieuwe tijd geldt er een verwachting op watergerelateerde archeologie (wrakken, visnetten etc.).

7.4.3 Autonome ontwikkelingen, overige toekomstige ontwikkelingen en autonome processen

In het MER is rekening gehouden met drie categorieën van ontwikkelingen in de toekomst, namelijk autonome ontwikkelingen, overige toekomstige ontwikkelingen en autonome processen. Autonome ontwikkelingen die relevant zijn voor Archeologie zijn:

- Net op zee Nederwiek 2
- Net op zee IJmuiden Ver Alpha
- Net op zee IJmuiden Ver Beta
- Net op zee IJmuiden Ver Gamma

Overige toekomstige ontwikkelingen die relevant zijn, zijn:

- Net op zee Nederwiek 3

Er zijn verder geen autonome processen die relevant zijn voor de deelaspecten aardkundige waarden en bekende en verwachte archeologische waarden.

Deze autonome ontwikkelingen, overige toekomstige ontwikkelingen en autonome processen zijn beschreven in deel B Hoofdstuk 1 van het MER. In paragraaf 7.5.3 en 7.6.3 worden de cumulerende effecten tussen Net op zee Nederwiek 2 en de ontwikkelingen in de toekomst beschreven.

7.5 Effectbeoordeling op zee

In deze paragraaf worden de effecten van de voorgenomen ontwikkeling beschreven voor het aspect Archeologie op zee op basis van het beoordelingskader geformuleerd in paragraaf 2.3. De effectbeoordeling is uitgesplitst naar het platform op zee, 525kV-gelijkstroomkabels op zee en cumulatie. Na de tabellen wordt de effectbeoordeling per deelaspect toegelicht.

7.5.1 Platform

Voor het aspect Archeologie op zee is de effectbeoordeling van de relevante deelaspecten voor het platform weergegeven in Tabel 7-11. Na de tabel volgt een toelichting per deelaspect.

Tabel 7-11 Effectbeoordeling Archeologie op zee – platform

Deelaspecten aspect Archeologie op zee	Beoordeling platform – jacket
Aardkundige waarden	0/-
Bekende archeologische waarden	0
Verwachte archeologische waarden	0

Aardkundige waarden

De draagconstructie van het platform op zee bestaat uit een stalen structuur die wordt gefundeerd op een zogenaamde jacket. Een jacket heeft (worst case) 20 palen met een diameter van 2,5m per stuk (verstoringsooppervlakte circa 4,9 m² per paal, circa 100 m² in totaal). De heipalen hebben een totale lengte van 100 meter en de heipalen worden (worst case) 80m diep de bodem ingebracht. Vanwege het diepe heien wordt zowel de fysieke als inhoudelijke kwaliteit van aanwezige aardkundige waarden tot op een grote diepte aangetast. De aanleg van het platform heeft daarmee een permanente invloed op de leesbaarheid van dit deel van het landschap. Aangezien de bodemroerende werkzaamheden echter enkel heien betreft en het gaat het om een relatief klein verstoringsooppervlakte, wordt het effect daarom licht negatief beoordeeld (0/-).

Bekende archeologische waarden

De platformlocatie raakt geen bekende scheeps- en of vliegtuigwrakken van archeologische waarde of objecten met mogelijke archeologische waarde. Het effect op bekende archeologische waarden is daarom neutraal beoordeeld (0).

Verwachte archeologische waarden

Het ruimtebeslag van het platform wordt gebouwd op een stalen draagconstructie die wordt gefundeerd op palen. De funderingspalen zullen daarmee de Holocene zeebodem doorboren en ook het daaronder ontsloten oppervlakte van het pleistocene landschap aantasten. Aangezien het echter heiwerkzaamheden betreffen wordt een geringe invloed op mogelijke verwachte archeologische waarden verwacht. Het effect is daarom neutraal beoordeeld (0).

7.5.2 Kabeltracé op zee

Voor het aspect Archeologie op zee is de effectbeoordeling van de relevante deelaspecten voor 525kV-gelijkstroomkabels op zee weergegeven in Tabel 7-12. Na de tabel volgt een toelichting op de effectbeoordeling per deelaspect.

Tabel 7-12 Effectbeoordeling Archeologie op zee – kabeltracé op zee

Deelaspecten	Permanent/tijdelijk effect	Beoordeling kabeltracé op zee
Aardkundige waarden	Permanent	0/-
Bekende archeologische waarden	Permanent	0/-
Verwachte archeologische waarden	Permanent	-

Aardkundige waarden

Gezien de stand van het onderzoek met betrekking tot de opbouw van de Noordzeebodem kan het gehele prehistorische verdronken landschap op dit moment als aardkundig waardevol beschouwd worden gezien de (potentiële) kenniswaarde. In grote lijnen zijn de aanwezige lithostratigrafische eenheden in kaart gebracht. Detailinformatie over de geogenese, onder meer morfologie, bodemvorming en mate van intactheid (erosie), ontbreekt echter grotendeels. De aanlegmethodes voor de kabel op zee bestaan uit baggeren en begraven. Bij baggeren wordt voorafgaande aan het leggen en/of begraven van de kabel een geul gebaggerd in het zeebed. Voor het begraven van een kabel in zand en minder sterke grond kan een kabel door middel van spuitlansen in de grond begraven worden. Met waterjets wordt de bodem losgemaakt en kan de kabel op diepte worden gebracht. Tijdens het baggeren en begraven kunnen de aardkundige waarden verstoord worden, indien de Pleistocene en vroeg-Holocene afzettingen binnen de aanlegdiepte voorkomen.

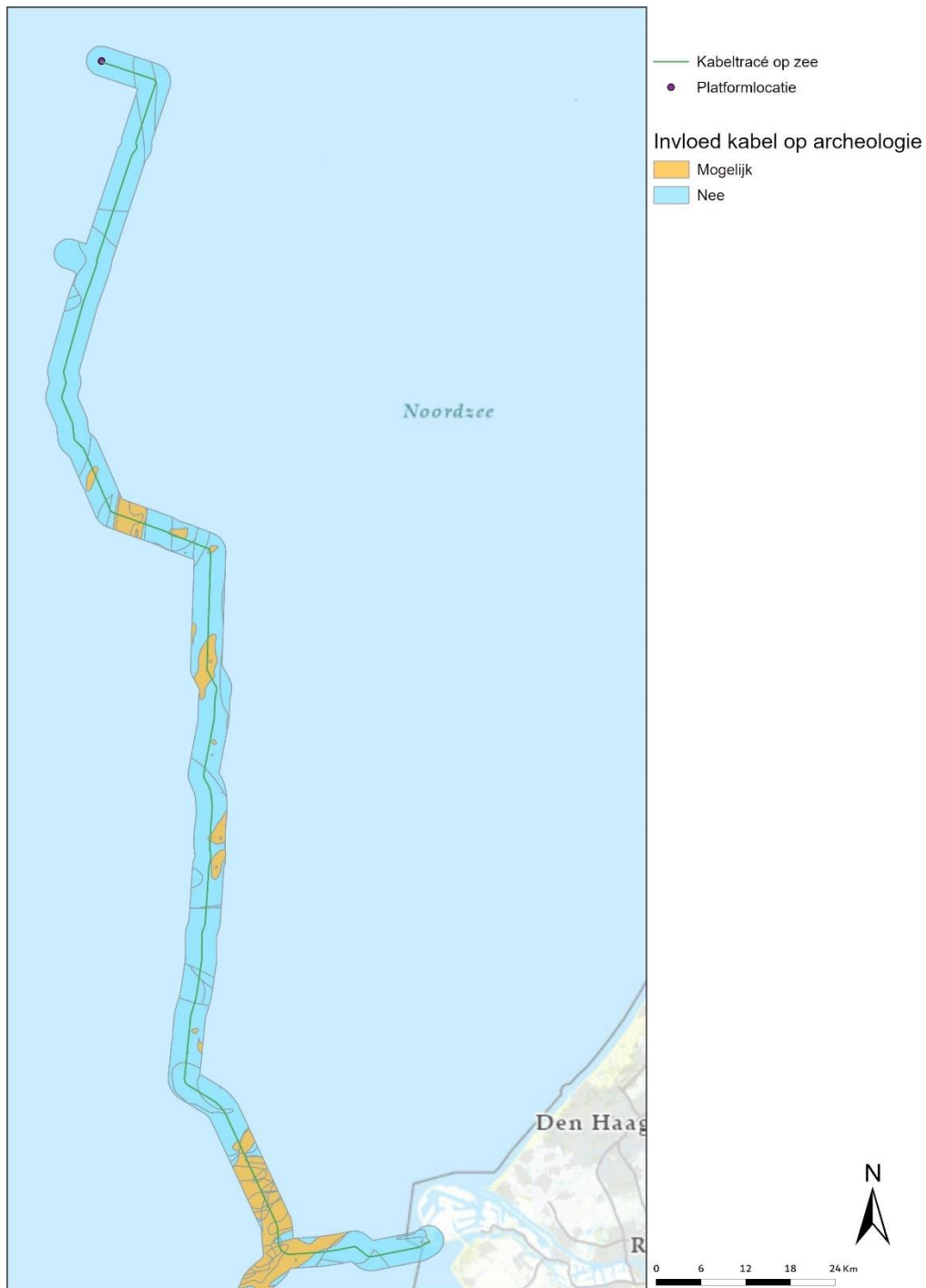
Zoals hierboven beschreven zijn de bodemroerende werkzaamheden relatief kleinschalig en lineair. Daarentegen blijkt wel dat Holocene en Pleistocene formaties die (potentieel) aardkundig waardevol zijn plaatselijk zullen worden aangesneden (zie ook Figuur 7-9 en Figuur 7-11). De fysieke kwaliteit wordt derhalve in enige mate aangetast. De invloed op de inhoudelijke kwaliteit blijft echter beperkt aangezien de leesbaarheid van het paleolandschap als geheel grotendeels in stand blijft. Het effect van het kabeltracé op zee op de aardkundige waarden op zee is daarom licht negatief beoordeeld (0/-).

Bekende archeologische waarden

Voor het kabeltracé op zee is een ruimtebeslag van 100 meter aan weerszijde van de kabel beoordeeld. Uit het bureauonderzoek en de uitgevoerde survey van Net op zee Nederwiek 2 blijkt dat er 2 (mogelijke) wraklocaties binnen 100 meter van het kabeltracé liggen (sonarcontacten). Daarnaast zijn er 9 objecten met mogelijke archeologische waarde in kaart gebracht binnen 100 meter van het kabeltracé (magnetometercontacten). Op basis van het beoordelingskader waarbij er meerdere objecten met (mogelijke) archeologische waarde binnen het ruimtebeslag liggen, heeft het kabeltracé op zee een licht negatieve beoordeling (0/-). Het uitgangspunt is dat effecten op de archeologische waarden zijn te mitigeren door de route van het kabeltracé aan te passen nabij de wrak- en objectlocaties (zie 7.8.1 voor nadere toelichting mitigatie).

Verwachte archeologische waarden

Op basis van de dikte van de (recente) holocene laag/ zeebodem en diepte van de kabelaanleg is het aannemelijk dat het kabeltracé plaatselijk zal worden aangebracht in de top van de archeologische relevante formaties die zich onder de recentere holocene afzettingen bevinden (Figuur 7-9). In totaal bevindt circa 678 ha van het ruimtebeslag zich in een zone waar mogelijk invloed van de kabel op verwachte archeologische waarden kan plaatsvinden (Figuur 7-12). Het effect van het kabeltracé op zee op de verwachte archeologische waarden op zee is daarom negatief beoordeeld (-). Het effect is permanent.



Figuur 7-12 Invoed kabel op verwachte archeologische waarden op basis van de dikte van afdekkende pakketten boven op archeologisch relevante Holocene en Pleistocene eenheden.

7.5.3 Cumulatie

Voor het aspect Archeologie op zee is in deze paragraaf een toelichting gegeven op cumulerende (versterkende) effecten met autonome ontwikkelingen, raakvlakken met overige toekomstige ontwikkelingen en autonome processen. Cumulatie kan plaatsvinden doordat projecten en ontwikkelingen gelijktijdig effecten veroorzaken of opeenvolgend aan elkaar (bijvoorbeeld door opeenvolgende werkzaamheden). In de tabellen hieronder is met een kruisje (X) aangegeven of er

sprake is van cumulerende effecten per deelaspect. Na de tabellen worden de cumulerende effecten toegelicht.

Cumulatie met autonome ontwikkelingen

De autonome ontwikkelingen die relevant zijn voor Archeologie op zee zijn opgesomd in paragraaf 7.4.3. Hieronder worden de cumulatieve effecten tussen Net op zee Nederwiek 2 en de autonome ontwikkelingen toegelicht.

Tabel 7-13 Cumulerende effecten tussen Net op zee Nederwiek 2 en autonome ontwikkelingen (een X betekent dat er mogelijk cumulerende effecten zijn)

Deelaspecten	Netten op zee IJmuiden Ver Alpha, Beta & Gamma	Net op zee Nederwiek 2
Aardkundige waarden	X	X
Bekende archeologische waarden	X	X
Verwachte archeologische waarden	X	X

Cumulatie met netten op zee

De kabeltracés van de Netten op zee IJmuiden Ver Alpha, Beta, Gamma en Nederwiek 1 en 2 lopen deels parallel aan elkaar op zee. De aanleg van één net op zee-verbinding kan plaatsvinden in één jaar of verspreid over twee of drie jaar. De aanleg vindt plaats binnen het tijdvak van 1 maart tot en met 31 oktober. Om de cumulatieve effecten van de verschillende projecten te bepalen, worden twee worst-case aanlegscenario's beoordeeld. Voor beide scenario's wordt uitgegaan van de worst-case situatie waarin een verbinding in één jaar wordt aangelegd en daarmee maximale milieueffecten per jaar veroorzaakt.

- Scenario 1: verspreide aanleg. Over een periode van vijf jaar wordt elk jaar één verbinding aangelegd.
- Scenario 2: geclusterde aanleg. Er worden vier verbindingen in hetzelfde tijdvak in één jaar aangelegd.

Scenario 1: Verspreide aanleg

Voor het aspect Archeologie is er geen sprake van cumulatieve effecten op het gebied van aanlegvolgorden aangezien de ingreep op zichzelf en de verstoringsooppervlakte niet wijzigt door de aanlegvolgorde.

Scenario 2: Geclusterde aanleg

Voor het aspect Archeologie is er geen sprake van cumulatieve effecten op het gebied van aanlegvolgorden aangezien de ingreep op zichzelf en de verstoringsooppervlakte niet wijzigt door de aanlegvolgorde.

De kabeltracés van de Netten op zee IJmuiden Ver Alpha, Beta, Gamma en Nederwiek 1 en 2 lopen deels parallel aan elkaar op zee. Doordat er meerdere Netten op zee aangelegd worden, vindt er een grotere verstoring van de zeebodem plaats, waarbij er ook een grotere kans is op het verstoren van aardkundige en archeologische waarden. In geval van parallellegging van meerdere netten op zee worden deze zoveel mogelijk op 200 meter afstand van elkaar aangelegd binnen de kabelcorridor. De corridor heeft die breedte in verband met het uit kunnen voeren van reparaties en onderhoud aan de kabels. De beschikbare ruimte voor het leggen van de kabel wordt van ruim 1.000 meter bij één kabel, plus 200 meter per extra kabel, getrechterd naar de daadwerkelijke fysieke kabelingreep die heel lokaal is. De omvang van de bodemingreep wijzigt niet ten gevolge van het aantal

kabelbundels. Elke bundel kent een verstoring afhankelijk van de ondergrond onder het niet mobiele referentievlak (tot 1 meter in zand en circa 15 meter bij veen en kleipakketten vanwege baggeren).

Aardkundige waarden

Voor het aspect aardkundige waarden is er mogelijk sprake van cumulatieve effecten aangezien de fysieke en inhoudelijke aantasting van het landschap, en daarmee de leesbaarheid en het potentieel voor toekomstig onderzoek, afhankelijk is van het aantal aan te leggen kabeltracés die aardkundige waarden aantasten.

Voor het grootste gedeelte worden de kabels echter in het niet-mobiele zeebed aangelegd. Dit is niet in de aardkundig waardevolle Pleistocene en Vroeg-Holocene afzettingen. Daar waar dit wel het geval is blijft de aantasting beperkt aangezien de lineaire bodemverstoring kabelingreep zelf relatief van kleine schaal is (sleufbreedte van circa 0,6 à 1 meter) ten opzichte van de grotere landschappelijke vlakken van de geologische formaties waarbinnen verschillende aardkundige waarden kunnen voorkomen. Daarnaast ligt er tussen de parallelgelegen kabeltracés tussen de 50 à 200 meter afstand, waardoor de mogelijke verstoring van aardkundige waarden door de individuele kabeltracés lokaal is. De cumulatie op aardkundige waarden van de aanleg van verschillende Net op zee projecten met Net op zee Nederwiek 2 leidt derhalve niet tot een wijziging in de huidige beoordeling.

Bekende archeologische waarden

Door parallelligging van de kabeltracés is er mogelijk minder ruimte om uit te wijken voor bekende archeologische objecten binnen de corridor. Door de ruime corridor is er echter in de regel voldoende ruimte om rekening te houden met eventueel aanwezige objecten. Hierbij is het uitgangspunt om tussen de parallelgelegen kabels voldoende ruimte te behouden voor het bepalen van de locatie voor de kabel waarbij alle archeologische objecten worden vermeden.

De mogelijkheden om binnen de gegeven corridor een route voor een kabel te vinden die vrij is van grote obstakels, is echter wel afhankelijk van de dichtheid van de hoeveelheid kabels, grote obstakels en met de nabijheid van andere kenmerken van het gebied zoals onderwaterinfrastructuur (zoals overige kabels en leidingen) en gesloten gebieden waar de kabels niet door heen gelegd kunnen worden (zoals ankergebieden). Indien dit ertoe leidt dat er minder ruimte is om archeologische waarden te ontzien, dan kunnen de effecten op archeologie toenemen. Op basis van de voorlopige surveygegevens blijkt dat een deel van de kabelroute waar objecten met mogelijk archeologische waarde gelegen zijn parallel loopt met andere kabelroutes. Deze objecten zijn echter op basis van expert judgement tevens door middel van plaatselijke routewijziging te ontwijken. Binnen de beschikbare kabelcorridor is derhalve geen sprake van een wijziging van de beoordeling op basis van de cumulatieve effecten voor het deelaspect bekende archeologische waarden.

Verwachte archeologische waarden

Ook voor het deelaspect verwachte archeologische waarden geldt net als bij het deelaspect aardkundige waarden dat de kans op verstoring van archeologische vindplaatsen groter wordt naarmate het aantal aan te leggen kabeltracés op de zeebodem toeneemt. Daarentegen geldt ook voor het deelaspect verwachte archeologische waarden dat de bodemverstoring ingreep relatief klein van schaal is en zich lineair door de grote landschappelijke vlakken met archeologische verwachting begeeft. Eventuele aantasting van verspreid voorkomende archeologische waarden is daarmee plaatselijk van aard. De cumulatie op verwachte archeologische waarden van de aanleg van

overige Net op zee projecten met Net op zee Nederwiek 2 leidt derhalve niet tot een wijziging in de beoordeling.

Concluderend veranderen de conclusies voor het beoordelen van de deelaspecten aardkundige waarden en bekende en verwachte archeologische waarden niet.

Raakvlakken met overige toekomstige ontwikkelingen (niet zijnde autonoom)

Met name voor het deelaspect bekende archeologische waarden hebben toekomstige ontwikkelingen die mogelijk gebruik willen maken van de bestaande corridor invloed op de cumulatie. Het huidige uitgangspunt is dat er binnen de bestaande corridor van de autonome ontwikkelingen voldoende ruimte is om objecten met archeologische waarde te ontwijken. Indien toekomstige projecten van dezelfde ruimte gebruik willen maken, is het echter mogelijk dat er door voorgaande tracéoptimalisaties minder of geen ruimte meer beschikbaar is om de archeologische objecten te vermijden, in dat geval kunnen cumulerende effecten optreden.

Invloed van autonome processen

Voor de deelaspecten aardkunde en bekende en verwachte archeologische waarden op zee zijn geen autonome processen relevant (zie paragraaf 7.4.3). Deze worden daarom niet beoordeeld.

7.6 Effectbeoordeling op land

In deze paragraaf worden de effecten van de voorgenomen ontwikkeling beschreven voor het aspect Archeologie op land op basis van het beoordelingskader geformuleerd in paragraaf 7.3.3. Dit is uitgesplitst naar het kabeltracé, het converterstation en cumulatie. Na de tabellen wordt de effectbeoordeling per deelaspect toegelicht.

7.6.1 Kabeltracé op land

Voor het aspect Archeologie op land is de effectbeoordeling van de relevante deelaspecten voor het kabeltracé op land weergegeven in Tabel 7-14. Na de tabel volgt een toelichting op de effectbeoordeling per deelaspect.

Tabel 7-14 Effectbeoordeling Archeologie – Kabeltracé op land

Deelaspecten	Permanent/tijdelijk effect	Beoordeling kabeltracé op land
Bekende archeologische waarden	Permanent	0
Verwachte archeologische waarden	Permanent	0

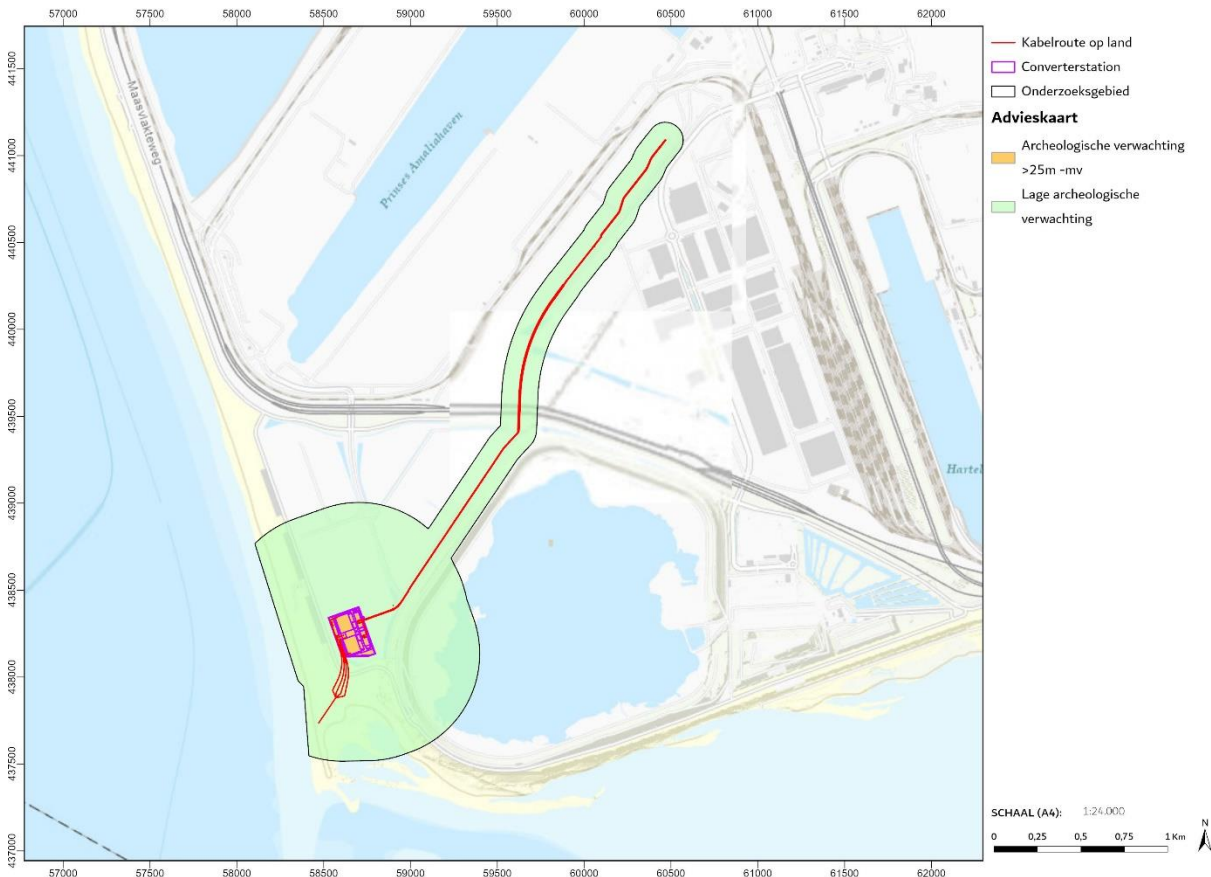
Bekende archeologische waarden

Bij de beoordeling van het deelaspect bekende archeologische waarden is gekeken naar de ligging van het kabeltracé ten opzichte van bekende archeologische waarden. Bekende archeologische waarden op land bestaan uit vindplaatsen, historische erven of AMK-terreinen. Binnen het ruimtebeslag van het kabeltracé bevinden zich geen AMK-terreinen of vondstlocaties (Bijlage X-B). Het deelaspect bekende archeologische waarden krijgt een neutrale beoordeling (0).

Verwachte archeologische waarden

Bij de beoordeling van het deelaspect verwachte archeologische waarden is gekeken naar de ligging van het kabeltracé ten opzichte van verwachte archeologische waarden. Het kabeltracé op land

raakt geen zones met middel(hoge) archeologische verwachtingswaarde (Figuur 7-13, zie ook Bijlage X-B). Intacte archeologische waarden worden op een diepte onder de 3 meter –NAP verwacht (dieper dan circa 8 meter beneden maaiveld). Bij open ontgraving is de maximale ontgravingsdiepte 3,3 meter -mv. Er worden daarom geen archeologische waarden door de voorgenumen werkzaamheden verstoord. Het deelaspect verwachte archeologische waarden krijgt een neutrale beoordeling (0).



Figuur 7-13 Advieskaart Nederwiek 2 op land (Bijlage X-B).

7.6.2 Converterstation

Bij de beoordeling van de converterstationslocatie is gekeken naar de ligging van de converterstationslocatie ten opzichte van bekende en verwachte archeologische waarden. Voor het aspect Archeologie op land is de effectbeoordeling van de relevante deelaspecten voor het converterstation weergegeven in Tabel 7-15. Na de tabel volgt een toelichting per deelaspect. Voor het converterstation zijn twee fundatiemethoden beoordeeld: een fundatie op staal en een fundatie op heipalen. Alleen de worst-case fundatiemethode is beoordeeld.

Tabel 7-15 Effectbeoordeling Archeologie op land – Converterstation

Deelaspecten aspect Archeologie op land	Permanent/tijdelijk effect
Bekende archeologische waarden	0
Verwachte archeologische waarden	0/-

Bekende archeologische waarden

De locatie voor het converterstation ligt in een gebied waar zich geen bekende archeologische waarde bevindt. Daardoor onderscheidt de locatie zich op dit criterium niet ten opzichte van de referentiesituatie. Het beoordelingscriterium bekende archeologische waarden krijgt een neutrale beoordeling (0). Dit is weergegeven in Tabel 7-15.

Verwachte archeologische waarden

Het uitgangspunt voor het converterstation op de Maasvlakte is dat deze op staal wordt gefundeerd. Het is echter mogelijk dat het converterstation (gedeeltelijk) op heipalen wordt gefundeerd. Worst case wordt uitgegaan dat er 2600 heipalen van maximaal 36 meter nodig zijn. De plot voor het converterstation ligt op een hoogte van circa +5,10 tot 7,00 meter NAP. Omdat de waterstand in de toekomst hoger kan worden en om de kans op een overstroming van de locatie te verkleinen wordt het maaiveld 0,90 meter opgehoogd. Onder de control building wordt een kelder aangelegd. Deze gaat circa 2,50 meter (vanaf het opgehoogde niveau) en heeft een oppervlakte van circa 920 m² (46 meter x 20 meter). Waar geen kelder is wordt er ontgraven tot 1,5 meter onder het maaiveld ten behoeve van de bouw van het converterstation.

De locatie van het converterstation ligt in een zone met een lage archeologische verwachting. (Figuur 7-13). Op basis van het bureauonderzoek archeologie (bijlage X-B) worden archeologische waarden op een diepte vanaf circa 20 meter -NAP verwacht (circa 25 meter beneden maaiveld). Indien er op staal gefundeerd wordt hebben de werkzaamheden ten behoeve van de fundering op staal, de aanleg van de kelder en overige ontgravingen geen invloed op verwachte archeologische waarden.

Indien er door middel van heipalen gefundeerd wordt is het mogelijk dat archeologische niveaus, die zich vanaf circa 25 meter diepte in de bodem bevinden, verstoord worden. Aangezien er in dit scenario een gedeeltelijke verstoring plaatsvindt van archeologisch relevante lagen krijgt het beoordelingscriterium verwachte archeologische waarden een licht negatieve beoordeling (0/-).

7.6.3 Cumulatie

Voor het aspect Archeologie op land is in deze paragraaf een toelichting gegeven op cumulerende (versterkende) effecten met autonome ontwikkelingen, raakvlakken met overige toekomstige ontwikkelingen en autonome processen. Cumulatie kan plaatsvinden doordat projecten en ontwikkelingen gelijktijdig effecten veroorzaken of opeenvolgend aan elkaar (bijvoorbeeld door opeenvolgende werkzaamheden). In de tabellen hieronder is met een kruisje (X) aangegeven of er sprake is van cumulerende effecten per deelaspect. Na de tabellen worden de cumulerende effecten toegelicht.

Cumulatie met autonome ontwikkelingen

De autonome ontwikkelingen die relevant zijn voor Archeologie op land zijn opgesomd in paragraaf 7.4.3. Hieronder worden de cumulatieve effecten tussen Net op zee Nederwiek 2 en de autonome ontwikkelingen toegelicht.

Tabel 7-16 Cumulerende effecten tussen Net op zee Nederwiek 2 en autonome ontwikkelingen (een X betekent dat er mogelijk cumulerende effecten zijn)

Deelaspecten	Net op zee IJmuiden Ver Beta & Gamma
Bekende archeologische waarden	
Verwachte archeologische waarden	

Cumulatie met netten op zee

Netten op zee IJmuiden Ver Beta en Gamma landen aan naast Nederwiek 2 en lopen via een andere route over de Maasvlakte naar 380kV-hoogspanningsstation Amaliahaven. Voor het kabeltracé op land worden echter geen cumulerende effecten verwacht voor de deelaspecten bekende en verwachte archeologische waarden. Er geldt voor de parallel liggende kabeltracés een lage archeologische verwachting en er worden geen bekende waarden doorkruist. Er is daarom geen sprake van cumulatieve effecten. Ook bij het converterstation worden geen cumulerende effecten verwacht. De converterstations van Netten op zee IJmuiden Ver Beta en Gamma liggen in een ander gebied dan het converterstation van Net op zee Nederwiek 2.

Raakvlakken met overige toekomstige ontwikkelingen (niet zijnde autonoom)

Gezien de lage archeologische verwachting worden er geen verdere cumulatieve effecten met overige toekomstige ontwikkelingen verwacht.

Invloed van autonome processen

Voor Archeologie op zee zijn geen autonome processen relevant (zie paragraaf 7.4.3). Deze worden daarom niet beoordeeld.

7.7 Samenvatting en conclusie

7.7.1 Samenvatting en conclusie Archeologie op zee

In Tabel 7-17 is een samenvatting van de effectbeoordeling (zonder mitigatie) voor het aspect Archeologie op zee gegeven.

Tabel 7-17 Samenvatting effectbeoordeling (zonder mitigatie) voor Archeologie op zee

Deelaspect	Permanent/tijdelijk effect	Platform	Kabeltracé op zee
Aardkundige waarden	Permanent	0/-	0/-
Bekende archeologische waarden	Permanent	0	0/-
Verwachte archeologische waarden	Permanent	0	-

Platform

De locatie van het platform wordt neutraal beoordeeld (0) op de deelaspecten bekende en verwachte waarden. Het deelaspect aardkundige waarden wordt licht negatief beoordeeld (0/-).

Kabeltracé op zee

Het kabeltracé op zee wordt licht negatief beoordeeld (0/-) op het deelaspect aardkundige waarden en licht negatief op het deelaspect bekende archeologische waarden en negatief beoordeeld (-) op het deelaspect verwachte archeologische waarden. Het effect op bekende archeologische waarden is te mitigeren door middel van het ontwijken van (mogelijke) wraklocaties door middel van plaatselijke routewijziging (re-routing), zie Paragraaf 2.7.

Cumulatie

De belangrijkste cumulatieve effecten met autonome ontwikkelingen, overige toekomstige ontwikkelingen en autonome processen zijn:

Autonome ontwikkelingen

Bij een geclusterde aanleg van de verschillende netten op zee kan cumulatie optreden doordat de zeebodem binnen een groter gebied verstoord wordt. Daarmee neemt ook de kans toe dat er aardkundige of archeologische waarden die zich in en onder de zeebodem bevinden verstoord worden.

Voor het deelaspect bekende archeologische waarden worden cumulatieve effecten gemitigeerd door de (lopende) opwateronderzoeken en de daaruitvolgende tracéoptimalisatie, waarbij verstoring van de bekende archeologische waarden wordt voorkomen. Voor de deelaspecten aardkundige waarden en verwachte archeologische waarden geldt dat de verstorende ingrepen plaatselijk en van relatief kleine schaal zijn, waardoor cumulatie niet tot een verandering van de huidige licht negatieve tot negatieve beoordeling leidt.

Overige toekomstige ontwikkelingen

Met name voor het deelaspect bekende archeologische waarden hebben toekomstige ontwikkelingen die mogelijk gebruik willen maken van de bestaande corridor invloed op de cumulatie. Het huidige uitgangspunt is dat er binnen de bestaande corridor van de autonome ontwikkelingen voldoende ruimte is om objecten met archeologische waarde te ontwijken. Indien toekomstige projecten van dezelfde ruimte gebruik willen maken, is het echter mogelijk dat er door voorgaande tracéoptimalisaties minder of geen ruimte meer beschikbaar is om de archeologische objecten te vermijden, in dat geval kunnen cumulerende effecten optreden. Ook kan de invloed op aardkundige en verwachte archeologische waarden groter worden, naarmate het aantal ontwikkelingen die de zeebodem en de daaronder liggende aardkundige en archeologische waarden verstoren toeneemt.

Autonome processen

Er zijn verder geen autonome processen relevant voor de deelaspecten aardkundige waarden en bekende en verwachte archeologische waarden op zee.

Concluderend veranderen de conclusies voor het beoordelen van de deelaspecten niet.

7.7.2 Samenvatting Archeologie op land

In Tabel 7-18 is de effectbeoordeling (zonder mitigatie) voor het aspect Archeologie op land samengevat. Na de tabellen wordt een toelichting gegeven.

Tabel 7-18 Samenvatting effectbeoordeling (zonder mitigatie) voor Archeologie op land

Deelaspecten	Permanent/tijdelijk effect	Beoordeling kabeltracé	Beoordeling converterstation
Bekende waarden	Permanent	0	0
Verwachte waarden	Permanent	0	0/-

Kabeltracé op land

Het kabeltracé op land wordt neutraal beoordeeld (0) op het deelaspect bekende archeologische waarden en neutraal beoordeeld (0) op het deelaspect verwachte archeologische waarden. Het ruimtebeslag van het kabeltracé op land raakt geen AMK-terreinen of archeologische vondsten en bevindt zich volledig in een zone met een lage archeologische verwachting.

Converterstation

De locatie voor het converterstation wordt neutraal beoordeeld (0) op het deelaspect bekende archeologische waarden en licht negatief beoordeeld (0/-) op het deelaspect verwachte archeologische waarden. De locatie voor het converterstation ligt in een zone zonder bekende archeologische waarden, waardoor de locatie zich op dit deelaspect niet onderscheidt ten opzichte van de referentiesituatie. Voor de fundering van het converterstation wordt uitgegaan van het worst-case scenario waarbij gebruik wordt gemaakt van heipalen. De heipalen raken mogelijk archeologische relevante lagen vanaf een diepte van 25 meter onder maaiveld, waardoor het deelaspect verwachte archeologische waarden licht negatief (0/-) wordt beoordeeld.

7.7.3 Cumulatie

De belangrijkste cumulatieve effecten met autonome ontwikkelingen, overige toekomstige ontwikkelingen en autonome processen zijn:

Autonome ontwikkelingen

Net op zee Nederwiek 2 is deels parallelgelegen aan Netten op zee IJmuiden Ver Alpha en Beta. Op basis van de lage archeologische verwachting voor deze kabeltracés op land wordt echter geen cumulatief effect verwacht.

Overige toekomstige ontwikkelingen

Er zijn verder geen toekomstige ontwikkelingen relevant voor de deelaspecten bekende en verwachte archeologische waarden op land.

Autonome processen

Er zijn verder geen autonome processen relevant voor de deelaspecten bekende en verwachte archeologische waarden op land.

Concluderend veranderen de conclusies voor het beoordelen van de deelaspecten aardkundige waarden en bekende en verwachte archeologische waarden niet.

7.8 Mitigerende maatregelen

7.8.1 Mitigerende maatregelen Archeologie op zee

Voor het aspect Archeologie op zee worden licht negatieve effecten verwacht op het gebied van bekende en verwachte archeologische waarden. De maatregelen die bijdragen aan de mitigatie van deze negatieve effecten, en de effecten daarvan worden in deze paragraaf toegelicht per deelaspect.

Aardkundige waarden

Aardkundige waarden kunnen worden beschermd door de bodem waarin deze waarden zich bevinden onaangetaast te laten. Het kabeltracé wordt grotendeels aangelegd in de niet-mobiele

Holocene zeebodem die het onderliggende Pleistocene en Vroeg-Holocene landschap afdekt. Als gevolg daarvan wordt voor het grootste deel van het kabeltracé voorkomen dat er een risico is op verstoring van het verdrongen prehistorische landschap en de daarin ontsloten aardkundige waarden. Daar waar de kabel wel in Pleistocene en Vroeg-Holocene formaties wordt aangelegd, bijvoorbeeld omdat deze zich aan of vlak onder de zeebodem bevinden, wordt het landschap wel verstoord. Mitigatie is niet mogelijk. Waardevolle landschappelijke eenheden kunnen verspreid over de gehele corridorbreedte voorkomen, waardoor hertracering niet tot een andere uitkomst leidt. Tevens staat de huidige stand van kennis ook niet toe om op een dergelijk detailniveau de landschappelijke eenheden vóór de aanleg in kaart te brengen.

De werkzaamheden op zee bieden echter wel een kans om meer inzicht te krijgen in de opbouw van het paleolandschap en de wetenschappelijke kennis hiervan te verbeteren. Dit kan door gebruik te maken van de verschillende survey-gegevens en deze met een archeologische en paleolandschappelijke insteek te onderzoeken, dit geldt echter niet als mitigerende maatregel.

Aangezien er geen mitigerende maatregelen zijn voor dit deelaspect, blijft de effectbeoordeling voor het kabeltracé op zee licht negatief (0/-).

Bekende archeologische waarden

Archeologische waarden kunnen worden beschermd door de bodem waarin deze waarden zich bevinden onaangetast te laten (behoud in situ).

Voor Net op zee Nederwiek 2 gaat het om mitigatie door middel van kleine aanpassingen van het tracé binnen de beschikbare corridor (rerouting). Door lokale routewijzigingen kunnen bekende en mogelijke wraklocaties vermeden worden tijdens de kabelaanleg (zie ook: Mogelijkheden voor het ontwijken van obstakels en bekende archeologische waarden). Het uitgangspunt is dat alle objecten door optimalisatie van het tracé binnen de beschikbare corridor van de waterwetvergunning worden vermeden. Indien behoud in situ niet mogelijk is, is slechts het documenteren van de te verstoren waarden een optie door middel van een archeologische opgraving (behoud ex situ). Dit brengt geen vermindering in effect met zich mee omdat de archeologische waarden in principe in situ behouden moeten blijven. Daarom geldt dit niet als een mitigerende maatregel.

Het toepassen van rerouting als mitigerende maatregel leidt tot een verandering in de effectbeoordeling van het kabeltracé op zee van licht negatief (0/-) naar neutraal (0) voor het deelaspect bekende archeologische waarden.

Verwachte archeologische waarden

Archeologische waarden kunnen worden beschermd door de bodem waarin deze waarden zich bevinden onaangetast te laten (behoud in situ). Voor het tracégedeelte op zee gaat het om de invloed van de aanleg van de kabelsystemen ter plaatse van zones met een middelhoge en hoge archeologische verwachting.

In principe wordt de kabel in de niet-mobiele Holocene zandlaag boven het archeologisch relevante Pleistocene en Vroeg-Holocene niveau aangelegd. Als gevolg daarvan wordt voor het grootste deel van het tracé voorkomen dat er een risico is op verstoring van potentiële archeologische vindplaatsen. Alleen waar er sprake is van een veenpakket of een kleipakket in de bodemopbouw die voor de afdracht van warmte van de kabels naar de omgeving een probleem vormen, wordt dit

veen of klei weggebaggerd en vervangen door zand. Onder dit Vroeg-Holocene (basis)veen komt het Pleistocene niveau voor. Wanneer het klei of veen pakket dunner is dan de beoogde begraafdiepte van de kabel, of er zones zijn waar het Pleistocene landschap dicht aan de oppervlakte ligt, bestaat er een kans dat de kabel in deze gebieden wel in het Pleistocene niveau aangelegd wordt.

Omdat sommige van deze veen- en kleipakketten een omvang hebben die groot is ten opzichte van de kabelcorridor, biedt het aanpassen van de ligging van de kabelroute binnen de corridor geen mitigerende maatregel. Daarnaast geldt dat de aard, diepteligging en intactheid van het Pleistocene landschap en afdekkende pakketten op detailniveau nog niet volledig bekend zijn. Ook hertracering van de gehele corridor biedt hiervoor daarom geen zinvol perspectief. Het opsporen van Laat Paleolithische en Mesolithische kampementen met niet invasieve methodes is tevens moeilijk vanwege de zeer geringe omvang van dergelijke resten, waardoor de kans op het aantreffen klein is. Dit maakt mitigatie van verwachte archeologische waarden nagenoeg onmogelijk.

Het toepassen van deze mitigerende maatregelen leidt niet tot een verandering in de effectbeoordeling. De effectbeoordeling voor het kabeltracé op zee blijft negatief (-).

Mogelijkheden voor het ontwijken van obstakels en bekende archeologische waarden

De kabels van Net op zee Nederwiek 2 worden geïnstalleerd binnen de grenzen van de corridor. Deze corridor wordt in het projectbesluit en in de vergunningen opgenomen. De mogelijkheden om binnen de gegeven corridor een route voor een kabel te vinden die vrij is van grote obstakels, hangt samen met de dichtheid van de hoeveelheid grote obstakels en met de nabijheid van andere kenmerken van het gebied zoals onderwaterinfrastructuur (zoals kabels en leidingen) en gesloten gebieden waar de kabels niet door heen gelegd kunnen worden (zoals ankergebieden).

In veel gevallen worden (niet archeologische) objecten vermeden door lokaal het tracé te optimaliseren. Dat kan een verschuiving zijn van enkele meters naar links of naar rechts. Dit geldt voor bijvoorbeeld ankers, platen, balken, buizen etc. Zoals hiervoor beschreven is er in principe een ruime corridor beschikbaar voor het aanpassen van het kabeltracé en gebeurt dit ook als voorbereiding op de daadwerkelijke aanleg. De ervaring, opgedaan in de voorgaande Netten op zee Borssele en Hollandse Kust (zuid), is dat het vermijden van obstakels binnen de corridor in de meeste gevallen mogelijk is en leidt tot kleinere effecten op archeologie en lagere kosten over de levensduur van de kabels, dan het onderzoeken en weghalen van die objecten.

Voor het ontwijken van archeologische objecten dient onderscheid gemaakt te worden tussen (bekende) wraklocaties en objecten met een mogelijke archeologische waarde die nog niet nader geïdentificeerd zijn. In het geval van het aantreffen van wrakken volstaat het niet om de route maar enkele meters te verleggen. Hier wordt in principe een afstand van 100 meter genomen omdat:

1. In de nabijheid van bekende objecten met archeologische waarde kunnen andere objecten liggen die nog niet in beeld zijn. Rond een wrak van archeologische waarde kunnen onderdelen van het wrak liggen, die nog niet in beeld zijn voordat er een gedetailleerd routeonderzoek is uitgevoerd. Om die objecten ook te vermijden, wordt voor wrakken en andere objecten van potentieel archeologische waarde een afstand aangehouden van 100 meter tot het middelpunt van het bekende object, of voor grotere objecten, tot de randen van het zichtbare object.
2. Een umbilical van een onderwaterrobot (de streng van kabels en leidingen die de robot met het moederschip verbindt en waardoor de robot energie krijgt en bediend wordt) kan achter dergelijke obstakels blijven hangen. Dat kan tot ernstige hinder voor de installatie van de

kabels leiden. Ook daarom worden wrakken en andere grotere boven het zeebed uitstekende obstakels met 100 meter afstand vermeden.

In het geval van overige objecten met een mogelijke nog niet nader vastgestelde archeologische waarde kan vanuit praktische overwegingen gekeken worden naar een kleinere aan te houden afstand. Hierbij blijft de eerdergenoemde 100 meter het uitgangspunt, echter is het per locatie mogelijk om te komen tot een maatwerkoplossing waarbij er ruimte is om de afstand te verkleinen. Onderstaande factoren zijn maatgevend voor het al dan niet verkleinen van de 100 meter buffer:

- De (potentiële) archeologische waarde van de aangetroffen objecten/obstakels;
- Het risico van verstoring tijdens en na de aanleg;
- (Praktische) omstandigheden ter plaatse en mogelijkheden om eventueel te kunnen uitwijken.

In paragraaf 7.8.3 is een aanpak toegelicht voor de aan te houden afstand.

Samenvatting effecten na mitigatie

Voor de platformlocatie en het kabeltracé op zee kan gesteld worden dat bekende waarden beter te mitigeren zijn dan verwachte waarden. Dit komt doordat er bij de verwachtingszones van tevoren niet bekend is óf er zich daadwerkelijke archeologische waarden bevinden. Tevens is de verspreiding en zonering van deze verwachtingszones nog niet op detailniveau bekend. De effectscore na mitigatie is om deze reden niet anders dan de beoordeling zonder mitigatie.

Effecten op bekende waarden zijn te mitigeren door wijzigingen van het tracé op locaties van bekende waarden (rerouting). Het uitgangspunt is dat alle objecten door optimalisatie van het tracé binnen de beschikbare corridor van de waterwetvergunning worden vermeden.

Voor het deelaspect bekende archeologische waarden zijn de objecten binnen 100 meter van het parallelgelegen kabeltracé Net op zee IJmuiden Ver Gamma in beeld gebracht tijdens de survey. Op basis van de uitgevoerde survey bevinden er zich meerdere wraklocaties en objecten met potentieel archeologische waarden binnen een buffer van 100 meter van de kabeltracés van de Netten op zee IJmuiden Ver Gamma en Nederwiek 2. Op basis van de surveygegevens en beoordeling door Periplus wordt echter ingeschat dat er geen objecten aanwezig zijn welke binnen de beschikbare corridor niet vermeden kunnen worden door middel van rerouting. Het effect na mitigatie van bekende archeologische waarden is daarom als neutraal beoordeeld.

De effectbeoordeling met mitigatie voor het aspect Archeologie op zee wordt weergegeven in Tabel 7-19.

Tabel 7-19 Samenvatting effectbeoordeling (na mitigatie) voor Archeologie op zee*

Beoordelingscriterium	Permanent/tijdelijk effect	Platform	Kabeltracé op zee
Aardkundige waarden	Permanent	0/-	0/-
Bekende waarden	Permanent	0	0
Verwachte waarden	Permanent	0	-

*Grijze scores zijn ongewijzigd na mitigatie.

Cumulatie

De mitigatie door middel van routewijziging (rerouting) is relevant voor het deelaspect bekende archeologische waarden. Het uitgangspunt blijft hierbij dat objecten met (mogelijke) archeologische waarden niet worden verstoord tijdens de aanlegwerkzaamheden. Concluderend veranderen de

conclusies voor het beoordelen van het deelaspect bekende archeologische waarden naar neutraal omdat dit deelaspect te mitigeren is door middel van routewijziging.

De conclusies voor het beoordelen van de deelaspecten aardkundige waarden en verwachte archeologische waarden verandert niet, omdat deze deelaspecten niet te mitigeren zijn.

Borgen van archeologie in vergunningen

In de vergunningen voor Net op zee Nederwiek 2 worden net als bij de Netten op zee IJmuiden Ver Alpha, Beta en Gamma voorschriften opgenomen die borgen dat verstoring van archeologische waarden tot een minimum worden beperkt. Het vermijden van locaties of objecten van archeologische waarden wordt gefaciliteerd door het vergunnen van een corridor rond de geplande route. Als het niet mogelijk is om een object heen te gaan, dan zal in overleg met de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) bepaald worden wat er moet gebeuren. Het advies van de RCE moet worden opgevolgd. Daarbij moet worden voldaan aan de gebruikelijke eisen aan archeologisch onderzoek conform de vigerende kwaliteitsnorm archeologie (KNA 4.1) en vigerende Beoordelingsrichtlijn Archeologie (BRL SIKB 4000).

Indien er toch een archeologische vondst wordt gedaan bij de werkzaamheden (toevalsvondst) is het volgende voorschrift opgenomen voor historisch belangrijke, archeologische vondsten:

1. Indien tijdens de uitvoering van de werkzaamheden voorwerpen, sporen of overblijfselen worden aangetroffen die, naar redelijkerwijs kan worden vermoed, van historisch, oudheidkundig of wetenschappelijk belang zijn, dan wordt de vindplaats gemarkeerd.
2. Van de vondst wordt onverwijld melding gedaan aan de directeur van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, Afdeling Strategie en Internationaal. Meldingen moeten ook aan Kustwacht, de Dienst der Hydrografie en de waterbeheerder worden doorgegeven.
3. De vergunninghouder neemt zodanige maatregelen, dat verdere aantasting van aanwezige dan wel aangetroffen objecten zoveel mogelijk wordt voorkomen.
4. Op basis van de bevindingen uit het archeologische onderzoek, zoals genoemd in voorschrift 2, kan de waterbeheerder, in het belang van de archeologische monumentenzorg, aanvullende maatregelen voorschrijven, waaronder het treffen van maatregelen tot behoud van de archeologische waarden in situ, het doen van een opgraving of het archeologisch begeleiden van de werkzaamheden.

7.8.2 Mitigerende maatregelen Archeologie op land

Voor het aspect Archeologie op land worden geen negatieve effecten verwacht op het gebied van bekende archeologische waarden. Er zijn voor dit deelaspect dan ook geen mitigerende maatregelen nodig. Voor het deelaspect verwachte archeologische waarden worden mogelijk licht negatieve effecten verwacht, indien het converterstation op heipalen wordt gefundeerd. Als de heipalen dieper dan 25 m -mv reiken is het mogelijk dat niveaus met een archeologische verwachting verstoord worden. Voor de mogelijke verstoring als gevolg van het heien zijn geen mitigerende maatregelen te nemen. Een archeologisch vervolgonderzoek behoort wel tot de mogelijkheden om de kenniswaarde van de relevante archeologische niveaus te waarborgen.

Daarnaast kunnen er mogelijk niet voorspelbare toevalsvondsten worden aangetroffen, in dat geval dient daarvan melding te worden gemaakt bij het bevoegd gezag. Indien een toevalsvondst wordt aangetroffen is slechts het documenteren van de te verstoren waarden een optie (behoud ex situ). Dit geldt niet als een mitigerende maatregel.

Samenvatting effecten na mitigatie

De effectbeoordeling met mitigatie voor het aspect Archeologie op land wordt weergegeven in Tabel 7-20 voor de 525kV-gelijkstroomkabels en in Tabel 7-21 voor het converterstation.

Tabel 7-20 Samenvatting effectbeoordeling (na mitigatie) voor Archeologie op land*

Deelaspecten	Permanent/tijdelijk effect	Kabeltracé op land
Bekende waarden	Permanent	0
Verwachte waarden	Permanent	0

*Grijze scores zijn ongewijzigd na mitigatie.

Tabel 7-21 Effectbeoordeling Archeologie op land – Converterstation*

Deelaspecten	Permanent/tijdelijk effect	Converterstation
Bekende waarden	Permanent	0
Verwachte waarden	Permanent	0/-

*Grijze scores zijn ongewijzigd na mitigatie.

Cumulatie

Concluderend veranderen de conclusies voor het beoordelen van de deelaspecten aardkundige waarden en bekende en verwachte archeologische waarden op land niet.

7.8.3 Bufferafstand archeologische objecten

In de zeebodem aanwezige bekende archeologische objecten kunnen verstoord worden of schade ondervinden door de aanleg van de net op zee-kabels. Door het vermijden van bekende objecten zoals wrakken wordt deze schade voorkomen. Daarbij wordt een bufferzone in acht genomen, omdat bekende archeologische objecten deels onder de zeebodem zijn gelegen en/of de precieze ligging en begrenzing niet altijd bekend is. Ook kunnen delen enigszins verspreid liggen door erosie. Tenslotte moet in acht worden genomen dat werkzaamheden ook een invloedsgebied kunnen hebben dat archeologische resten of de ligging ervan kan beïnvloeden.

Om de kans op verstoring of beschadiging van archeologische objecten acceptabel klein te laten zijn, moet bij de aan te houden bufferafstand rekening worden gehouden met de aard van de ingreep, onzekerheden in de ligging en foutmarges. Bijvoorbeeld vanwege foutmarges in de detectie van archeologische objecten of bij het positioneren van de apparatuur voor de werkzaamheden.

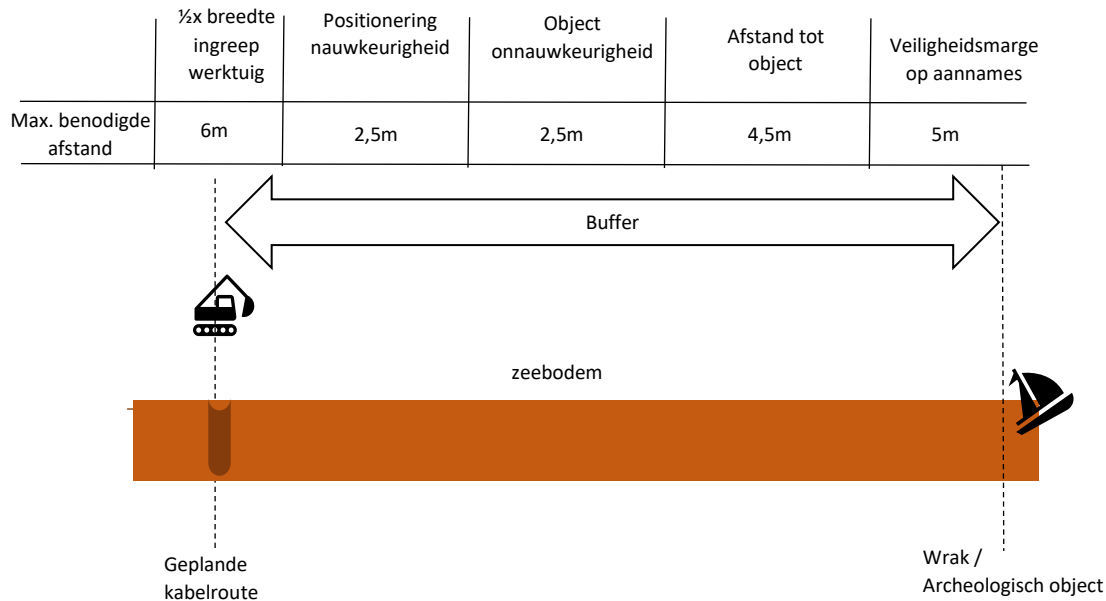
Gevolgen van de aard van de ingreep hangen daarbij samen met het type ingreep. Voor de installatie van de kabels vinden er twee typen van verstoringen van de zeebodem plaats: baggeren en het in de bodem begraven van de kabels. Baggeren vindt alleen daar plaats waar de zeebodem hoog dynamisch is. Daar moet de kabel bij aanleg dieper begraven worden om onderhoud van de gronddekking over de levensduur te voorkomen. Er wordt enkel dynamisch zeebed weggebaggerd, zoals zandgolven en zandbanken die in een tijdsbestek van de levensduur van de kabel (40 jaar) significant in hoogte veranderen. Objecten van potentieel archeologische waarde worden enkel onder de snelle mobiele bovenlaag van het zeebed aangetroffen, omdat objecten zich enkel naar beneden bewegen bij een mobiel zeebed en niet naar boven. Om die reden wordt geen verstoring van objecten van potentieel archeologische waarde verwacht door baggeren voorafgaand aan de aanleg van de kabels. Om deze reden wordt de mobiele bovenlaag van het zeebed ook niet onderzocht op de aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten. Daar waar die worden aangetroffen, is dat onder de mobiele bovenlaag van het zeebed.

Bij het begraven van de kabels wordt het zeebed onder de hoog mobiele bovenlaag verstoord. Die verstoring bestaat uit het ingraven van de kabels tot de beoogde begraafdiepte en het rijden over het zeebed met het begraafapparaat. Daarbij kunnen potentieel wel objecten van potentieel archeologische waarde worden verstoord of beschadigd, wanneer die geraakt worden tijdens het begraven ('*jet trenchen*') van de kabels. De betreffende begraafapparaten die de kabel begraven hebben een bepaalde werkbreedte. TenneT heeft ruime ervaring met de kabelbegravingapparaten die op de markt beschikbaar zijn. De grootste begraafapparaten die recent ontwikkeld zijn, zijn voor de projecten van TenneT ontwikkeld, omdat TenneT in verband met het hoog dynamische zeebed voor de Nederlandse kust, de kabels aanzienlijk dieper laat begraven dan tot nu toe elders in de wereld gebruikelijk is. De maximale breedte van een kabel begraafapparaat is circa 12 meter. Dit is het geval bij toepassing van het grootste kabel begraafapparaat dat op het moment op de markt beschikbaar is: de 'Moonfish'. Een meer gangbare breedte van een groot kabelbegravingapparaat is circa 6 tot 8 meter.

Er gaat een beperkte invloed uit van de betreffende werkzaamheden op de zeebodem. Dit kunnen trillingen zijn of verplaatsingen door het fluïdiseren van het zeebed. In principe vinden er geen relevante trillingen plaats en is sprake van een relatief zeer beperkte breedte van het fluïdiseren van het zeebed voor het begraven van de kabels. Bij baggeren voorafgaande aan het begraven van de kabels ontstaan zijtaluds, maar ook die verstoren enkel de hoog mobiele bovenlaag van het zeebed. Het invloedsgebied van een ingreep in de bodem is dan ook beperkt tot enkele meters breed. Voor schepen die zich verplaatsen met zogenaamde trekankers of die zichzelf met behulp van ankers op positie houden, wordt het zeebed ook verstoord waar de ankers worden geplaatst. Enkel in de zone nabij de kust en in binnenwateren wordt gewerkt met schepen die zich met ankers op locatie houden. Offshore, verder van de kust, wordt slechts bij hoge uitzondering gewerkt met een trekanker, namelijk enkel daar waar de kabel in hardere grondsoorten als harde klei en dikke veenpakketten moet worden begraven.

Er gelden geen vaste bufferafstanden voor de bescherming van archeologische objecten in de zeebodem voor de werkzaamheden. Voor ontgroningen in Rijkswateren geldt voor diverse activiteiten een vergunningplicht die een aanknopingspunt biedt. Deze vergunningplicht geldt echter niet voor de aanleg van kabels. In de Beleidsregels ontgroningen in Rijkswateren is aangegeven dat geen vergunning wordt verleend voor ontgroningen binnen 100 meter van een locatie met melding van archeologische vondsten en wrakken. De afstand van 100 meter wordt ook vaak geadviseerd door de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed. Deze 100 meter is dermate groot dat deze voldoende zekerheid biedt bij grootschalige ingrepen c.q. ontgravingen, zoals zandwinning op zee. In die gevallen kan er een relatief groot invloedsgebied ontstaan. Dit is het gevolg van brede onderwatertaluds en beïnvloeding van lokale stroming die door baggerwerkzaamheden tot onder de mobiele bovenlaag plaats kunnen vinden.

Voor de kabelinstallatiewerkzaamheden van TenneT wordt het vaststellen van een bufferzone om objecten van potentieel archeologische waarde ook zinvol geacht. De aard van de ingreep bij kabelinstallatie is aanmerkelijk kleiner dan de ingreep bij het winnen van zand door baggeren, waardoor ook kan worden volstaan met een kleinere bufferafstand dan de bufferafstand die toegepast wordt bij het baggeren voor het winnen van zand. Figuur 7-14 laat de onderdelen zien die bepalend zijn voor een bufferafstand waarmee de kans op het verstoren van, of veroorzaken van schade aan, archeologische vondsten tot acceptabel klein kan worden gereduceerd.



Figuur 7-14 Bufferzone archeologische objecten

Er is een aantal aspecten die de buffer van circa 20 meter tot een archeologisch object bepalen:

- De helft van de breedte van het kabelbegravingapparaat
- Foutmarge van positioneren apparaat
- Foutmarge van het in kaart brengen via een survey van de archeologische objecten
- Trillingsgevoeligheid c.q. sensitiviteit van het object (aan te houden afstand om het sensitieve object niet te verstoren)
- Veiligheidsmarge op de aannames

Allereerst is de totaal benodigde marge bepaald door de helft van de breedte van het begravingapparaat dat wordt ingezet. De kabelinstallatie vindt namelijk plaats vanuit het midden van het begravingapparaat. De helft van de breedte van dit werktuig bevindt zich derhalve in de richting van het archeologische object. Het breedste werktuig in de markt dat hiervoor kan worden ingezet tijdens de kabelinstallatie is circa 12 meter breed. Dat apparaat zal echter voor de projecten IJmuiden Ver en Nederwiek 1 en 2 niet worden ingezet, omdat de Net op zee projecten tot 2030 niet zullen worden geïnstalleerd door de aannemer die dat apparaat heeft. De gangbare grotere apparaten die op zee worden ingezet zijn 6 tot 8 meter breed. 6 meter is daarmee een zeer veilige aanname voor de helft van de breedte van het begravingapparaat zoals dat zal worden ingezet tot en met 2030 voor de installatie van de kabels op zee door TenneT.

Daarnaast dient als tweede rekening gehouden te worden met een foutmarge bij het positioneren van de installatietool op zee. Daarvoor wordt een foutmarge aangehouden van 2,5 meter. Ook dat is een veilige aanname, omdat de aannemers conform hun contract voor de aanleg van de kabels op zee de kabel maximaal 2 meter van de geplande route mogen installeren. In een worst case situatie, wanneer de aannemer zich niet houdt aan de grens van 2 meter, positioneert de installatietool zich 2,5 meter dichterbij het archeologische object dan gepland. Daarom is hiervoor in deze beschouwing een veilige 2,5 meter foutmarge aangehouden.

Anderzijds kan het, als derde onderdeel van de aan te houden marge, ook zo zijn dat het archeologische object niet geheel op de juiste positie in kaart is gebracht. In de praktijk blijkt dat surveys dusdanig nauwkeurig zijn dat hier niet meer dan 2,5 meter foutmarge op zit. Temeer omdat voorafgaand aan de installatie van de kabels door TenneT de objecten nabij de kabelroute met grote nauwkeurigheid in beeld worden gebracht, met als doel om die objecten te vermijden dan wel te verwijderen. In deze beschouwing wordt hiervoor een veilige foutmarge aangehouden van 2,5 meter.

Ten vierde is een afstand opgenomen die samenhangt met de trillingen die in het zeebed worden veroorzaakt tijdens de installatie van de kabel en de trillingsgevoeligheid van het object dat vermeden dient te worden. Hier wordt 4,5 meter marge voor ingebouwd. Dit is analoog redenerend aan een sensitiviteitsmarge die op dit moment aangehouden wordt bij niet gesprongen explosieven. Ook daar wordt 4,5 meter marge aangehouden tussen een installatietool en een niet gesprongen explosief. De gedachtegang is hier dat als deze marge voldoende is om een niet gesprongen explosief niet te verstoren door trillingen, dat dit dan ook een afstand is die ervoor zorgt dat het archeologische object niet wordt verstoord door trillingen. Deze marge komt boven op de veilige marges om fysiek beroeren van het object te voorkomen.

Als vijfde afstand wordt er op deze aannames een extra buffermarge aangehouden van 5 meter. Daarmee komt de totale buffer die aan te houden is tussen de geplande kabelroute en de bekende buitencontour van het te vermijden object op minimaal 20 meter. Dit is opgenomen in Figuur 7-14.

Het is aan te bevelen met de RCE de te hanteren buffer af te stemmen.

Bij aanpassingen in de toekomst van de breedtes van de ingezette kabelbegraafapparaten en bij aanpassingen in de beschouwingen van de aan te houden afstanden tot ontplofbare oorlogsresten, waaronder met name beschouwingen die de trillingen en verstoringen in de bodem betreffen, dienen de hier beschreven marges opnieuw te worden vastgesteld, in goed overleg met RCE.

7.9 Leemten in kennis

7.9.1 Aardkundige waarden op zee

Voor het deelaspect aardkundige waarden op zee is er sprake van een leemte in kennis. Er is relatief weinig detailinformatie bekend over de opbouw van het prehistorische landschap. Op basis van de huidige beschikbare informatie is het daarom vooralsnog enkel mogelijk om de geologische formaties die voorkomen ter plaatse van het kabeltracé te identificeren. Binnen een geologische formatie kunnen aardkundige waarden in verschillende verschijningsvormen voorkomen. Aanvullend onderzoek, zoals analyse van vibrocores, kan het algemene model nader specificeren. Aangezien er echter geen mitigerende maatregelen zijn te nemen voor dit aspect is ook de invloed van aardkundige waarden op de besluitvorming gering. De leemten in kennis en net op zee-projecten dienen vooral als mogelijkheid om meer kennis te verkrijgen over het paleolandschap onder de Noordzee.

7.9.2 Archeologie op zee

Voor het aspect Archeologie op zee bestaan enkele leemten in kennis, voor zowel de deelaspecten bekende en verwachte archeologische waarden. De leemten in kennis worden hieronder per deelaspect besproken.

Bekende archeologische waarden

Voor het deelaspect bekende archeologische waarden op zee is er sprake van een leemte in kennis.

In het MER wordt uitgegaan van het bureauonderzoek Net op zee Nederwiek 2 (Bijlage X-A) en het inventariserend veldonderzoek opwaterfase (Bijlage X-C). Het bureauonderzoek bevat een inventarisatie van bekende waarden. Voor een groot deel van de tijdens het bureauonderzoek geïnterpreteerde objecten is echter vooralsnog geen nadere informatie beschikbaar. De globale ligging ten opzichte van het kabeltracé is bekend, echter is er geen nadere informatie beschikbaar over de waardebepalende kenmerken van het object, zoals de aard, ouderdom, herkomst etc. Voor een deel van de langs het tracé aanwezige objecten is dus vooralsnog geen archeologische waarde vast te stellen. Op dit gebied is er dus sprake van een leemte in kennis.

Nader onderzoek naar de bekende archeologische waarden heeft plaatgevonden tijdens het inventariserend veldonderzoek opwaterfase voor Net op zee Nederwiek 2. Dit vervolgonderzoek heeft als doel om het bureauonderzoek te toetsen en meer inzicht te verkrijgen in objecten met (mogelijke) archeologische waarden die nabij het kabeltracé zijn gelegen. Er is echter niet voor alle tijdens het opwateronderzoek geïdentificeerde objecten meer informatie bekend over de aard en potentiële archeologische waarde van het object. Op dit gebied is er dus sprake van een leemte in kennis.

Als onderdeel van de voorbereidingen op de aanlegwerkzaamheden wordt een UXO-survey uitgevoerd (unexploded ordnance survey, onontpofte oorlogsresten, OO). Tijdens de UXO-survey worden objecten met een magnetische uitstraling nader onderzocht om de aard van het object te bepalen. Hierbij ligt de focus op het in kaart brengen van ontplofbare oorlogsresten die een veiligheidsrisico vormen voor de aanleg. Op basis van de UXO-survey wordt de route verlegd om de mogelijke ontplofbare objecten te vermijden. Deze survey kan echter ook gebruikt worden om meer inzicht te verkrijgen in de mogelijke archeologische waarde van een tijdens het bureau- en opwateronderzoek geïdentificeerde objecten met een mogelijke archeologische waarde. De UXO-survey maakt gebruik van een magnetometer. Ook (metalen) archeologische objecten hebben een uitstraling op de magnetometer. Voor archeologische objecten wordt een magnetometer drempelwaarde gehanteerd die doorgaans groter is dan de drempelwaarde die voor OO wordt gehanteerd. Aangezien het uitgangspunt bij het aantreffen van OO-resten 'niet verstoren' en ontwijken is, worden ook eventuele objecten met archeologische waarde op basis van dit principe vermeden.

Verwachte archeologische waarden

Voor het deelaspect verwachte archeologische waarden op zee is er sprake van een leemte in kennis. Deze leemte bestaat voor een deel uit het bepalen van de archeologische verwachting van het prehistorische landschap op en in de zeebodem. Gerelateerd aan deze onzekerheid is de beperkte mogelijkheid om deze verwachtingen te toetsen en het doen van onderzoek op de zeebodem.

Voor het deelaspect verwachte archeologische waarden is in dit stadium dan ook geen nadere informatie beschikbaar die het mogelijk maakt de archeologische waarde ter plaatse van het tracé nader te specificeren. Een door Periplus voorgestelde vervolgstap in het onderzoek is de analyse van vibrocore monsters waarmee meer informatie verkregen kan worden over de ontwikkeling van Laat-Pleistoceen en Vroeg-Holoceen terrestrische en waterlandschappen die worden doorkruist door de kabels. Als aanvulling hierop wordt geadviseerd c14 dateringen uit te voeren naast paleolandschappelijke analyses ter bestudering van de vroegere landschappelijke situatie.

7.9.3 Archeologie op land

Voor het aspect Archeologie op land bestaan enkele leemten in kennis, namelijk voor het deelaspect verwachte archeologische waarden. De leemten in kennis worden hieronder besproken. Met betrekking tot bekende archeologische waarden zijn er geen leemten in kennis.

Verwachte archeologische waarden

De leemte in kennis wordt in algemene zin bepaald door de onzekerheid over de archeologische verwachting binnen een gebied. Voor alle gebieden is een archeologische waarden- en verwachtingenkaart opgesteld. Op basis van het bureauonderzoek en voorgaande booronderzoek geldt er voor het kabeltracé op land een lage archeologische verwachting. Er kan echter niet uitgesloten worden dat er bij graafwerkzaamheden (niet voorspelbare) archeologische toevalsvondsten kunnen worden aangetroffen. Dit aspect heeft echter geen invloed op de besluitvorming. Indien er bij graafwerkzaamheden (niet voorspelbare) archeologische toevalsvondsten worden aangetroffen, zoals bedoeld in artikel 5.10 van de Erfgoedwet 2016, dient hiervan melding worden gedaan bij het Bevoegd Gezag.

8 Ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op zee

8.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zijn de effecten van het platform en het kabeltracé van Net op zee Nederwiek 2 voor het milieuaspect Ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op zee beschreven. Voor het aspect Ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op zee bestaat de ingreep uit werkzaamheden voor de aanleg van het platform en de kabelsystemen op zee. Zowel het platform als de kabels kunnen invloed hebben op andere gebruiksfuncties op zee. Er kunnen effecten optreden door de aanleg en/of exploitatie van het platform, de kabels op zee en de aanlanding daarvan aan de kust. Andersom kunnen reeds aanwezige gebruiksfuncties ook effecten hebben op het platform en de kabels. Daarom gaat dit hoofdstuk in op de effecten ‘door’ het platform en de kabels, en de effecten ‘op’ het platform en de kabels.

In dit hoofdstuk zijn onderstaande gebruiksfuncties onderzocht voor het milieuaspect Ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op zee. Dit zijn tevens de deelaspecten in de effectbeoordeling:

- Munitiestortgebieden en militaire activiteiten
- Baggerstort
- Delfstoffen (aardwarmte, olie- en gaswinning)
- Visserij en aquacultuur
- Zand- en schelpenwinning
- Scheepvaart
- Ontpofbare oorlogsresten (OO)
- Kabels en leidingen
- Windenergiegebieden op zee
- Recreatie en toerisme

Leeswijzer

Dit hoofdstuk gaat in op de effecten van Net op zee Nederwiek 2 op het aspect Ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op zee. Paragraaf 8.1 vormt de inleiding van hoofdstuk 8. In paragraaf 8.2 worden de voor Ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties relevante wettelijke- en beleidskaders beschreven. Paragraaf 0 bevat het beoordelingskader en de beoordelingscriteria die bij de effectbeoordeling worden gehanteerd. In paragraaf 8.4 worden de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen beschreven. Paragraaf 8.5 bevat de effectbeoordeling van het kabeltracé op zee en het platform op zee ten opzichte van de referentiesituatie. Paragraaf 8.6 geeft de samenvatting en conclusie weer. Mitigatie wordt behandeld in paragraaf 0 en slotte gaat paragraaf 0 in op leemten in kennis.

8.2 Beleidskader

In dit hoofdstuk zijn de relevante beleidsstukken voor het aspect Ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op zee beschreven. Ze zijn opgedeeld in internationaal en nationaal beleid (zie paragraaf 8.2.1), provinciaal beleid (zie paragraaf 8.2.2), en gemeentelijk beleid (zie paragraaf 8.2.3).

8.2.1 Internationaal en nationaal beleid

In Tabel 8-1 zijn de voor het aspect Ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op zee relevante (inter)nationale beleidsstukken weergegeven. Deze beleidsstukken worden na de tabel verder toegelicht.

Tabel 8-1 Overzichtstabel met de relevante beleidsonderwerpen voor Ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op zee

Beleid	Toelichting
Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) (2000)	De KRW heeft als doel de kwaliteit van oppervlakte- en grondwater in Europa te waarborgen en is van toepassing op de kustzone. De gestelde normen vloeien voort in Nederlandse wetgeving relevant voor het voornemen zoals de Waterwet.
Europese Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRM) (2008)	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. Deze strategie moet gericht zijn op bescherming, behoud en herstel van het mariene milieu (een goede milieutoestand) waarbij tevens een duurzaam gebruik van de Noordzee wordt gegarandeerd.
Waterwet (2009)	De Waterwet regelt het beheer van oppervlaktewater en grondwater, en verbetert ook de samenhang tussen waterbeleid en ruimtelijke ordening. Het doel van de Waterwet is het voorkomen en beperken van overstromingen, wateroverlast en waterschaarste, in samenhang met het beschermen en verbeteren van de chemische en ecologische kwaliteit van watersystemen en het vervullen van maatschappelijke functies door watersystemen.
Nationale Omgevingsvisie (NOVI) (2020)	Lange termijnvisie op toekomst en ontwikkeling leefomgeving in Nederland. Bevat o.a. uitgangspunten ruimtelijke ordening en functies op de Noordzee.
Verkenning Aanlanding Wind op Zee 2030 (VAWOZ) (2020)	Voor het transporteren van de huidige en toekomstige windenergie naar het vasteland zijn verschillende mogelijkheden te benutten. Binnen de VAWOZ kijkt het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat samen met betrokken partijen naar de mogelijkheden om de energie van toekomstige windparken op zee aan land te brengen. Deze verkenning is een opstap naar de besluitvorming over de set van aanlandingsopties waarmee per traject een Rijkscoördinatieregeling (RCR) zal worden gestart.
Noordzeeakkoord (2020)	Het akkoord bevat afspraken tussen Rijk en stakeholders tot 2030 met een doorkijk naar de ontwikkeling van windenergie op de lange termijn. Het vormt, samen met de NOVI en internationale beleidsontwikkelingen, de basis voor de beleidsvoornemens die in het Programma Noordzee 2022-2027 zijn uitgewerkt.
Nationaal Water Programma 2022-2027 (NWP) (2022)	Het Nationaal Water Programma 2022-2027 (NWP) beschrijft de hoofdlijnen van het nationale waterbeleid en het beheer van de Rijkswateren (en Rijkswaerwegen). Voor het waterbeleid is het NWP een uitwerking van de NOVI. Een belangrijk onderdeel van het NWP is het Programma Noordzee 2022-2027, die als wettelijke bijlage is opgenomen.
Programma Noordzee 2022-2027 (2022)	Het Programma Noordzee 2022-2027 is als bijlage onderdeel van het Nationaal Water Programma 2022-2027. Met het Programma Noordzee 2022-2027 stelt het Rijk de kaders voor ruimtelijk gebruik van de Noordzee in relatie tot de toestand van het mariene ecosysteem, en voor het beleid gericht op het verbeteren van de milieutoestand.

Europese Kaderrichtlijn Water

De Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) is sinds 22 december 2000 van kracht en heeft als doel de kwaliteit van oppervlakte- en grondwater in Europa te waarborgen. De KRW heeft betrekking op de kustwateren, dit is het oppervlaktewater van de Noordzee vanaf 1 zeemijl tot aan de kust. Voor oppervlaktewaterlichamen gaat het om het bereiken van een goede chemische en ecologische toestand, voor de kwaliteit van grondwaterlichamen gelden alleen chemische doelstellingen. In Nederland vertaalt de Rijksoverheid de Kaderrichtlijn Water (KRW) in landelijke beleidsuitgangspunten, kaders en instrumenten. De Minister van Infrastructuur en Waterstaat is eindverantwoordelijk voor de uitvoering van de KRW. In het Bestuursakkoord Water is de samenwerking in het waterbeheer en -beleid tussen rijkspartijen in nauw overleg met provincies, waterschappen en gemeenten vastgelegd. Normen voor de chemische en ecologische kwaliteit volgens de KRW zijn vastgesteld in de Wet milieubeheer, waarin de milieukwaliteitseisen zijn geregeld, en zijn opgenomen in de Waterwet.

Europese Kaderrichtlijn Mariene Strategie

De Europese Commissie heeft in 2008 de Europese Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRM) uitgevaardigd. 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. Deze strategie moet gericht zijn op bescherming, behoud en herstel van het mariene milieu (een goede milieutoestand) waarbij tevens een duurzaam gebruik van de Noordzee wordt gegarandeerd. De minister van Infrastructuur en Waterstaat stelt het programma van maatregelen mariene strategie vast. Hij of zij doet dit in overeenstemming met andere voor dit onderwerp verantwoordelijke ministers. Nederland heeft de doorwerking van de richtlijn in 2010 opgenomen in het Waterbesluit onder de Waterwet. De Nederlandse Mariene Strategie (Noordzeeloket, Mariene strategie, 2022) is de uitwerking van de KRM en omvat drie delen:

- Mariene Strategie deel 1 (MS1): bevat de initiële beoordeling van de huidige milieutoestand en beschrijft de te bereiken goede milieutoestand en de milieudoelen met bijbehorende indicatoren. Na een actualisatie is de MS1 2018-2024 door het kabinet vastgesteld in 2018.
- Mariene Strategie deel 2 (MS2): het KRM-monitoringsprogramma waarin de monitoringcyclus en de monitoringstrategie zijn beschreven. Na een actualisatie is de MS2 2020-2026 door het kabinet vastgesteld in 2020.
- Mariene Strategie deel 3 (MS3): het programma met de maatregelen die nodig zijn om de goede milieutoestand en de milieudoelen te kunnen bereiken. De MS3 -tweede termijn - is op 18 maart 2022 vastgesteld door het kabinet als onderdeel van het Programma Noordzee 2022-2027. Dit programma van maatregelen is een integrale herziening van de eerste versie die in 2015 is vastgesteld en vormt het sluitstuk van de tweede implementatiecyclus van de KRM. Het programma beschrijft de maatregelen die in de planperiode 2022-2027 van het Programma Noordzee worden geïmplementeerd.

Waterwet

De Waterwet regelt het beheer van oppervlaktewater en grondwater, en verbetert ook de samenhang tussen waterbeleid en ruimtelijke ordening. Het doel van de Waterwet is het voorkomen en beperken van overstromingen, wateroverlast en waterschaarste, in samenhang met het beschermen en verbeteren van de chemische en ecologische kwaliteit van watersystemen en het vervullen van maatschappelijke functies door watersystemen. Met de Waterwet zijn Rijk, waterschappen, gemeenten en provincies beter uitgerust om overstromingen te voorkomen en om

wateroverlast, waterschaarste en waterverontreiniging tegen te gaan. De wet voorziet daarnaast in het toekennen van functies voor het gebruik van water zoals scheepvaart, drinkwatervoorziening, landbouw, industrie en recreatie. Afhankelijk van de functie worden eisen gesteld aan de kwaliteit en de inrichting van het watersysteem. De watervergunning voor de regulering van activiteiten zoals het kabeltracé en de locatie van het platform volgt uit de Waterwet.

Nationale Omgevingsvisie

Vooruitlopend op de invoering van de Omgevingswet in 2024 is de Nationale Omgevingsvisie (NOVI) vastgesteld op 11 september 2020. In de NOVI schetst het Rijk voor de lange termijn een duurzaam perspectief voor de leefomgeving in Nederland tot 2050. De NOVI bevat drie afwegingsprincipes: combinaties van functies gaan voor enkelvoudige functies; kenmerken en identiteit van een gebied staan centraal; afwentelen wordt voorkomen. De omgevingsvisie geeft aan dat de Noordzee kansen biedt voor de inpassing van duurzame energie. Maar de ruimte op zee is schaars: naast de vraag om ruimte voor energie, is er ruimte nodig voor scheepvaart, visserij, luchtvaart, defensie-oefengebieden, zandwinning, olie- en gaswinning en recreatie. Tegelijkertijd ligt er een natuurherstelopgave.

Bij het vinden van de maatschappelijke balans op de Noordzee moet de relatie met de ruimtelijke-economische ontwikkeling van de aangrenzende delen van Nederland worden betrokken alsook de ruimtelijke impact op het land. De windenergie van zee landt op een beperkt aantal plaatsen langs de kust aan op het landelijk hoogspanningsnet (in geval van elektriciteit) of gasnetwerk (in geval van moleculen zoals waterstof). Bij de keuze van tracés en aanlandplaatsen wordt rekening gehouden met de ruimtelijke impact op land, met het bestaande net, milieu en de leefomgeving. Om de energie van zee optimaal te gebruiken, wordt aanlanding hiervan aan de kust en de energie-intensieve bedrijvigheid waar mogelijk verder geconcentreerd. Dit voorkomt onnodig transport van energie naar het binnenland en daarmee samenhangende nieuwe infrastructuur en het daaraan gekoppelde ruimtebeslag. Als een verdere doorgroei van windenergie op zee naar 2050 opportuun is door een stijgende vraag naar elektriciteit zijn mogelijk ook aanlandingslocaties meer kustwaarts nodig. De ruimtelijke keuzes voor de Noordzee tot 2030 met een doorkijk tot 2050 zijn door het Kabinet vastgelegd in het Programma Noordzee 2022-2027.

Verkenning Aanlanding Wind op Zee 2030

Voor het transporteren van de huidige en toekomstige windenergie naar het vasteland zijn verschillende mogelijkheden te benutten. Op welke daarvan de keuze valt, hangt onder meer af van de locaties van de windparken en aanlandingspunten, de locatie en aard van de energievraag, de mogelijkheden om energie-infrastructureur op zee aan te leggen of te hergebruiken en de wijze waarop aanlanding samengaat met het lokale ecosysteem. Deze factoren zijn in kaart gebracht in de Verkenning Aanlanding Windenergie op Zee 2030 (VAWOZ). De verkenning is de voorbereiding op de ruimtelijke procedures die in het kader van een extra opgave windenergie op zee van 10 GW zullen starten. In de kamerbrief over verkenning aanlanding wind op zee 2030 (Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, 2021) is aangegeven dat er verschillende ruimtelijke procedures starten vanuit een extra opgave windenergie 2030. Vanuit windenergiegebied Nederwiek zal 6 GW worden benut. In de kamerbrief over de aanvullende routekaart windenergie op zee 2030 (Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, 2022) is aangegeven dat Net op zee Nederwiek 2 is opgenomen in het Ontwikkelkader windenergie op zee. De minister van Klimaat en Energie geeft via de kamerbrief formeel opdracht voor het Net op zee Nederwiek 2.

Noordzeeakkoord

Om stevig maatschappelijk eigenaarschap van de visie, ambitie en keuzes in het Noordzeebeleid voor de lange termijn te waarborgen, hebben het Rijk en de betrokken belangenorganisaties in 2020 onder onafhankelijk voorzitterschap het Akkoord voor de Noordzee gesloten. Dit Noordzeeakkoord brengt met afspraken over keuzes en beleid de strategische opgaven voor de energietransitie (uit het Klimaatakkoord), natuurherstel en een gezonde toekomst voor visserij op de Noordzee concreet en langdurig met elkaar in balans. Daarbij wordt rekening gehouden met andere gebruikers zoals zeevaart, defensie, recreatie en zandwinning. Het Akkoord voor de Noordzee vormt samen met de internationale beleidsontwikkelingen en de NOVI de basis voor de beleidsvoornemens die in het Programma Noordzee 2022-2027 zijn uitgewerkt.

Nationaal Water Programma 2022-2027

Om ons land ook voor de komende generaties veilig, aantrekkelijk en leefbaar te houden, is het Nationaal Water Programma 2022-2027 (NWP) ontwikkeld. Dit NWP beschrijft de hoofdlijnen van het nationale waterbeleid en het beheer van de Rijkswateren en Rijkswaarwegen. Voor het waterbeleid is het NWP een uitwerking van de nieuwe Nationale Omgevingsvisie. Belangrijke onderdelen van het NWP zijn de stroomgebiedbeheerplannen, het overstromingsrisicobeheerplan en het Programma Noordzee, die als bijlagen zijn opgenomen. Met name de laatstgenoemde is relevant voor dit hoofdstuk.

Programma Noordzee 2022-2027

Het Programma Noordzee is een integraal onderdeel van het NWP. De samenhang in het waterbeleid waarop het NWP inzet, geldt ook voor het beheer en gebruik van de Noordzee. Diverse ontwikkelingen op en rond de Noordzee vertonen een vaste trend naar toenemende intensivering van het gebruik. Tegelijkertijd zijn nationaal en internationaal duidelijke randvoorwaarden gesteld om het ecosysteem van de Noordzee te kunnen herstellen en beschermen.

De ambitie is het bereiken van een duurzaam en veilig gebruik van de Noordzee dat bijdraagt aan de maatschappelijke, economische en ecologische doelstellingen van Nederland. De opgave is om de juiste maatschappelijke balans te vinden om te kunnen komen tot een ruimtelijke ontwikkeling van de Noordzee. De concrete uitwerking van deze opgave gebeurt op basis van de voortzetting van bestaand beleid (zie Tabel 8-2), en nieuw beleid.

Voor het aspect Ruimtegebruik en overige functies op zee is het volgende nieuwe beleid relevant:

- Aanpassing van het al aangewezen windenergiegebied Hollandse Kust (west) en opheffen van het windenergiegebied ten noorden van de scheepvaartkruising North Hinder.
- Het Afwegingskader voor het bepalen van de veilige afstand tussen windparken en mijnbouwinstallaties, ten behoeve van helikoptervluchten, is aangevuld. Voor mijnbouwplatformen met een heli-dek geldt in beginsel een obstakelvrije zone van 5 nautische mijl rondom. Hiervan kan nu worden afgeweken mits dit aantoonbaar voor de bewuste locatie geen onacceptabele gevolgen heeft voor de vliegveiligheid en de bereikbaarheid. De minimaal mogelijke obstakelafstand dient echter per locatie te worden beoordeeld en afgestemd. Bovendien is toegevoegd dat dit ook geldt voor de afstand tot installaties voor *carbon capture and storage* (CCS).
- Voor de aanleg van kabelverbindingen dient het 'Afwegingskader gebruik van gebied gereserveerd voor zandwinning' te worden toegepast, dat bestaat uit vijf stappen voor het vaststellen van een tracé.

- Voor kabels en leidingen is een beoordelingsmethodiek voor de verwijderingsplicht ontwikkeld, met leidende criteria voor hinder voor ander gebruik, veiligheid, milieueffecten en kosten.

Tabel 8-2 Hoofddijnen van voortzetting bestaand beleid in het Programma Noordzee 2022-2027.

Onderwerp	Toelichting
Defensie	Voldoende oefengebieden op de Noordzee.
Mijnbouw	Zo veel mogelijk winning van aardgas en -olie uit de velden op de Noordzee zodat het potentieel van voorraden wordt benut, binnen de grenzen van de afspraken van het Parijse Klimaatakkoord. De internationale opruimplicht voor uitgeproduceerde platforms wordt onverkort uitgevoerd. Alleen platforms die worden hergebruikt voor productie en/of opslag van waterstof of CO ₂ mogen blijven staan.
CO ₂ -opslag	Voldoende ruimte voor opslag van CO ₂ in lege olie- en gasvelden of in ondergrondse waterhoudende bodemlagen (<i>aquifer</i>). Dit als tijdelijk instrument tijdens het verloop van de transitie naar een volledig duurzame energievoorziening.
Visserij en aquacultuur	Bevorderen van duurzame visserij en aquacultuur en evenwichtige exploitatie, binnen randvoorwaarden van het ecosysteem.
Zandwinning	Voldoende ruimte voor zandwinning ten behoeve van kustbescherming, het tegengaan van overstromingsrisico's en als ophoogzand voor op het land.
Schelpenwinning	Schelpen mogen worden gewonnen in gebieden dieper dan NAP -5 meter. Het uitgangspunt dat de winning in balans is met natuurlijke aanwas.
Scheepvaart	Realiseren en onderhouden van één geheel van verkeersscheidingsstelsels, <i>clearways</i> en ankergebieden dat de scheepvaart op een veilige en vlotte manier kan accommoderen.
Kabels en leidingen	Ten behoeve van efficiënt ruimtegebruik op de Noordzee worden elektriciteitskabels, telecommunicatiekabels en buisleidingen zo veel mogelijk gebundeld. Buiten gebruik gestelde kabels en leidingen worden zo veel mogelijk opgeruimd, tenzij de maatschappelijke baten van laten liggen groter zijn dan de maatschappelijke kosten. Platformen op zee binnen windenergiegebieden moeten de groeiende hoeveelheid opgewekte energie uit windturbineparken op efficiënte wijze laten aansluiten op het net op land.
Opwekking van duurzame (wind)energie	Voldoende ruimte voor de productie van 49 TWh per jaar uit windenergie op zee (conform Klimaatakkoord) en voor extra productie op basis van Europese afspraken over aanscherping van de klimaatdoelstelling in 2030, indien het kabinet daartoe besluit; tevens ontwikkeling van andere vormen van duurzame energie, zo veel mogelijk in combinatie met windparken.

8.2.2 Provinciaal beleid

In Tabel 8-3 zijn de voor het aspect Ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op zee relevante provinciale beleidsstukken weergegeven. Deze beleidsstukken worden onder de tabel verder toegelicht.

Tabel 8-3 Overzichtstabel met de relevante beleidsonderwerpen voor Ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op zee

Beleid	Relevant voor
Omgevingsprogramma Zuid-Holland (2021)	Uitvoeringsprogramma omgevingsbeleid Zuid-Holland
Omgevingsverordening Zuid-Holland (2022)	Regels voor ruimtelijke plannen en belangen binnen Zuid-Holland
Omgevingsvisie Zuid-Holland (2022)	Langetermijnvisie ruimtelijke ordening

De Omgevingsvisie vormt samen met de Omgevingsverordening en het Omgevingsprogramma het provinciale Omgevingsbeleid van de provincie Zuid-Holland. Het Omgevingsbeleid beschrijft hoe de provincie werkt aan een goede leefomgeving, welke plannen daarvoor zijn, welke regels daarbij gelden en welke inspanningen de provincie daarvoor levert.

Omgevingsprogramma Zuid-Holland

Het Omgevingsprogramma Zuid-Holland (vastgesteld op 7 december 2021) is een uitvoeringsprogramma van het Omgevingsbeleid Zuid-Holland voor de invulling van het Provinciaal beleid. Volgens het programma is het realiseren van windenergie op zee een rijksaangelegenheid. De locatie en het tracé waarlangs de energie naar het elektriciteitsnet op land wordt geleid worden bepaald met inspraak van de provincie als onderdeel van de regio. In dit overleg tussen Rijk, provincie, kustgemeenten en andere betrokken partijen richt de provincie zich met name op het borgen van belangen vanuit ruimtelijke kwaliteit, waterveiligheid, de transitie van de haven, recreatie- en natuurdoelen, en de relatie met windenergie.

Omgevingsverordening Zuid-Holland

De Omgevingsverordening van Zuid-Holland (vastgesteld op 2 februari 2022 (herziening)) integreert achttien verordeningen met het oog op het vereenvoudigen en harmoniseren van de provinciale regels voor de fysieke leefomgeving. Door deze integratie loopt de provincie Zuid-Holland vooruit op de invoering van de omgevingsverordening als een van de kerninstrumenten van de Omgevingswet. In de Omgevingsverordening zijn de regels beschreven waaraan ruimtelijke plannen in Zuid-Holland moeten voldoen. De verordening is, in tegenstelling tot de structuurvisie, bindend. In Rijksplannen kan er gemotiveerd afgeweken worden van de verordening.

Omgevingsvisie Zuid-Holland

De Omgevingsvisie van Zuid-Holland (vastgesteld op 12 oktober 2022 (wijziging)) biedt een strategische blik op de lange(re) termijn voor de gehele fysieke leefomgeving en bevat de hoofdzaken van het integrale beleid van de provincie Zuid-Holland. De Omgevingsvisie is een instrument dat uiteindelijk moet gaan functioneren zoals bedoeld in de Omgevingswet.

8.2.3 Gemeentelijk beleid

Het kabeltracé op zee ligt voor een deel binnen het gemeentelijk ingedeeld gebied van gemeente Rotterdam. Bij het beoordelen van de effecten dient er rekening te worden gehouden met gemeentelijke beleidsdocumenten. Wanneer de kabelsystemen in conflict komen met een andere ruimtelijke gebruiksfunctie moet het duidelijk zijn wat het gemeentelijk beleid is. In de bestemmingsplannen van gemeente Rotterdam ligt het kabeltracé op zee binnen de enkelbestemming 'Water - 1'. Deze gronden zijn bestemd voor bijvoorbeeld zee, scheepvaart, water en waterhuishoudkundige functies. Deze ruimtelijke functies vallen onder de beoordeelde deelaspecten in dit hoofdstuk. Zodoende worden op dit detailniveau gemeentelijke plannen en functies meegenomen in de effectbeoordeling.

8.3 Beoordelingskader

8.3.1 Uitleg methodiek en criteria

Voor het aspect Ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op zee worden de effecten van de voorgenomen activiteit op de volgende deelaspecten onderzocht:

- Munitiestortgebieden en militaire activiteiten,
- Baggerstort,
- Delfstoffen (aardwarmte, olie- en gaswinning),
- Visserij en aquacultuur,
- Zand- en schelpenwinning,
- Scheepvaart,
- Ontplobbare oorlogsresten (OO),
- Kabels en leidingen,
- Windenergiegebieden, en
- Recreatie en toerisme.

Het beoordelingskader voor deze deelaspecten is weergegeven in Tabel 8-4. De deelaspecten in Tabel 8-4 beschouwen veelal effecten 'door' het platform en de kabels op de omgeving. Voor de volgende deelaspecten is daarnaast ook het effect van de omgeving 'op' het platform en de kabels bekeken:

- Munitiestortgebieden en militaire activiteiten,
- Delfstoffen (aardwarmte, olie- en gaswinning),
- Kabels en leidingen, en
- Scheepvaart.

Voor het deelaspect ontplobbare oorlogsresten (OO) wordt alleen gekeken naar de effecten 'op' het platform en de kabels.

Beveiliging Net op zee Nederwiek 2

Het borgen van de veiligheid van de Nederlandse energie-infrastructuur met betrekking tot (terroristische) bedreigingen is belangrijk. De oorlog in Oekraïne en het Nord Stream-buisleiding voorval benadrukken dit belang. TenneT kan geen inzicht geven in de getroffen veiligheidsmaatregelen voor terroristische dreiging. In dit hoofdstuk en Hoofdstuk 9 Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op zee wordt geen effectbeoordeling gegeven voor dit deelaspect.

In algemene termen kan wel gezegd worden dat TenneT over robuuste monitoringsystemen beschikt, die zijn afgestemd op de beste ervaringen in de sector en worden beoordeeld door de overheid en regelgevende instanties. TenneT is doorlopend bezig zijn fysieke eigendommen afdoende te beschermen. Daarbij heeft TenneT intensief contact met de centrale overheid (ministeries EZK en Justitie en Veiligheid) en met de regionale overheden over eventuele veiligheidsrisico's. Ook werkt TenneT nauw samen met reguliere veiligheidshulpdiensten, zoals de Nationaal Coördinator Terrorismedebestrijding en Veiligheid (NCTV). Op basis van zorgvuldige afwegingen worden passende zichtbare en onzichtbare beveiligingsmaatregelen genomen om installaties te beschermen.

Specifiek voor het converterstation op land van Net op zee Nederwiek 2 geldt dat deze niet essentieel is in de elektriciteitsvoorziening van Nederland. Mocht het converterstation tijdelijk uitstaan, bijvoorbeeld bij onderhoud, dan heeft dit niet direct gevolgen voor burgers en bedrijven. Op dat moment wordt er minder windenergie aan het landelijke hoogspanningsnet geleverd en wordt de elektriciteit voor bijvoorbeeld huishoudens tijdelijk uit andere energiebronnen geleverd. De gevolgen van een eventuele terroristische daad hebben daarmee geen invloed op de leveringszekerheid van het landelijke hoogspanningsnet, maar blijven beperkt tot lokale schade. Voor eventuele schade aan het kabeltracé als gevolg van een terroristische daad geldt hetzelfde.

Tabel 8-4 Beoordelingskader Ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op zee

Deelaspecten	Beoordelingscriteria	Methode	Permanent/tijdelijk effect
Munitiestortgebieden en militaire activiteiten	Doorkruising van munitiestortgebieden en gebieden voor militaire activiteiten	Kwalitatief	Beide
Baggerstort	Doorkruising van baggerstortgebieden	Kwalitatief	Beide
Delfstoffen (aardwarmte, olie- en gaswinning)	Doorkruising van exploratie- en winningsgebieden	Kwalitatief	Beide
	Nabijheid delfstofplatforms en veiligheidszones	Kwalitatief	Beide
Visserij en aquacultuur	Beïnvloeding van het areaal aan visgronden en effect van bodemroering op de visserij en aquacultuur	Kwalitatief	Tijdelijk
Zand- en schelpenwinning	Beïnvloeding van voor zandwinning gereserveerd gebied	Kwalitatief	Permanent
	Beïnvloeding gebieden voor schelpenwinning	Kwalitatief	Permanent
Scheepvaart	Hinder voor scheepvaart	Kwalitatief/kwantitatief	Beide
	Doorkruising van scheepvaartroutes	Kwalitatief/kwantitatief	Beide
	Doorkruising van vaargeulen	Kwalitatief/kwantitatief	Beide
	Doorkruising van (nood)ankergebieden	Kwalitatief/kwantitatief	Beide
	Kans op schade aan kabeltracé door scheepvaart (ankeren en zinken)	Kwalitatief/kwantitatief	Beide
	Kans op aanvaring met platform	Kwalitatief/kwantitatief	Beide
	Effect op scheepvaartapparatuur	Kwalitatief/kwantitatief	Beide
Ontploffbare oorlogsresten (OO)	Doorkruising van gebieden met verwachte aanwezigheid OO	Kwalitatief	Tijdelijk
Kabels en leidingen	Kruising met bestaande kabels en leidingen	Kwantitatief	Permanent
	Afstand tot in gebruik zijnde kabels en leidingen	Kwantitatief	Permanent
	Totale afstand waarin het kabeltracé parallel loopt	Kwantitatief	Permanent
Windenergiegebieden op zee	Doorkruising windenergiegebieden	Kwalitatief	Permanent
Recreatie en toerisme	Effecten op recreatie (recreatievaart en kitesurfen)	Kwalitatief	Tijdelijk

In Tabel 8-5 is per deelaspect aangegeven welke van de deelaspecten – of het platform, het kabeltracé, of beide – daar relevant voor zijn. Voor het platform zijn een aantal deelaspecten niet relevant (zie Tabel 8-5) en deze worden daarom niet beoordeeld. In onderstaande kader is onderbouwd waarom enkele deelaspecten niet relevant zijn voor het platform. In paragraaf 8.3.2 worden de deelaspecten nader toegelicht.

Beoordeling platform

Voor het platform zijn een aantal deelaspecten niet relevant, en worden daarom ook niet beoordeeld. Vanwege de ligging van het platform in het aangewezen windenergiegebied Nederwiek is er voor dit onderdeel geen raakvlak met munitie- of militaire terreinen of baggerstortlocaties. Het windenergiegebied bevat geen dergelijke terreinen en locaties. Er is dan ook geen sprake van effecten op deze deelaspecten. Hetzelfde geldt voor het deelaspect zand- en schelpenwinning omdat de platformlocatie te ver van de kust ligt om invloed te hebben. De plaatsing van het platform in het windenergiegebied en daarmee ruimteverlies voor toekomstige windturbines, is noodzakelijk omdat het platform en de windturbines onlosmakelijk met elkaar verbonden zijn. Bij het ontwerp van de platformlocatie is rekening gehouden met de ruimte (kavelindeling) die beschikbaar blijft voor de windturbines. Daarom is het deelaspect windenergiegebieden op zee ook niet van toepassing op het platform.

Visserij en aquacultuur is niet meegenomen omdat het oppervlak van het platform zeer klein is waardoor het ten opzichte van het beschikbare areaal voor de visserij geen noemenswaardig verlies is aan visgronden. Daarnaast is vissen beperkt toegestaan binnen het windenergiegebied. Tot slot is recreatie en toerisme niet meegenomen in de beoordeling vanwege de grote afstand tot de kust en dat recreatie zich vooral concentreert langs de kustzone. De mogelijke recreatievaart in de omgeving van het platform heeft voldoende uitwijkmogelijkheden. Er wordt nagedacht over een doorvaartroute voor de recreatievaart door het windenergiegebied. Hier heeft nog geen besluitvorming over plaatsgevonden.

De deelaspecten delfstoffen, scheepvaart, ontplofbare oorlogsresten, en kabels en leidingen worden wel beoordeeld.

Tabel 8-5 Deelaspecten die relevant of niet van toepassing (n.v.t.) zijn op platform en/of kabels op zee

Deelaspecten	Relevante beoordelingscriteria	
	Platform	Kabels op zee
Munitiestortgebieden en militaire activiteiten	N.v.t.	Doorkruising van munitiestortgebieden en gebieden voor militaire activiteiten
Baggerstort	N.v.t.	Doorkruising van baggerstortgebieden
Delfstoffen (aardwarmte, olie- en gaswinning)	Doorkruising van exploratie- en winningsgebieden	Doorkruising van exploratie- en winningsgebieden
	Nabijheid delfstofplatforms en veiligheidszones	Nabijheid delfstofplatforms en veiligheidszones
Visserij en aquacultuur	N.v.t.	Beïnvloeding van het areaal aan visgronden en effect van bodemroering op de visserij en aquacultuur
Zand- en schelpenwinning	N.v.t.	Vijf stappen uit Afwegingskader gebruik van voor zandwinning gereserveerd gebied
	N.v.t.	Beschikbaarheid gebieden voor schelpenwinning
Scheepvaart	Hinder voor scheepvaart	Doorkruising van scheepvaartroutes
	Kans op aanvaring met platform	Doorkruising van vaargeulen
		Doorkruising van (nood)ankergebieden
		Kans op schade aan kabeltracé door scheepvaart (ankeren en zinken)
	Effect op scheepvaartapparatuur	
Ontploffbare oorlogsresten (OO)	Doorkruising van gebieden met verwachte aanwezigheid OO	Doorkruising van gebieden met verwachte aanwezigheid OO
Kabels en leidingen	Afstand tot in gebruik zijnde kabels en leidingen	Kruising met bestaande kabels en leidingen
		Afstand tot in gebruik zijnde kabels en leidingen
		Totale afstand waarin het kabeltracé parallel loopt
Windenergiegebieden op zee	N.v.t.	Doorkruising windenergiegebieden
Recreatie en toerisme	N.v.t.	Effecten op recreatie (recreatievaart en kitesurfen)

8.3.2 Toelichting beoordelingscriteria

Hieronder zijn per deelaspect de beoordelingscriteria in meer detail beschreven. Wanneer het platform niet wordt beschreven is het deelaspect niet van toepassing bij het platform (zie Tabel 8-5 en het kader in paragraaf 8.3.1).

Munitiestortgebieden en militaire activiteiten

Bij schietoefeningen vanaf de kust komt munitie in zee terecht. Dit kan een risico vormen voor de veiligheid bij de aanleg van een kabel. Ook is in de periode 1945-1948 op twee plaatsen in de Noordzee overtollige (voornamelijk Engelse en Duitse) munitie gestort. Wanneer het kabeltracé in munitiestortgebieden wordt gelegd, vindt er mogelijk verstoring van munitie plaats. Verstoring van munitie geeft het risico op ontploffingen. Daarom wordt het doorkruisen van een munitiestortgebied als zeer negatief (--) beoordeeld.

Daarnaast geldt er een veiligheidszone van 3 nautische mijl (NM)³⁴ rondom een munitiestortgebied. Indien het kabeltracé de veiligheidszone doorkruist, wordt dit als negatief (-) beoordeeld.

De aanwezigheid van een kabel op locaties waar militaire activiteiten plaatsvinden (zoals een oefenterrein geschikt voor schietoefeningen) kan leiden tot tijdelijke hinder van deze gebruiksfunctie. Deze hinder treedt op tijdens de aanlegfase en onderhoud, omdat daarbij werkschepen worden ingezet. Wanneer een kabel in een dergelijk gebied ligt, dan is er sprake van een licht negatief (0/-) effect op deze gebruiksfunctie vanwege de tijdelijke beperking voor het

³⁴ 1 NM = 1,852 kilometer

gebruik van deze gebieden tijdens aanleg en onderhoud. Er is sprake van een neutrale (0) beoordeling als er geen munitiestortgebied of militair gebied wordt doorkruist.

De beoordelingsmethodiek voor munitiestortgebieden en militaire activiteiten is weergegeven in Tabel 8-6.

Tabel 8-6 Beoordelingsmethodiek munitiestortgebieden en militaire activiteiten

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	Het voornemen onderscheidt zich niet van de referentiesituatie. Het voornemen kruist geen munitiestortgebied of militair gebied.
0/-	Licht negatief	Het voornemen leidt tot een zeer kleine negatieve verandering. Het voornemen kruist militair gebied.
-	Negatief	Het voornemen leidt tot een merkbare negatieve verandering. Het voornemen kruist de veiligheidszone van een munitiestortgebied.
--	Zeer negatief	Het voornemen leidt tot een zeer negatieve verandering. Het voornemen kruist een munitiestortgebied.

Baggerstort

De havens en de kustzone worden periodiek gebaggerd ten behoeve van toegankelijkheid en veiligheid van de kust. De bagger wordt (op relatief korte afstand van de kust) op zee of in grote wateren verspreid gestort op daarvoor aangewezen baggerstortlocaties en loswallen.

Tijdens de aanlegfase en onderhoudswerkzaamheden kunnen aanleg- en onderhoudsschepen en baggerschepen elkaar hinderen. Dit leidt hooguit tot een zeer beperkte en tijdelijke verstoring. Op het moment dat de werkzaamheden plaatsvinden worden er onderling afspraken gemaakt over onder meer werktijden. Een kabel heeft tijdens de exploitatiefase – buiten onderhoud – geen effecten op de gebruiksfunctie baggerstort aangezien er geen beperking is voor het storten van bagger boven de kabels.

Omgekeerd kan baggerstort wel een effect hebben op een kabel wanneer die door een baggerstortlocatie loopt. Zo kan de bereikbaarheid van de kabel tijdens de exploitatiefase (in geval van onderhoud) worden belemmerd door baggerstort. Daarnaast moet bij het begraven van de kabel rekening gehouden worden met het lossen van sediment op de kabel omdat daardoor erosiegaten kunnen ontstaan die de bedekking van de kabel lokaal kunnen verminderen. Bij het ontwerp van de kabel moet rekening gehouden worden met de extra grond die op de kabel komt te liggen.

In de effectbeoordeling krijgt het kabeltracé een neutrale beoordeling (0) als deze buiten de baggerstortlocaties ligt. Een ligging in baggerstortlocaties tot 1 kilometer lengte betekent een licht negatieve beoordeling (0/-). Het kabeltracé wordt negatief (-) beoordeeld als het kabeltracé langer dan 1 kilometer door een baggerstortlocatie loopt. Er is geen zeer negatieve (--) beoordeling van toepassing bij baggerstort mede omdat bij de tracering zo veel als mogelijk rekening is gehouden met de ligging van baggerstortlocaties, waardoor het kabeltracé niet over zeer grote afstanden in een baggerstortlocatie zal liggen.

De beoordelingsmethodiek voor baggerstort is weergegeven in Tabel 8-7.

Tabel 8-7 Beoordelingsmethodiek baggerstort

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	Het voornemen onderscheidt zich niet van de referentiesituatie. Het voornemen ligt buiten baggerstortlocaties.
0/-	Licht negatief	Het voornemen leidt tot een zeer kleine negatieve verandering. Een klein deel van het voornemen (≤ 1 km) ligt in een baggerstortlocatie.
-	Negatief	Het voornemen leidt tot een merkbare negatieve verandering. Een groot deel van het voornemen (> 1 km) ligt in een baggerstortlocatie.
--	Zeer negatief	Niet van toepassing voor baggerstort.

Delfstoffen (aardwarmte, olie- en gaswinning)

Vergunningen opsporing en winning delfstoffen

Voor opsporen en winnen van delfstoffen uit de Noordzeebodem kunnen partijen vergunningen aanvragen. Het platform en het kabeltracé op zee vormen geen belemmering voor de opsporing en winning van delfstoffen, omdat er om het platform en de kabels heen gewerkt kan worden bij (seismisch) onderzoek naar de aanwezigheid van olie- of gasvelden. Dit geldt ook voor boringen naar delfstoffen.

Mijnbouwplatforms

Het platform en de kabels kunnen in de buurt liggen van in gebruik zijnde mijnbouwplatforms. Rondom mijnbouwplatforms geldt een veiligheidszone van 500 meter waarin scheepvaart of ander gebruik niet is toegestaan. Als het platform beschikt over een helikopterdek, dan geldt daarnaast een zone van 5 NM waarin geen obstakels mogen staan boven de waterlijn. Hiervoor is een ontheffing mogelijk, maar vanuit veiligheidsperspectief voor zowel het mijnbouwplatform als het platform is dit niet wenselijk. Wanneer het platform en de kabels en/of diens onderhoudszone(s) binnen deze veiligheidszones valt, dan is de beoordeling zeer negatief (--). Wanneer het platform en de kabels en/of diens onderhoudszone daarbuiten blijft, is de beoordeling neutraal (0). In het windenergiegebied Nederwiek is geen sprake van in gebruik zijnde mijnbouwplatforms en een bijbehorende obstakelvrije zone van 5 NM. De locatie van het platform wordt dan ook niet beoordeeld op dit effect.

Producerend gasveld

Het kabeltracé wordt door de beperkte diepteligging van de kabels in geen geval binnen een (producerend) gasveld geplaatst omdat gasvelden op enkele kilometers diepte liggen terwijl kabels enkele meters diep liggen. Hierdoor is er geen sprake van een zeer negatieve beoordeling (--). Als een kabel over een gasveld loopt dan legt dit een ruimtelijke beperking op aan de vergunninghouder waar kan worden geboord. Omdat er in de praktijk vaak re-routing (kleine verleggingen) van de kabels kan plaatsvinden, of het verplaatsen van de locatie van de boring ten behoeve van het gasveld, wordt dit licht negatief (0/-) beoordeeld. Als er echter weinig ruimte is voor re-routing, kan de beoordeling negatief (-) worden. Indien er geen producerend gasveld in de nabijheid is, is de beoordeling neutraal (0).

Verlaten delfstofplatforms en/of afgesloten putten

Wanneer het kabeltracé of het platform wordt aangelegd in de nabijheid van afgesloten putten moet rekening worden gehouden met een mogelijk veranderde bodemstructuur. Nabij afgesloten putten bestaat de kans dat schade optreedt aan de apparatuur die wordt ingezet voor het plaatsen, begraven en onderhouden van de kabels, maar ook op beschadiging van de afgesloten put zelf. Ook kunnen er resten grout (uitgehard cement) of ander afval op de zeebodem rondom putten liggen.

Dit afval en de groutresten kunnen het ingraven van kabels blokkeren. Uit de praktijk blijkt dat er binnen 200 meter van afgesloten putten vaak sprake is van puinafval en groutresten.

Wanneer het kabeltracé nabij (<200 meter) één of enkele afgesloten putten loopt wordt de beoordeling licht negatief (0/-). Dit is mede ingegeven doordat in de praktijk vaak re-routing van de kabels kan plaatsvinden. Als er weinig ruimte is voor re-routing (door de nabijheid van bijvoorbeeld andere kabels of leidingen) en/of sprake is van de nabijheid (<200 meter) van grote aantallen putten, dan wordt de beoordeling negatief (-). Omdat er vrijwel altijd re-routing of het verwijderen van groutresten mogelijk is, is een zeer negatieve beoordeling (--) niet van toepassing.

Daarnaast dient er bij de aanleg rekening te worden gehouden met verlaten (of verwijderde) olie- en/of gasplatforms. Deze zijn tot minimaal 6 meter onder de toenmalige zeebodem verwijderd, maar gegevens over hoe diep de restanten van een verwijderd platform onder de huidige zeebodem liggen, zijn over het algemeen niet beschikbaar. Ten slotte moet er rekening worden gehouden met de mogelijkheid dat er materiaal is achtergebleven rondom het verwijderde platform. Wanneer het platform of de kabels vlak langs één of enkele verwijderde platforms loopt (<200 meter), wordt de beoordeling licht negatief (0/-). Als er weinig ruimte is voor re-routing en/of sprake is van de nabijheid (<200 meter) van meerdere platforms, kan de beoordeling negatief (-) worden. Omdat er in de praktijk nagenoeg altijd sprake is van mogelijke re-routing van de kabels is een zeer negatieve beoordeling (--) niet van toepassing.

De beoordelingsmethodiek voor het deelaspect delfstoffen is weergegeven in Tabel 8-8.

Tabel 8-8 Beoordelingsmethodiek delfstoffen (aardwarmte, olie- en gaswinning)

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	Het voornemen onderscheidt zich niet van de referentiesituatie.
0/-	Licht negatief	Het voornemen leidt tot een zeer kleine negatieve verandering. Het voornemen kruist een producerend olie-of gasveld (met re-routing mogelijkheden) en/of ligt nabij (< 200 meter) maximaal 3 afgesloten putten of verlaten platforms.
-	Negatief	Het voornemen leidt tot een merkbare negatieve verandering. Het voornemen kruist een producerend olie-of gasveld met beperkte re-routing mogelijkheden en/of ligt nabij (< 200 meter) meer dan 3 afgesloten putten of verlaten platforms.
--	Zeer negatief	Het voornemen leidt tot een sterk merkbare negatieve verandering. Het voornemen kruist de veiligheidszone van een producerend mijnbouwplatform.

Visserij en aquacultuur

Visserij

Op de Noordzee wordt intensief gevist. In verband met veiligheidszones rondom de werkschepen van de aanleg van het kabeltracé op zee kan er daarom tijdelijk vermindering zijn van het areaal aan visgronden. De kabels blijven volledig begraven tijdens de exploitatiefase. De strategie van TenneT is om de kabels op zodanige diepte te begraven dat zij niet meer bloot komen te liggen, en daarmee zo min mogelijk tussentijdse werkzaamheden nodig zijn gedurende de exploitatiefase. Voor het kabeltracé is daarom een *risk based burial depth* studie (RBBD) uitgevoerd, mede op basis van de *Nautical Risk Assessment Cables* van MARIN (zie Bijlage XI-B). Daarin wordt de kans op schade aan de kabels door visserij (en scheepvaart) voor verschillende begraafdieptes berekend, om uiteindelijk voor de verschillende tracédelen van het kabeltracé de geschikte diepte van de kabel in de zeebodem te kunnen bepalen. Een belangrijke factor hierbij is dat het risico op schade aan de kabels door (nood)ankeren en vistuig zeer klein moet zijn. De bepaalde begraafdieptes worden vervolgens geoptimaliseerd aan de hand van de resultaten van een zeebedmobiliteitsstudie die voor het

kabeltracé wordt uitgevoerd. Daarnaast zijn nader grondonderzoek en gedetailleerde tracé peilingen mogelijkheden voor een optimalisatie van de begraafdieptes. Gedurende de exploitatiefase kan er hierdoor gevist worden boven de kabels. De aanleg van de kabels legt wel (permanente) beperkingen op aan de ankermogelijkheden van (visserij)scheepvaart omdat dit niet mogelijk is direct boven, of vlak bij een kabel.

Het platform ligt binnen het windenergiegebied Nederwiek. Het Rijk wil dat windenergiegebieden zoveel mogelijk multifunctioneel worden gebruikt. Denk bijvoorbeeld aan het toestaan van vormen van visserij en aquacultuur. Het Rijk geeft daar beleidsmatig richting aan door middel van gebiedsverkenningen (bij de voorbereiding van kavelbesluiten) en meer gedetailleerd bij gebiedspaspoorten (na de kaveluitgifte). Op het moment van schrijven van onderhevig MER is er voor windenergiegebied Nederwiek nog geen beleid over medegebruik. Momenteel is visserij beperkt toegestaan (schepen tot 24 meter) in een aantal bestaande windenergiegebieden, maar het beleid over dit medegebruik is op moment van schrijven nog in ontwikkeling. Voor Borssele, Hollandse Kust (zuid), (noord) en (west), IJmuiden Ver en Ten Noorden van de Waddeneilanden wordt een Handreiking gebiedspaspoort gemaakt. Via een zoning wordt vervolgens aangegeven waar in een windenergiegebied ruimte is voor medegebruik. Medegebruik is niet mogelijk in doorvaartpassages en in de onderhouds- en veiligheidszones rondom platforms, windturbines, kabels en in de aanvaarroutes.

De realisatie van het platform zorgt voor een zeer beperkte afname van het areaal aan visgronden. Omdat dit geen onderscheidend effect heeft ten opzichte van de referentiesituatie, wordt dit niet verder onderzocht (zoals ook beschreven in het kader in paragraaf 8.3.1).

Aquacultuur

Aquacultuurprojecten (kweken van o.a. vissen, mossels en zeewier) kunnen hinder ondervinden van de nabijheid van een kabeltracé. Deze hinder betreft potentiële vertroebeling als gevolg van bodemberoeringen tijdens de aanleg en in geval van incidenteel onderhoud gedurende de exploitatie. TenneT hanteert de strategie *'bury and would like to forget'*. Dit houdt in dat er in principe geen onderhoud gepleegd wordt aan de kabels. Echter, in het geval van onvoorziene omstandigheden, zou er mogelijk alsnog onderhoud nodig kunnen zijn en kan hinder op aquacultuur ook tijdens de gebruiksfase niet uitgesloten worden.

De aanleg en exploitatie van de kabels worden als neutraal beoordeeld (0) wanneer er kleine en tijdelijke gevolgen plaatsvinden waarbij een relatief gering areaal aan vis – en aquacultuurgronden niet beschikbaar is. Mocht er sprake zijn van een langduriger en groter ruimtebeslag, dan kan dit leiden tot een licht negatieve (0/-) of een negatieve beoordeling (-). Dit is afhankelijk van de omvang in tijd, ruimtebeslag en uitwijkmogelijkheden voor de visserij en aquacultuur. Van dit laatste kan vooral sprake zijn wanneer bepaalde visserij en aquacultuur op specifieke en relatief kleine locaties plaatsvindt. Omdat de effecten veelal beperkt en tijdelijk van aard zijn, is er geen zeer negatieve (--) beoordeling van toepassing op dit deelaspect. De beoordelingsmethodiek voor visserij en aquacultuur is weergegeven in Tabel 8-9.

Tabel 8-9 Beoordelingsmethodiek visserij en aquacultuur

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	Het voornemen onderscheidt zich niet van de referentiesituatie of heeft zeer beperkte invloed op visserij en aquacultuur.
0/-	Licht negatief	Het voornemen leidt tot een zeer kleine negatieve verandering voor visserij en aquacultuur.
-	Negatief	Het voornemen leidt tot een merkbare negatieve verandering voor visserij en aquacultuur.
--	Zeer negatief	Niet van toepassing voor visserij en aquacultuur.

Zand- en schelpenwinning

Zand- en schelpenwinning is opgesplitst in het criterium zandwinning en het criterium schelpenwinning, elk met een eigen beoordelingsmethodiek. De totaalscore van het deelaspect zand- en schelpenwinning wordt op basis van de meest negatieve effect score bepaald.

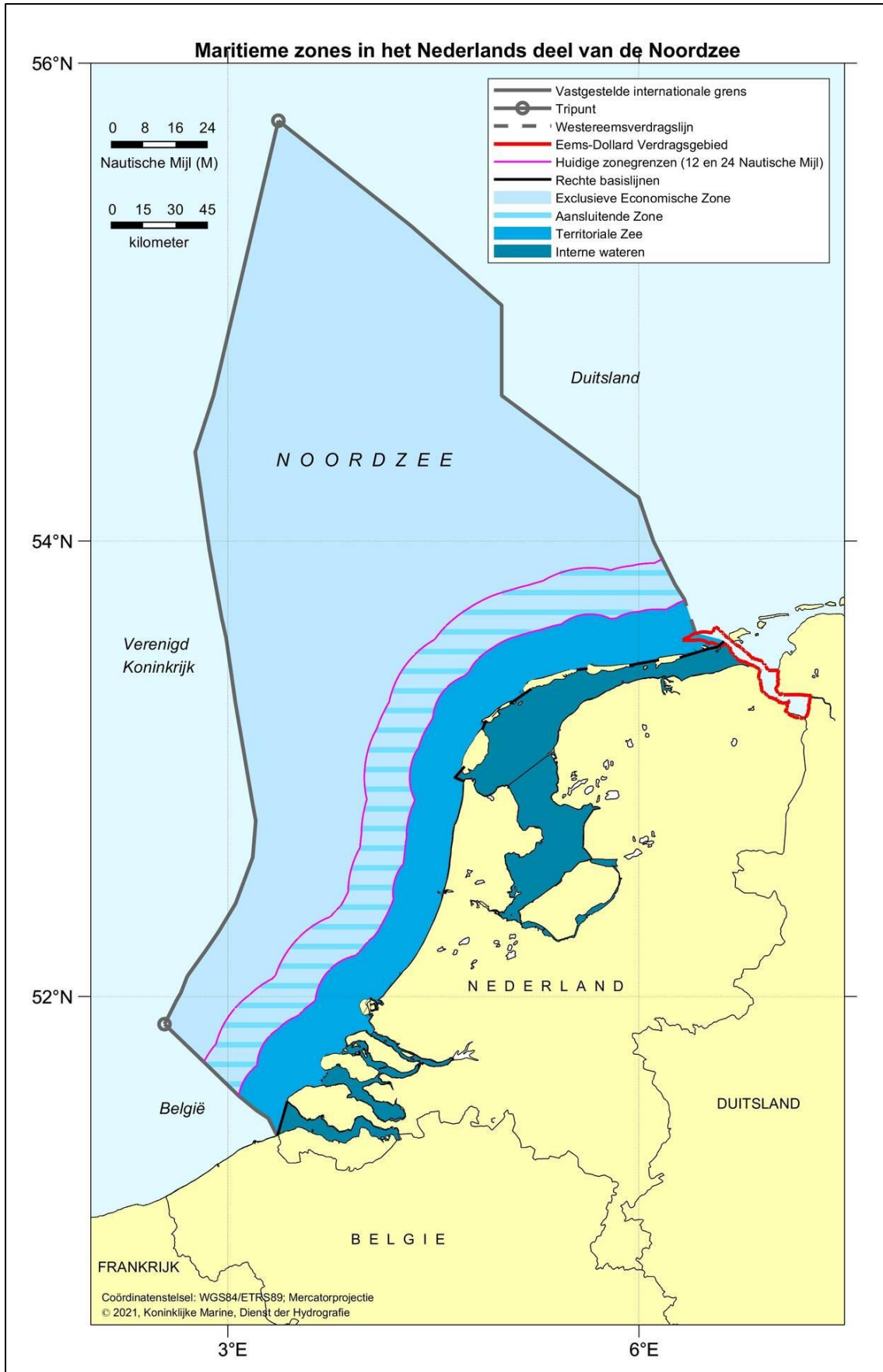
Zandwinning

Zandwinning is alleen zeewaarts van de ‘doorgaande NAP -20 meter dieptelijn’ toegestaan (zie Figuur 8-1). Kustwaarts van de NAP -20 meter dieptelijn mag geen zand worden gewonnen in verband met de kustveiligheid en de mogelijke ecologische waarde van het gebied. Het gebied tussen de NAP -20 meter dieptelijn en de 12-NM grens³⁵ is aangemerkt als reserveringsgebied voor zandwinning.

Als andere activiteiten van nationaal belang gebruik willen maken van het voor zandwinning gereserveerde gebied, wordt het ‘afwegingskader gebruik van voor zandwinning gereserveerd gebied’ (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 2022) toegepast voor het vinden van een oplossing. Bij het zoeken naar ruimte voor kabels en leidingen wordt, rekening houdend met de aansluiting aan landzijde, achtereenvolgens gekeken of:

1. Een tracé mogelijk is door een voor zandwinning uitgeput gebied, zo niet of;
2. Een tracé mogelijk is in de reeds aangewezen voorkeurstreken voor kabels en leidingen, zo niet of;
3. Een tracé mogelijk is waarbij de nieuwe kabels en leidingen worden gebundeld met bestaande kabels en leidingen, zo niet of;
4. Een tracé alleen mogelijk is door een potentieel zandwingebied. Als dat het geval is, moet de initiatiefnemer het Rijk compenseren voor de extra kosten die worden gemaakt omdat de zandwinning moet uitwijken naar een andere locatie.
5. Voor gebieden met schaarse zandvoorraad (de kust van Katwijk tot Egmond, en de kust voor Texel, Vlieland, Terschelling, Walcheren en de Kop van Schouwen) biedt compensatie geen afdoende oplossing. Daarom zal in die gevallen in principe binnen de stappen 1 t/m 3 een oplossing moeten worden gevonden.

³⁵ De 12 NM grens is de grens van de Nederlandse Territoriale wateren, zie voor meer informatie over de maritieme grenzen; <https://www.defensie.nl/onderwerpen/hydrografie/maritieme-zones-en-zeegrenzen/nederlandse-grenzen-op-de-noordzee> <https://www.noordzeeloket.nl/beheer/maritieme-zones/binnen-territoriale/>



Figuur 8-1 Grenzen binnen en buiten Nederlandse territoriale zee (Bron: Dienst der Hydrografie)

Om zand te mogen winnen is als eerste een vergunning ingevolge de Ontgrondingenwet nodig van de Minister van Infrastructuur en Waterstaat. Er worden specifieke zandwingebieden aangewezen door daarvoor één of meerdere vergunningen af te geven. Deze gebieden worden gebruikt voor kustlijnzorg (vooroever -of strandsuppletie) of commerciële doeleinden (zoals ophoogzand voor bouw van infrastructuur).

Voor de winning van suppletiezand en ophoogzand zijn in december 2017 nieuwe ontgrondingsvergunningen aangevraagd. Ten behoeve van deze ontgrondingsvergunningen zijn twee afzonderlijke MER'en opgesteld voor suppletiezand en ophoogzand. Dit zijn het MER 'Winning suppletiezand Noordzee 2018-2027' en 'Winning ophoogzand Noordzee 2018-2027'. Hierin is de zandwinstrategie beschreven voor de periode 2018 t/m 2027 ten behoeve van zandsuppleties (kustlijnzorg) en ophoogzand (commercieel). Binnen de MER'en zijn zoekgebieden aangekaart binnen het reserveringsgebied voor zandwinning om aan de toekomstige zandwinning te kunnen voldoen. In het MER 'Winning ophoogzand Noordzee 2018 t/m 2027' wordt uitgegaan van in totaal 165 miljoen m³ benodigd ophoogzand uit de Noordzee voor de periode 2018 t/m 2027.

De huidige vergunde gebieden zijn gebieden waar vergunningen zijn afgegeven vanaf 2019, betreffende zowel de kustlijnzorg als voor commerciële doeleinden. Deze vergunningen lopen tot maximaal vijf jaar na 2018 (exclusief 2,5 jaar verlenging). In de vergunde zandwingebieden is ander gebruik alleen toegestaan als dit niet resulteert in een belemmering of beperking van de zandwinning. Voor het kabeltracé van Net op zee Nederwiek 2 geldt dat het niet is toegestaan om zand te winnen binnen een afstand van 500 m aan weerszijden van het kabeltracé om beschadiging van de kabels te voorkomen. Bij parallelligging van meerdere kabeltracés geldt deze 500 meter aan weerszijde van de buitenste tracés en mag er binnen de tussenafstand van de kabeltracés ook geen zand worden gewonnen (omdat de tussenafstand minder is dan 500 meter). Hierdoor kan de aanwezigheid van de kabels in potentie leiden tot een beperking van de winbare zandvoorraad.

Voor de beoordeling van het effect op zandwinning wordt gekeken naar de stappen uit het afwegingskader en naar de aanwezige zandvoorkomens. Indien het kabeltracé alleen door gebieden loopt die reeds uitgeput zijn voor zandwinning, is de beoordeling neutraal (0). Wanneer het kabeltracé gebundeld met bestaande kabels en leidingen door (niet-uitgeputte) zandwinninggebieden loopt en/of door een verlaten niet-uitgeput zandwinninggebied, geeft dit een licht negatieve beoordeling (0/-). Het kruisen van vergund zandwingebied of MER-zoekgebieden voor zandwinning wordt negatief (-) beoordeeld. Als de zanddikte in de vergunde zandwingebieden of aangewezen MER-zoekgebieden dat door de kabel wordt gekruist 4 tot 12 meter is (*expert judgement*), dan is het effect als zeer negatief (--) beoordeeld. Dit effect wordt bepaald aan de hand van de hoeveelheid zandvoorraad in het gebied waar het kabeltracé doorheen loopt, in hoeverre er sprake is van versnipperd zandwingebied en beperkingen vanuit andere functies in het gebied (*expert judgement*), en bundeling met bestaande kabels en leidingen.

De beoordelingsmethodiek voor het criterium zandwinning is weergegeven in Tabel 8-10.

Tabel 8-10 Beoordelingsmethodiek zandwinning

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	Het voornemen onderscheidt zich niet van de referentiesituatie. Het voornemen loopt door een voor zandwinning uitgeput gebied.
0/-	Licht negatief	Het voornemen leidt tot een zeer kleine negatieve verandering. Er is sprake van bundeling met bestaande kabels en/of het voornemen loopt door een verlaten, niet-uitgeput zandwinninggebied.
-	Negatief	Het voornemen leidt tot een merkbare negatieve verandering. Het voornemen loopt door vergunde of aangewezen MER-zoekgebieden voor zandwinning met beperkte winbare zandhoeveelheden.
--	Zeer negatief	Het voornemen leidt tot een sterk merkbare negatieve verandering. Het voornemen loopt door gebieden met ruime (dikte 4 tot 12 meter) aaneengesloten winbare zandhoeveelheden in vergunde zandwindgebieden en aangewezen MER-zoekgebieden.

Schelpenwinning

Schelpen mogen worden gewonnen in gebieden dieper dan NAP -5 meter tot 50 km van de kust. Een voorwaarde is dat de hoeveelheid gewonnen schelpen niet groter mag zijn dan de natuurlijke aanwas. Er wordt in de beoordeling gekeken of het kabeltracé door schelpenwingebied loopt en op basis van *expert judgement* beoordeeld in hoeverre schelpenwingebieden versnipperd raken. Als er sprake is van een zeer beperkte verandering van het beschikbare areaal voor schelpenwinning die ten opzichte van het beschikbare oppervlak zeer klein is, dan wordt dit als neutraal (0) beoordeeld. Indien het effect meer dan een zeer kleine verandering van het beschikbare areaal voor schelpenwinning is, wordt dit als licht negatief (0/-) beoordeeld. Er treden geen negatieve en zeer negatieve effecten op vanwege het grote beschikbare areaal voor schelpenwinning. Hierdoor zal de beperkte oppervlakte van het kabeltracé niet leiden tot een negatief (-) of zeer negatief (--) beoordeling.

De beoordelingsmethodiek voor zand- en schelpenwinning is weergegeven in Tabel 8-11.

Tabel 8-11 Beoordelingsmethodiek schelpenwinning

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	Het voornemen onderscheidt zich niet van de referentiesituatie en leidt tot een zeer beperkte verandering in het beschikbare areaal voor schelpenwinning.
0/-	Licht negatief	Het voornemen leidt tot een zeer kleine negatieve verandering. Het voornemen leidt tot een merkbare verandering in het beschikbare areaal voor schelpenwinning.
-	Negatief	Niet van toepassing voor schelpenwinning
--	Zeer negatief	Niet van toepassing voor schelpenwinning

Scheepvaart

Tijdens de aanleg en onderhoud van de kabel en het platform is er een tijdelijke toename van scheepvaartbewegingen. Deze extra bewegingen bestaan voornamelijk uit langzaam varende, beperkt manoeuvreerbare werkschepen. De werkschepen kunnen het reguliere scheepvaartverkeer (tijdelijk) hinderen. In de scheepvaartroutes komen geen moflocaties van de kabel te liggen.³⁶ Het aantal kruisingen van de kabel met onderdelen van het verkeersscheidingsstelsel (zoals vaarroutes) wordt meegenomen in de effectbeoordeling. Hierbij is naast het aantal kruisingen ook gekeken naar de verkeersintensiteit in de verkeersbanen en de duur van de oversteek van werkschepen. Naast de aanlegfase en mogelijke onderhoudsmomenten heeft de kabel geen effect op scheepvaart, omdat de kabel in de zeebodem wordt begraven en er over kabels heen gevaren kan worden. Wel is de

³⁶ Op een moflocatie worden kabelsystemen aan elkaar verbonden. Hiervoor zijn 7 tot 10 dagen nodig. Om onevenredige hinder in de vaarroute te voorkomen is het uitgangspunt dat moflocaties altijd buiten vaarroutes liggen.

aanwezigheid van kabels aangegeven op de nautische kaart en dient de scheepvaart hier rekening mee te houden in geval van ankeren.

Daarnaast heeft scheepvaart een mogelijk effect op het kabeltracé door het risico van zinkende schepen, en door vallende, slepende of hakende ankers. Voor het kabeltracé is daarom een *risk based burial depth* studie (RBBD) uitgevoerd. Daarin wordt onder meer de kans op schade aan de kabel door scheepvaart berekend voor verschillende begraafdieptes. Hiermee worden uiteindelijk de geschikte begraafdieptes van de kabel in de zeebodem voor de verschillende segmenten van het kabeltracé bepaald. Bij het bepalen van de begraafdiepte zijn randvoorwaarden vanuit bevoegd gezag en randvoorwaarden (waaronder doelmatigheid van aanleg, beheer en onderhoud) vanuit TenneT meegenomen. De vastgestelde begraafdieptes worden vervolgens geoptimaliseerd aan de hand van de resultaten van een zeebedmobiliteitsstudie die voor het kabeltracé wordt uitgevoerd. Daarnaast zijn nader grondonderzoek en gedetailleerde tracé peilingen mogelijk om de begraafdieptes verder te optimaliseren. Deze aanpak sluit aan bij de aanpak bij de voorgaande net op zee-projecten van TenneT. Door deze aanpak wordt er geen effect van scheepvaart op de kabel verwacht, omdat de begraafdiepte van de kabels wordt afgestemd op de risico's per segment van het kabeltracé.

De ligging van het platform in het windenergiegebied Nederwiek ligt buiten scheepvaartroutes. Echter, het is wel mogelijk dat schepen rondom deze locatie varen. Hiervoor is er een scheepvaartveiligheidsonderzoek uitgevoerd die de kans op aanvaringen met het platform tijdens de exploitatiefase heeft onderzocht (zie Bijlage XI-B). Daarnaast wordt er kwalitatief gekeken naar effecten die door transporten tijdens de aanleg- en onderhoudsfase op scheepvaart ontstaan. De beoordelingsmethodiek voor scheepvaart is weergegeven in Tabel 8-12.

Tabel 8-12 Beoordelingsmethodiek scheepvaart

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	Het voornemen onderscheidt zich niet van de referentiesituatie. Het voornemen ligt niet over een grote lengte parallel (< 10 km) aan scheepvaartroutes en/of kruist geen scheepvaartroutes en/of heeft nauwelijks (< 20 uur) tijdsbeslag in vaarwegen tijdens aanleg en/of heeft nauwelijks ontmoetingen met schepen.
0/-	Licht negatief	Het voornemen leidt tot een zeer kleine negatieve verandering. Het voornemen ligt over een beperkte lengte (10-20 km) parallel aan scheepvaartroutes en/of kruist één of meerdere weinig complexe scheepvaartroutes en/of heeft beperkt tijdsbeslag (20-100 uur) in vaarwegen tijdens aanleg en/of heeft beperkt aantal (< 100) ontmoetingen met schepen.
-	Negatief	Het voornemen leidt tot een merkbare negatieve verandering. Het voornemen ligt over een grote lengte (> 20 km) parallel (binnen 1 NM) aan scheepvaartroutes of kruist één of meerdere (2) complexe scheepvaartroutes of heeft een groot tijdsbeslag (100-300 uur) in vaarwegen tijdens aanleg en/of heeft een groot aantal (100-300) ontmoetingen met schepen.
--	Zeer negatief	Het voornemen leidt tot een sterk merkbare negatieve verandering. Het voornemen ligt over een grote lengte (> 20 km) parallel (binnen 1 NM) aan scheepvaartroutes en/of kruist meerdere (>2) zeer complexe scheepvaartroutes en/of heeft zeer groot tijdsbeslag (> 300 uur) in vaarwegen tijdens aanleg en/of heeft een zeer groot aantal (> 300) ontmoetingen met schepen. Deze beoordeling geldt bij een combinatie vanaf twee van de bovenstaande factoren.

Scheepvaart en kompasafwijking

In de exploitatiefase kan mogelijk een effect op scheepvaart optreden door het elektromagnetische veld van de 525kV-gelijkstroomkabels op zee. Het elektromagnetische veld dat gegenereerd wordt door de 525kV-gelijkstroomkabels kan kompasafwijking veroorzaken van een magnetisch kompas wanneer schepen boven het kabeltracé vaart. Een traditioneel magnetisch kompas bestaat uit een

vrij opgehangen magneet, die zich onder invloed van het aardmagnetisch veld in een bepaalde richting opstelt, waardoor het mogelijk wordt om het magnetische noorden (of zuiden) aan te wijzen.

Tijdens de gebruikssituatie van de kabels kan maximaal een afwijking van enkele graden ontstaan wanneer een schip direct boven de kabels vaart. Tijdens de onderhoudssituatie neemt de afwijking toe omdat de kabel anders wordt gebruikt. Op een diepte van 10 meter boven het kabeltracé kan er dan een kompasafwijking van maximaal 26,6 graden ontstaan. Op een diepte van 40 meter boven het kabeltracé is deze afgenomen tot enkele graden. Bij parallelligging van meerdere net op zee-verbindingen treedt cumulatie op als de kabelverbindingen even ver uit elkaar liggen als dat ze onder water liggen maar dit is niet veel (kleiner dan factor 2). Liggen de verbindingen twee keer zo ver uit elkaar dan dat ze diep (onder zeespiegel) liggen, dan is cumulatie vrijwel zeker verwaarloosbaar. De meerdere parallelle kabelverbindingen zullen vooral tot effect hebben dat kompasdeviatie over een breder gebied optreedt, of vaker (alsof je over hobbelig asfalt rijdt). Maar de kompasdeviatie zal niet sterker zijn, tenzij de kabelverbindingen dichter op elkaar liggen dan dat ze diep liggen. Dit komt echter niet voor bij de netten op zee-verbindingen.

In de praktijk worden kompassen alleen nog gebruikt als referentiemiddel en heeft andere (digitale) apparatuur de hoofdkompasfunctie overgenomen. Omdat kompassen alleen nog worden gebruikt als referentiemiddel en bij grotere schepen meerdere navigatiemogelijkheden verplicht zijn, zal het effect van kompasafwijking op scheepvaart zeer beperkt zijn. Andere (digitale) navigatieapparatuur zijn in de regel alleen gevoelig voor tijdwisselende elektrische en magnetische velden zoals dat wordt opgewekt door AC-hoogspanningsverbindingen. Een DC-hoogspanningsverbinding produceert alleen velden die constant zijn in de tijd waardoor deze de andere navigatieapparatuur niet beïnvloed. Het magnetisch veld dat een DC-verbinding produceert is net zoiets als het aardmagnetisch veld, constant in de tijd en vrijwel altijd zwakker. Het kan alleen lokaal het (aard)magnetisch veld iets versterken of verzwakken of in een andere richting doen wijzen. Vanwege de aardmantels van de kabels is er geen sprake van een elektrisch veld. Apparatuur die niet kan functioneren in het soort magneetvelden dat een DC-hoogspanningskabel produceert, kan nergens op aarde functioneren.

Op basis van bovenstaande wordt kompasafwijking verder niet meegenomen in de beoordeling van het deelaspect scheepvaart.

Ontplofbare oorlogsresten (OO)

Als gevolg van verschillende oorlogshandelingen tijdens de Tweede Wereldoorlog op zee, kunnen er OO zijn achtergebleven in de zee. Het onverwacht aantreffen en beroeren van OO vormt een veiligheidsrisico. Onbedoelde ontploffingen kunnen leiden tot zware schade aan materieel of omgeving, en in het ergste geval tot dodelijk letsel. Door bureau- en veldonderzoeken kan bepaald worden wat de kans op aanwezigheid van OO in bepaalde gebieden is. Wanneer er uit onderzoek verwacht wordt dat in een bepaald gebied meer kans bestaat op het aantreffen van OO, zal het veiligheidsrisico toenemen. Op basis van onderzoek kan worden bepaald of OO een risico vormen voor de aanlegmogelijkheden van het platform en het kabeltracé. Indien het kabeltracé over een grotere lengte een voor OO verdacht gebied doorkruist dan wordt het risico groter. Voor OO wordt alleen gekeken naar de effecten 'op' het platform en het kabeltracé.

De beoordelingsmethodiek voor het deelaspect OO is weergegeven in Tabel 8-13.

Tabel 8-13 Beoordelingsmethodiek ontplofbare oorlogsresten (OO)

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	Het voornemen doorkruist geen- of ligt niet in een verdacht gebied voor OO en vormt geen risico
0/-	Licht negatief	Het voornemen doorkruist een- of ligt in een verdacht gebied voor OO en vormt een beperkt risico
-	Negatief	Het voornemen doorkruist een- of ligt in een verdacht gebied voor OO en vormt een groot risico
--	Zeer negatief	Het voornemen doorkruist een- of ligt in een verdacht gebied voor OO en vormt een zeer groot risico

Kabels en leidingen

Bij elke kruising tussen kabels en (buis- of pijp)leidingen³⁷ moeten er maatregelen genomen worden om ervoor te zorgen dat deze elkaar niet negatief beïnvloeden. Voor kruisingen op zee betreft dit het op diepte leggen van de kabel of het aanbrengen van beschermende flexibele betonmatten of bedekking met stortsteen. Bij kruisingen moeten de betreffende eigenaren ‘*crossing agreements*’ (kruising overeenkomsten) afsluiten waarin staat welke kruisingsvoorziening er wordt getroffen.

Wanneer het kabeltracé een verlaten kabel kruist, dan wordt de verlaten kabel doorgesneden en aan de uiteinden verzwaard. Daardoor hoeven er geen voorzieningen te worden getroffen voor de kruising en kan het kabeltracé ter plaatse in de bodem gelegd worden. Verlaten pijpleidingen worden niet doorgesneden omdat onbekend is of er zich reststoffen in een pijpleiding bevinden. Bij een kruising met een verlaten pijpleiding worden permanente kruisingsvoorziening (steenbestorting etc.) getroffen, eventueel met crossing agreement.

De flexibele betonmatten en het stortsteen hebben tijdens de exploitatiefase geen relevante negatieve effecten op de omgeving (zoals bodem beroerende visserij en/of natuur). Tijdens de exploitatiefase kan er wel erosievorming rondom het stortsteen ontstaan. Erosievorming kan grotendeels voorkomen worden door de kruisingen aan te passen. De kabels worden dan dieper aangelegd en de beschermende steenbedekking wordt langer gemaakt. Toch is het niet te voorkomen dat er tijdens de exploitatiefase tijdelijke onderhoudswerkzaamheden aan de kabelkruisingen nodig zijn.

De werkschepen voor onderhoud en reparatie hebben manoeuvreerruimte nodig. Bij onderwaterwerkzaamheden gaan schepen voor anker waarbij de ankerdraden enkele honderden meters naar voor en achter kunnen worden uitgezet. Om te voorkomen dat het platform of het kabeltracé het onderhoud aan bestaande kabels en leidingen belemmert, wordt een onderhoudszone aangehouden rondom in gebruik zijnde kabels. In het Programma Noordzee 2022-2027 is opgenomen dat bij de aanleg van windparken ten opzichte van leidingen en elektriciteitskabels in principe een zone van 500 meter moet worden aangehouden en een zone van 750 meter ten opzichte van telecomkabels. Met het oog op efficiënt ruimtegebruik kan de veiligheids- en onderhoudszone worden verkleind. Bij parallellegging van kabels en leidingen binnen de onderhoudszone kan ook sprake zijn van onderlinge elektrische en magnetische beïnvloeding. In tegenstelling tot wisselstroomkabels is dit effect voor gelijkstroomkabels verwaarloosbaar klein en levert daarom naar verwachting geen problemen op. In het MER is dit daarom niet beoordeeld.

De beoordelingsmethodiek voor het deelaspect kabels en leidingen is weergegeven in Tabel 8-14.

³⁷ Met buisleidingen of pijpleidingen kunnen stoffen in vloeibare, gasvormige of vaste vorm worden getransporteerd. Bij vloeibare en vaste stoffen wordt vaak gesproken van een pijpleiding terwijl men bij gasvormige stoffen spreekt van een buisleiding.

Tabel 8-14 Beoordelingsmethodiek kabels en leidingen

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	Het voornemen onderscheidt zich niet van de referentiesituatie. Het voornemen kruist geen kabels en leidingen
0/-	Licht negatief	Het voornemen leidt tot een zeer kleine negatieve verandering. Beperkt aantal (<15) niet-complexe kruisingen* met kabels en leidingen
-	Negatief	Het voornemen leidt tot een merkbare negatieve verandering. Groot aantal (>15) en/of meerdere complexe kruisingen* met kabels, leidingen
--	Zeer negatief	Het voornemen leidt tot een sterk merkbare negatieve verandering. Er is sprake van dusdanige invloed van het voornemen op kabel(s) en/of leiding(en) dat het functioneren van deze kabel(s) en/of leiding(en) in het geding is

* Er is sprake van een complexe kruising als: een grote hoeveelheid kabels en leidingen bij elkaar liggen; ligging in combinatie is met overige infrastructuur en/of weinig ruimte beschikbaar is.

Windenergiegebieden op zee

In de Noordzee zijn verschillende windenergiegebieden aangewezen waar in de komende jaren windparken worden gebouwd. De overlap van de onderhoudszone van kabels met windenergiegebieden kan zorgen voor een verlies van ruimte voor de toekomstige ontwikkeling van windenergie. In de effectbeoordeling wordt gekeken naar het ruimtebeslag van de kabels, inclusief onderhoudszones, en daarmee het verlies van ruimte voor toekomstige ontwikkelingen van windenergie in het windenergiegebied. Daarnaast wordt er beoordeeld in hoeverre het kabeltracé en de onderhoudszone zorgen voor versnippering van potentieel windenergiegebied.

De beoordelingsmethodiek voor het deelaspect windenergiegebieden op zee is weergegeven in Tabel 8-15.

Tabel 8-15 Beoordelingsmethodiek windenergiegebieden op zee

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	Het voornemen onderscheidt zich niet van de referentiesituatie en kruist geen aangewezen windenergiegebied op zee
0/-	Licht negatief	Het voornemen leidt tot een zeer kleine negatieve verandering door het kruisen van een beperkt deel van een windenergiegebied op zee en zorgt niet voor versnippering van dat windenergiegebied
-	Negatief	Het voornemen leidt tot een merkbare negatieve verandering door het kruisen van een groot deel van het windenergiegebied op zee en zorgt voor versnippering van dat windenergiegebied omdat er mogelijk minder vermogen of een minder optimale opstelling kan worden gerealiseerd
--	Zeer negatief	Niet van toepassing

Recreatie en toerisme

Omdat er een veiligheidszone moet worden gehandhaafd rondom werkschepen kunnen er tijdens de aanleg en/of het onderhoud van kabels op zee effecten ontstaan op recreatievaart en watersport. Deze effecten zijn tijdelijk van aard en zeer beperkt van omvang gezien de totale oppervlakte waarin op zee nog onbelemmerd gevaren kan worden. Door de tijdelijkheid en beperkte omvang van de beperkingen worden effecten op recreatie op de Noordzee daarom altijd neutraal (0) beoordeeld.

8.4 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

Bij de effectbeoordeling wordt een vergelijking gemaakt tussen een situatie waarin het voornemen gerealiseerd is en de referentiesituatie. De referentiesituatie bestaat uit de huidige situatie inclusief autonome ontwikkelingen. In paragraaf 8.4.1 is de huidige situatie per deelaspect van Ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op zee beschreven. In paragraaf 8.4.2 worden relevante autonome ontwikkelingen genoemd. In MER Deel B Hoofdstuk 1 zijn de autonome ontwikkelingen nader beschreven.

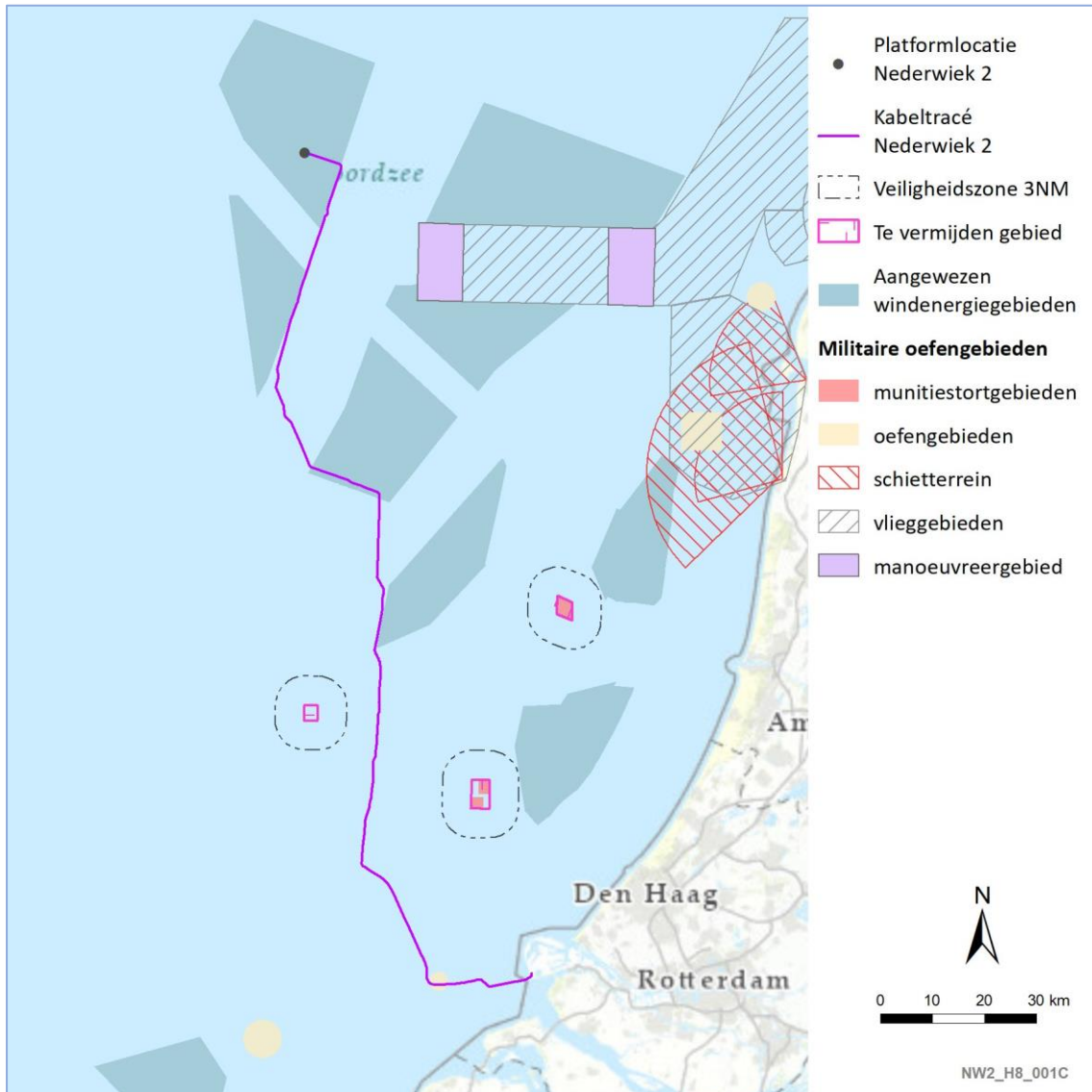
8.4.1 Huidige situatie

Munitiestortgebieden en militaire activiteiten

Het Ministerie van Defensie (met name de krijgsmacht) gebruikt de Noordzee overal waar dat schikt voor opleidingen en trainingen. Maar voor specifieke activiteiten zoals schietoefeningen, laagvliegen of oefeningen in het opsporen van zeemijnen en historische munitie, zijn formeel militaire gebieden aangewezen. In de periode 1945-1948 is op twee plaatsen in de Noordzee overtollige (voornamelijk Engelse en Duitse) munitie gestort. Deze gebieden hebben een veiligheidszone van 3 NM. Daarnaast zijn enkele gebieden aangewezen waar geschoten wordt vanaf het land. Deels gaat het daarbij om oefengebieden, maar ook om gebieden voor het testen van militaire systemen. De voor specifiek gebruik aangewezen gebieden kunnen elkaar overlappen. Deze gebieden en daarmee de ruimte voor militair gebruik zijn vastgelegd in het Tweede Structuurschema Militaire Terreinen en het Programma Noordzee 2022-2027.

In het Programma Noordzee 2022-2027 wordt beschreven dat militaire (oefen)gebieden op zee nodig zijn om de operationele paraatheid en geoefendheid van de krijgsmacht te kunnen garanderen. Een voor haar taken toegeruste krijgsmacht is een nationaal belang. Het is een permanente opgave om gebieden van voldoende omvang te reserveren voor de verschillende militaire activiteiten, ook al neemt het gebruik van ruimte voor andere functies op de Noordzee toe. Medegebruik van oefengebieden wordt toegestaan voor zover dit met het militaire gebruik is te verenigen. De meeste defensiegebieden op en boven zee zijn onveilig wanneer ze in gebruik zijn voor schiet- en/of vlieg-oefeningen. Wanneer er niet wordt geoefend, kunnen deze gebieden worden gebruikt voor andere activiteiten. Het is uitgesloten dat in militaire oefengebieden vaste objecten zoals mijnbouwplatforms of windturbines worden geplaatst.

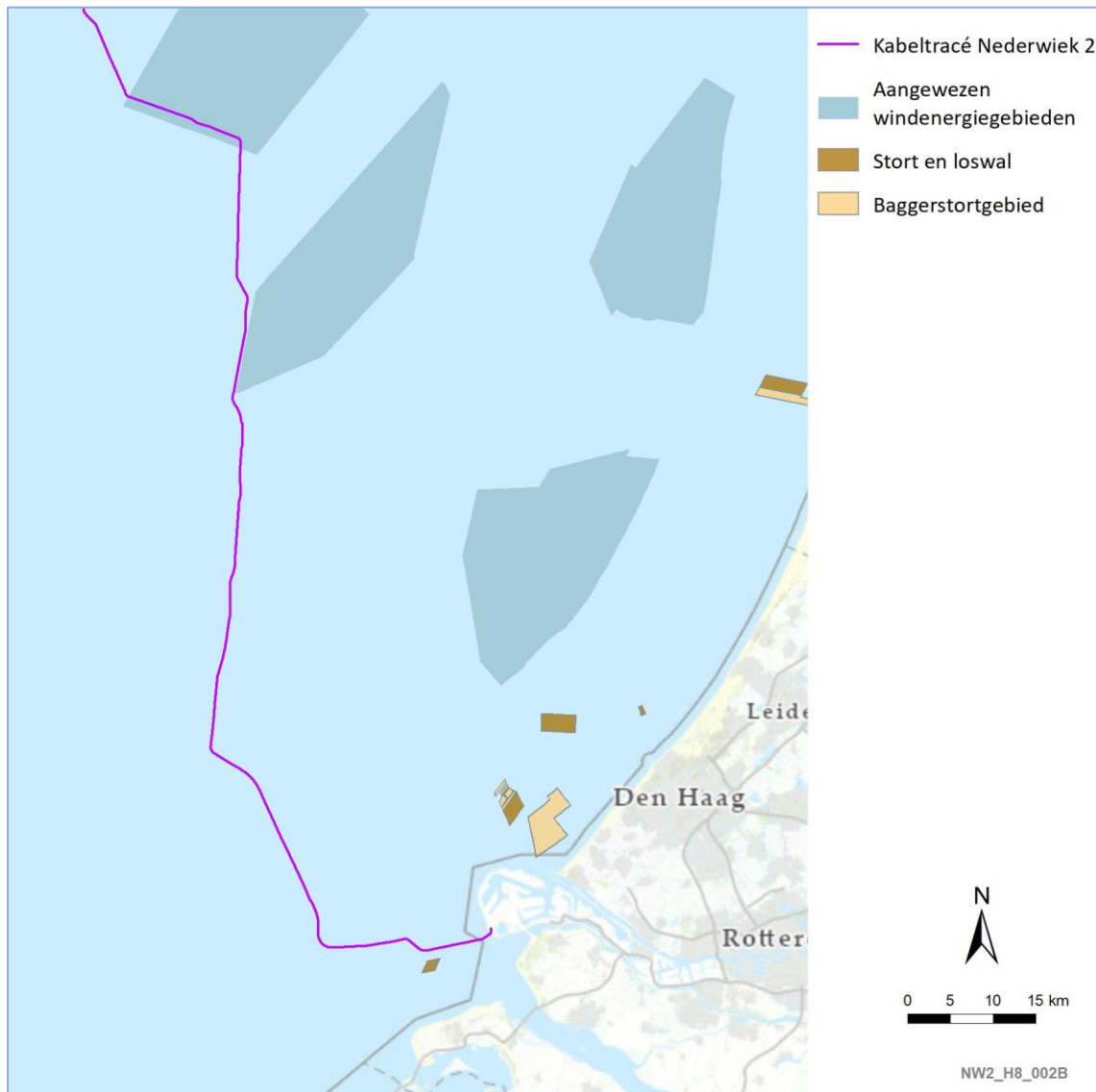
De ligging van munitiestortgebieden en gebieden waar militaire activiteiten worden uitgevoerd ten opzichte van het kabeltracé is weergegeven in Figuur 8-2.



Figuur 8-2 Ligging militaire (oefen)gebieden en munitiestortplaatsen ten opzichte van het kabeltracé

Baggerstort

Het kabeltracé doorkruist geen baggerstortlocaties, de dichtstbijzijnde locatie is op een afstand van circa 1,2 kilometer gelegen. Dit betreft de stort- en loswal 'Slijkgat' waar bagger wordt gestort afkomstig uit de vaarweg Slijkgat om deze op voldoende diepte te behouden voor de scheepvaart. De ligging van baggerstortgebieden en stort- en loswallen ten opzichte van het kabeltracé is weergegeven in Figuur 8-3.



Figuur 8-3 Ligging baggerstortgebieden en stort- en loswallen ten opzichte van het kabeltracé

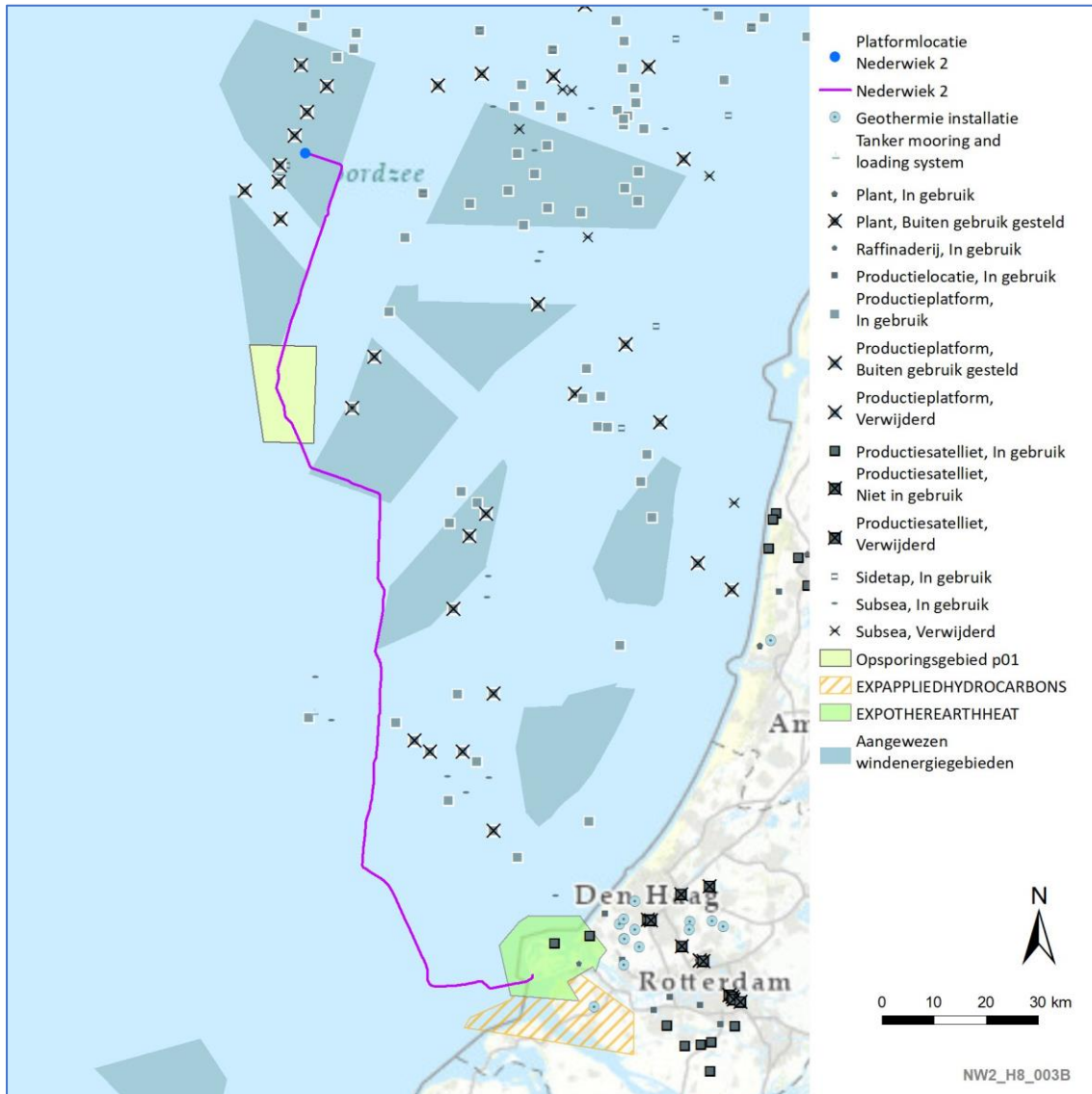
Delfstoffen (aardwarmte, olie- en gaswinning)

Het kabeltracé doorkruist gebieden waar verschillende opsporings- en winningsvergunningen zijn afgegeven voor de winning van delfstoffen. Een opsporingsvergunning is het recht om binnen een specifiek gebied te zoeken naar delfstoffen, en een winningsvergunning is het recht om in een specifiek gebied delfstoffen te exploiteren. Het kabeltracé doorkruist de opsporings- en winningsvergunningen die in Tabel 8-16 zijn weergegeven.

Tabel 8-16 Overzicht doorkruiste opsporings- en winningsvergunningen

Vergunning	Product	Status	Vergunninghouder / uitvoerder
Opsporings- en winningsvergunningen			
Opsporingsvergunning P01	Koolwaterstoffen (gas, olie, condensaat)	Aangevraagd	-
Opsporingsvergunning ROTTERDAM-HAVEN	Aardwarmte	Verleend (onherroepelijk van kracht)	Havenbedrijf Rotterdam N.V., Shell Geothermal B.V.
Opsporingsvergunning BRIELLE-1	Koolwaterstoffen (gas, olie, condensaat)	Aangevraagd	-

Het kabeltracé doorkruist geen (producerende) gasvelden. De onderhoudszone van het tracé ligt binnen het gasveld P01-FB maar dit is niet relevant voor de beoordeling. Het kabeltracé en platform liggen op meer dan 200 meter van afgesloten putten of verlaten (mijnbouw)platforms. Het kabeltracé en de bijbehorende onderhoudszone doorkruisen geen veiligheidszone van een in gebruik zijnde mijnbouwplatform. Omdat het kabeltracé geen obstakel is boven de waterlijn is de obstakelvrije zone van 5 NM voor mijnbouwplatforms met een helikopterdek niet relevant. Nabij het kabeltracé zijn olie- en gasvelden, in gebruik zijnde en verlaten olie- en gasplatforms, en boorgaten aanwezig. De afstand tot het kabeltracé is groot genoeg dat er geen sprake is van beperkingen. Het deelaspect delfstoffen ten opzichte van het kabeltracé is weergegeven in Figuur 8-4.



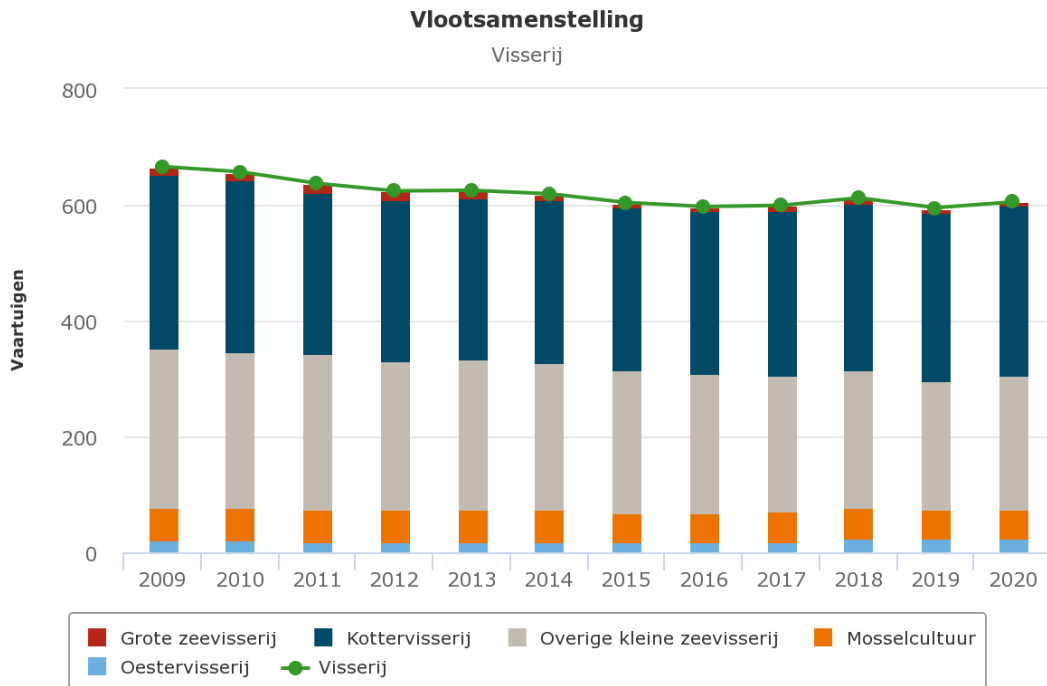
Figuur 8-4 Het deelaspect delfstoffen ten opzichte van het kabeltracé

Visserij en aquacultuur

Visserij

De Nederlandse (zee)visserij is onder te verdelen in kust- en Noordzeevisserij, grote zeevisserij (pelagische vriestrawlers), schelpdiervisserij en standwantvisserij. Visserij vindt verspreid over de Noordzee plaats. Op het Nederlands Continentaal Plat (NCP) worden verschillende vormen van visserij uitgeoefend. De Zuidelijke Noordzee (bestaande uit een Nederlands, Belgisch en Engels deel) waarin het voornemen zich bevindt, vormt een belangrijk gebied voor de commerciële visserij. Er wordt gevist op bodemgebonden (demersale) en niet-bodemgebonden (pelagische) vis. Demersale visserij staat ook wel bekend als een vangsttechniek die gebruikt wordt om vissoorten te vangen die zich begeven op of dicht bij de zeebodem. Dit betreft vissoorten zoals kabeljauw, roodbaars, schelvis en koolvis. De pelagische visserij maakt gebruik van zogenaamde vriestrawlers die enkele weken op reis zijn om vissoorten te vangen, die zich in het midden van de waterkolom bevinden en in grote scholen bijeen zwemmen. Dit betreft vissoorten zoals haring, makreel en horsmakreel. In de kustzone is de visserij voornamelijk gericht op garnalen en op schelpdiervisserij (o.a. Amerikaanse zwaardschede).

De visserij-intensiteiten in de Noordzee verschillen per gebied en per seizoen. In Figuur 8-5 is de Nederlandse vlootsamenstelling van 2009 tot met 2020 te zien (Wageningen University & Research, 2022). Het totaal aantal vaartuigen dat actief is in de visserij is in de afgelopen tien jaar met circa 10% gedaald van 657 tot 605 vaartuigen. In de grote zeevisserij is in deze periode het aantal vaartuigen aanzienlijk afgenomen; van 14 naar 6 (gemiddeld over 2020).

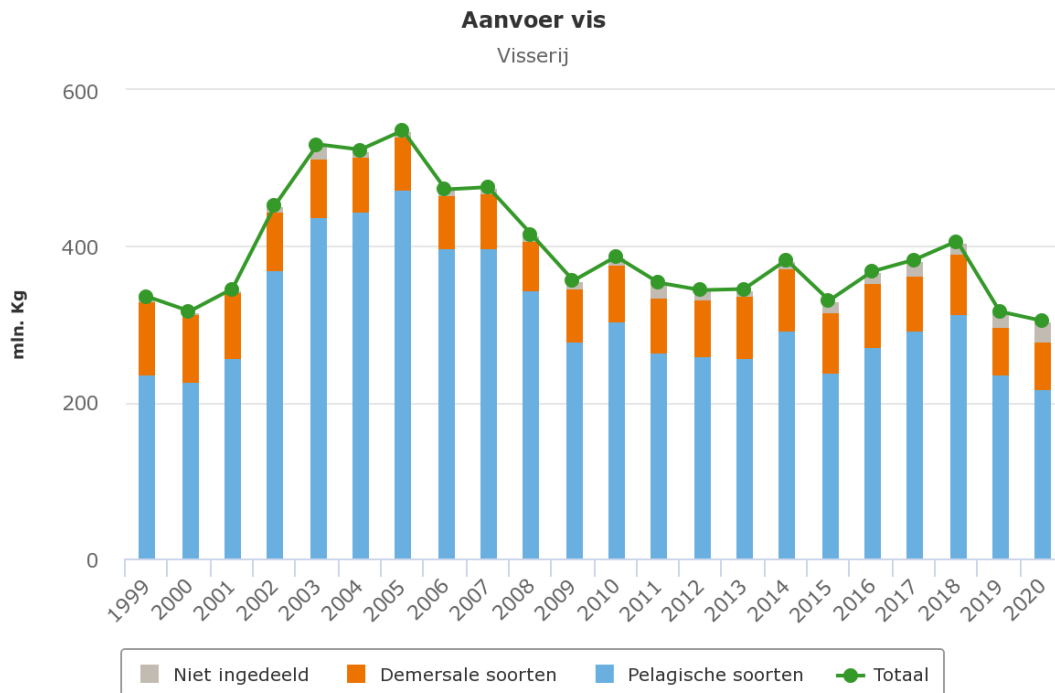


Bron: Bedrijveninformatienet: NVR.

Figuur 8-5 Nederlandse vlootsamenstelling (Bron: Wageningen University, 2021)

Het totaal aantal schepen in de kleine zeevisserij daalt al jaren licht, tot 232 schepen in 2020. De kottervisserij laat een kleine groei zien. De kottervisserij is commerciële tak van de zeevisserij en kustvisserij, waarbij met behulp van met sleepnetten (boomkorvistuigen) vanaf kleine lichte schepjes (kotters) wordt gevisst. In de vijf jaren voor 2017 waren gemiddeld tussen de 275 en 280 kotters actief. In 2020 lag dit aantal op 293 kotters. De omvang van de mosselvloot daalt ook licht en komt in 2020 uit op 48 schepen. De oestersector is sinds 2018 stabiel gebleven met een omvang van 26 schepen.

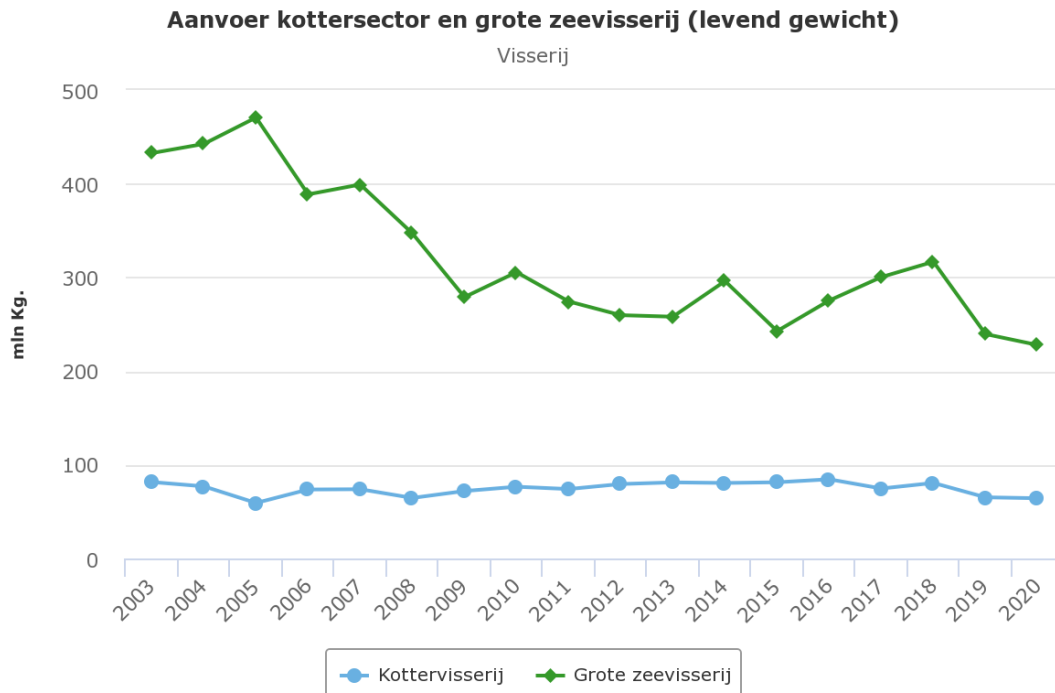
In Figuur 8-6 is de aanvoer van de Nederlandse visserij in miljoenen kg weergegeven. De aanvoer van vis door de grote zeevisserij was in 2018 nog 317 miljoen kg. Door lagere beschikbare vangstquota en afnemende aantallen pelagische trawlers onder Nederlandse vlag, daalde de aanvoer in 2019 naar 239 miljoen kg en in 2020 tot een totaal van 227 miljoen kg.



Figuur 8-6 Aanvoer van vis (Bron: Wageningen University, 2021)

De belangrijkste pelagische vissoorten die in 2020 zijn aangevoerd betroffen haring, blauwe wijting, makreel (ook demersaal) en horsmakreel. Voor de kottervisserij bleef de aanvoer vergeleken met 2019 stabiel. Na het overschot in aanbod van gevangen garnalen in 2018 (circa 28 miljoen kg) daalde deze aanvoer naar circa 16 miljoen kg (2019) en 18 miljoen kg (2020). De voornaamste demersale vissoorten die in 2020 aangevoerd werden zijn schol, tong, tarbot, griet, garnalen, rode poot, mul, schar, bot, makreel (ook pelagisch), wijting, inktvis en langoustines.

Het uitgangspunt blijft dat visserij in beginsel overal toegang heeft, tenzij instandhoudingsmaatregelen van kracht zijn. Deze beperkende maatregelen gelden in de windparken voor de huidige vormen van sleepnetvisserij en verschillen per Natura 2000- of KRM-gebied voor sleepnet- en standwantvisserij.



Figuur 8-7 Aanvoer Kotter en Grote zeevisserij (Bron: Wageningen University, 2021)

Aquacultuur

Naast visserij is er ook de kweek van aquacultuur, de teelt van aquatische organismen zoals vissen, schaaldieren, schelpdieren, waterplanten en algen, in de Noordzee. Dit betreft echter projecten die zich veelal nog in het stadium van pilotprojecten bevinden. Er zijn verschillende initiatieven in de omgeving van Scheveningen, de Oosterschelde, Texel, Vlieland en de IJmond. Dit zijn echter niet allemaal projecten die in uitvoering zijn. Vooralsnog zijn in de Noordzee alleen in Windpark Luchterduinen en voor de kust van Scheveningen en Texel (project Noordzeeboerderij) projecten in uitvoering.

De verwachting is dat offshore aquacultuur (zoals zeewier en schelpdieren) een grotere rol zal gaan spelen in duurzame voedselproductie op de Noordzee. Dit staat voor Nederland geborgd in het Programma Noordzee 2022-2027, waarin aquacultuur kansrijk wordt geacht voor een duurzame voedselproductie op de Noordzee. Het combineren van de (toekomstige) offshore windparken met aquacultuur is hier een voorbeeld van. In de toekomst is dus de verwachting dat de aquacultuur op de Noordzee zal gaan toenemen maar dit is nog niet voldoende concreet om mee te nemen in dit MER. Daarnaast wordt verwacht dat er genoeg overige ruimte is op de Noordzee voor aquacultuur. Er treedt een zeer beperkte verandering op van het verwachte beschikbare areaal voor aquacultuur. Gezien de afstand tot concrete projecten en kleine omvang wordt dit aspect niet verder meegenomen in de effectbeoordeling.

Zand- en schelpenwinning

Zandwinning

Bij de winning van zand wordt onderscheid gemaakt tussen suppletiezand (voor kustverdediging), ophoogzand (voor de bouw en de infrastructuur) en beton- en metselzand. Gegarandeerde beschikbaarheid van voldoende en betaalbaar zand draagt bij aan de nationale belangen

waterveiligheid en klimaatbestendigheid, en aan belangen in de sfeer van woningbouw, mobiliteit en vestigingsklimaat.

Potentiële gebieden voor de winning van beton- en metselzand liggen ten westen van de Zuid-Hollandse eilanden en Zeeland. De Noordzee levert al het suppletiezand en ongeveer een derde van het ophoogzand voor de bouw en de infrastructuur in Nederland. Hierbij gaat het om 25 miljoen m³ per jaar, waarvan de helft suppletiezand en de helft ophoogzand. Hiermee is een oppervlakte gemoeid van circa 60 tot 90 km².

De verwachte zeespiegelstijging als gevolg van klimaatverandering heeft consequenties voor de benodigde hoeveelheid suppletiezand. Als wordt ingezet op bredere dijken en terpen op het land, zal ook de vraag naar ophoogzand sterk toenemen. De garantie van voldoende beschikbaar zand tegen redelijke winningskosten voor de komende vijftig jaar staat onder druk, vooral voor het onderhoud van de kust tussen Katwijk en Egmond, de kust voor Texel, Vlieland en Terschelling, en de kust voor Walcheren en de Kop van Schouwen³⁸. In de overige gebieden is geen sprake van een tekort aan zand.

De benodigde hoeveelheid suppletiezand bedraagt tot 2032 naar verwachting 11 miljoen m³ per jaar, uitgaande van de huidige inzichten in de snelheid van de zeespiegelstijging. De behoefte aan ophoogzand blijft rond de 15 miljoen m³ per jaar. Na 2032 moet opnieuw een schatting worden gedaan, gebaseerd op de dan geldende inzichten in de mate van zeespiegelstijging. Mogelijk gaat het om een toename van de behoefte aan suppletiezand van 25 tot 35 miljoen m³ per jaar in de tweede helft van deze eeuw.

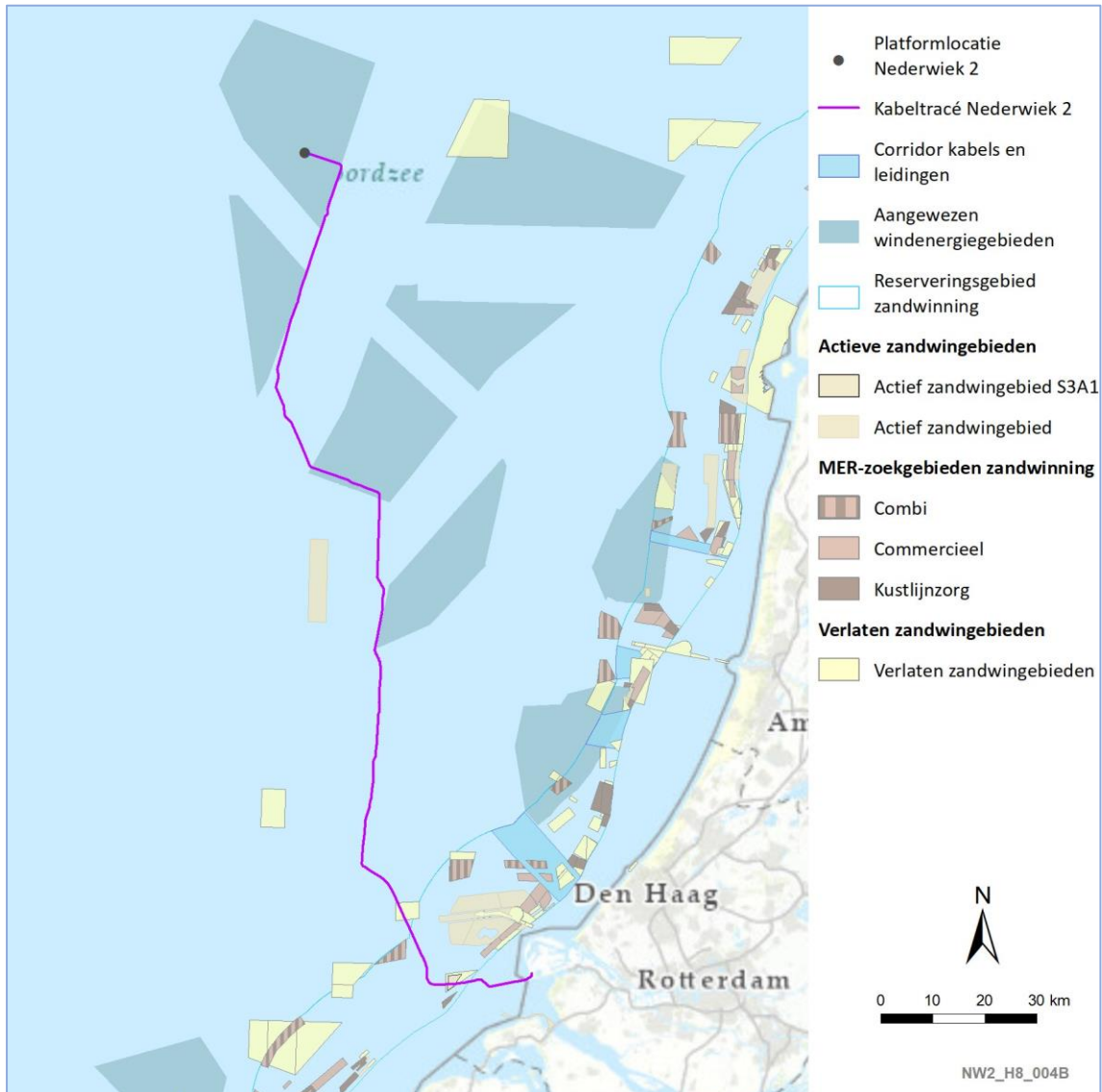
De strook zeewaarts van de doorgaande NAP-20m dieptelijn tot 12 NM uit de kust blijft gereserveerd voor suppletiezand en voor ophoogzand. Het kabeltracé doorkruist het voor de zandwinning gereserveerd gebied (zie Figuur 8-8). Verder zeewaarts van de 12-nautische mijlsgrens is winning van zeezand ook toegestaan maar gaan bij 'stapeling' andere activiteiten van nationaal belang boven die van zandwinning.

³⁸ Dit zijn de gebieden die zijn beschreven in stap 5 van het afwegingskader gebruik van voor de zandwinning gereserveerd gebied.



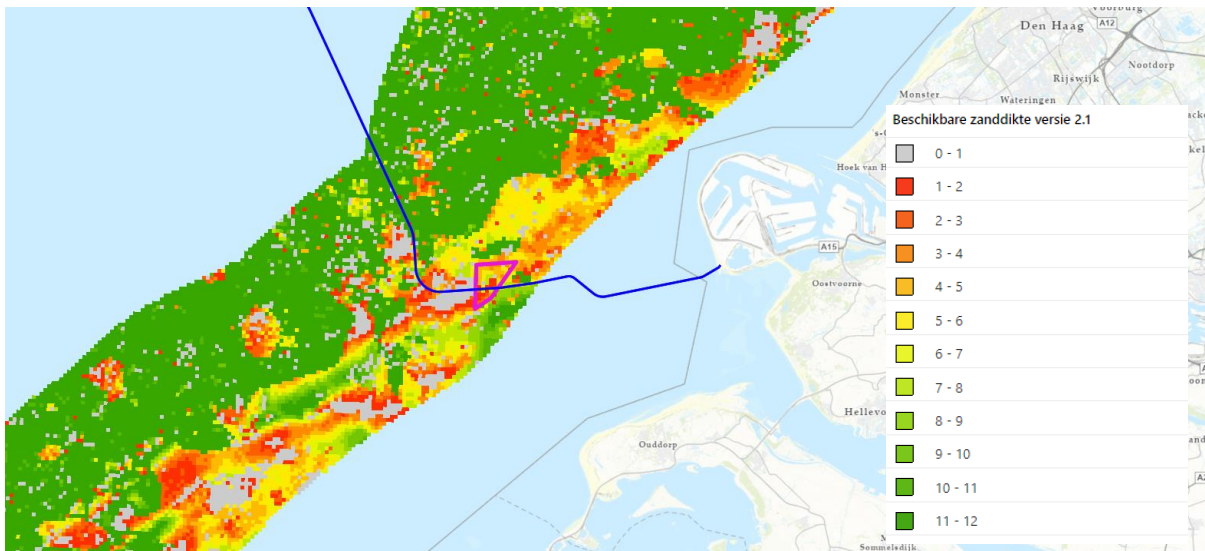
Figuur 8-8 Het voor de zandwinning gereserveerd gebied ten opzichte van het kabeltracé

Binnen het voor zandwinning gereserveerd gebied zijn specifieke zandwingebieden aangewezen die gebruikt kunnen worden voor de winning van suppletiezand en/of ophoogzand. In Figuur 8-9 zijn de aangewezen vergunde zandwingebieden te zien ten opzichte van het kabeltracé. Naast de vergunde zijn ook de niet langer vergunde, verlaten zandwingebieden en MER-zoekgebieden ten opzichte van het kabeltracé te zien.



Figuur 8-9 Het voornemen in relatie tot het voor de zandwinning gereserveerd gebied, vergunde en verlaten zandwingebieden, kabels en leidingen corridors, en MER-zoekgebieden voor zandwinning

Om een beter beeld te krijgen van potentiële zandwingebieden wordt in de effectbeoordeling gekeken naar de grootte en potentie (dikte van de zandlaag) van het voor de zandwinning gereserveerd gebied dat wordt doorkruist door het kabeltracé. De dikte van de beschikbare zandlagen rondom kabeltracé is weergegeven in Figuur 8-10. Binnen het doorkruiste zandwingebied S3A1 varieert de zandlaagdikte van circa 0 tot 8 meter. Uit navraag bij RWS blijkt dat de vergunning ten tijde van de realisatie van het kabeltracé zal zijn verlopen en er dan geen zandwinning meer plaatsvindt. De winbare hoeveelheid zand in SA31 is inmiddels sterk teruggelopen en het zandwinvak is nagenoeg uitgeput.



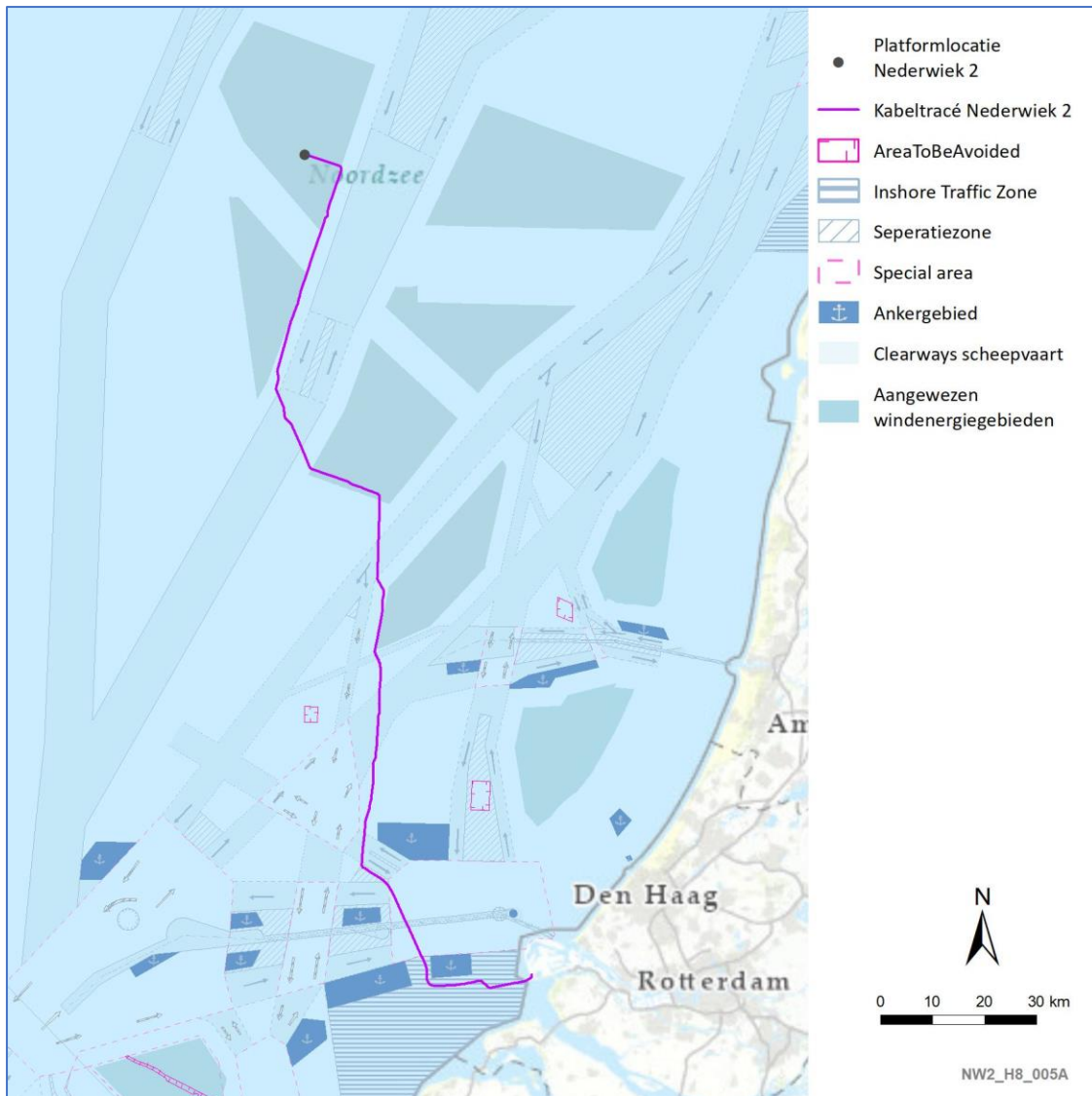
Figuur 8-10 Kabeltracé (blauwe lijn) en het vergunde zandwingebied S3A1 (paars omlijnd) in relatie tot beschikbare zanddikte in meters (kaart gemaakt met behulp van www.maps.rijkswaterstaat.nl)

Schelpenwinning

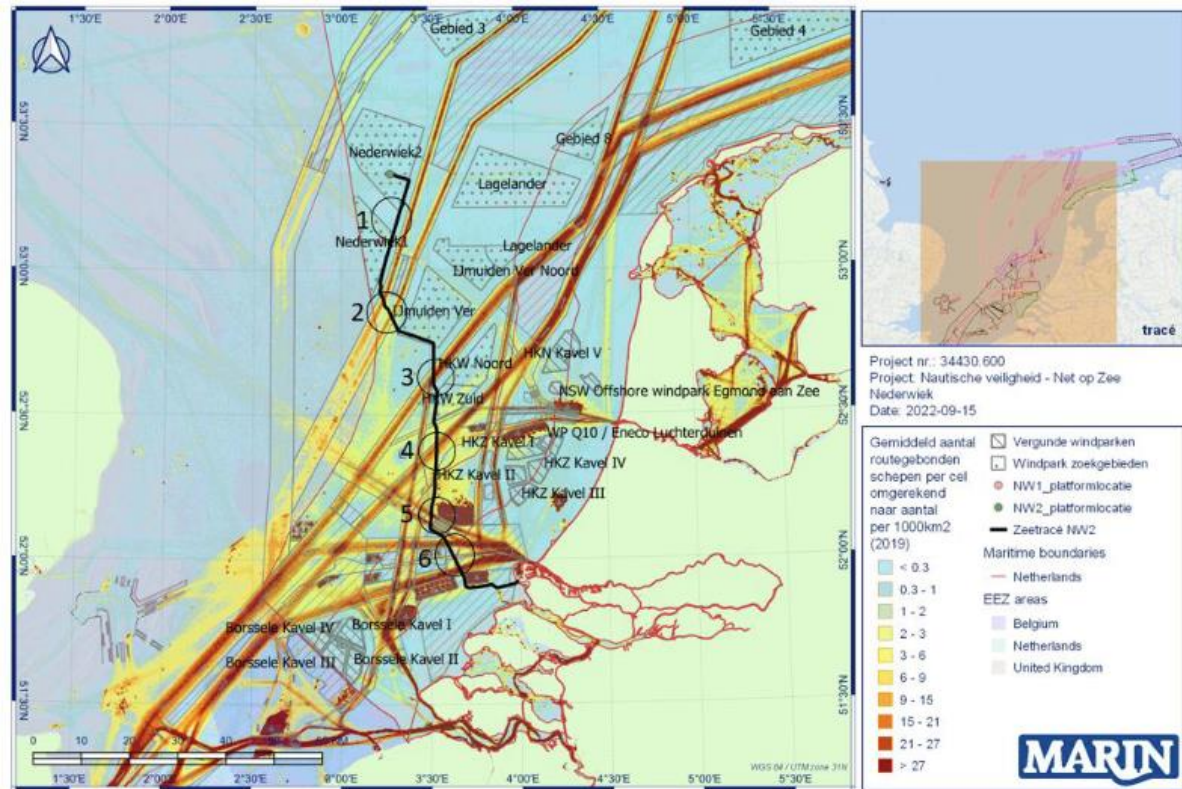
Gespecialiseerde bedrijven winnen op de Noordzee schelpen uit sedimentlagen die voornamelijk bestaan uit de resten van afgestorven schelpdieren. Ze worden voor uiteenlopende doelen gebruikt, bijvoorbeeld in drainagesystemen en voor verharding van paden. Winning van schelpen is toegestaan vanaf de NAP -5 meter dieptelijn tot 50 km van de kust. Belangrijk is dat de hoeveelheden gewonnen schelpen niet groter mogen zijn dan de natuurlijke aanwas. Schelpenwinning vindt behalve in de Noordzee en de Voordelta plaats in de buitendelta's en zeegaten van de Waddenzee.

Scheepvaart

In Figuur 8-11 is het verkeersscheidingsstelsel op een deel van de Noordzee weergegeven, en de verkeersdichtheid in Figuur 8-12. Het in stand houden en ontwikkelen van de hoofdinfrastructuur voor mobiliteit, waaronder de scheepvaartroutes op de Noordzee, is in de NOVI als nationaal belang aangemerkt. In het Programma Noordzee 2022-2027 is dan ook de opgave geschetst om in het toekomstperspectief voor de Noordzee gegarandeerd moet zijn dat het zeescheepvaartverkeer efficiënt en veilig blijft en dat de voor de Nederlandse economie belangrijke zeehavens onverminderd toegankelijk zijn. Het huidige veiligheidsniveau van de scheepvaart moet minimaal worden gehandhaafd en waar mogelijk worden verbeterd. Over een deel van de Noordzee liggen Maas- en Eurogeul. Dit zijn druk bevaren internationale toegangsroutes tot de haven van Rotterdam.



Figuur 8-11 Verkeersscheidingsstelsel Noordzee



Figuur 8-12 Verkeersdichtheid route gebonden verkeer over de periode 1 januari 2019 t/m 31 december 2020 met de kabeltracés Net op zee Nederwiek 2 (zie Bijlage XI-B)³⁹

Ontplofbare oorlogsresten (OO)

In een quickscan voor Net op zee Nederwiek 2 (Bijlage XI-A), is gekeken naar de kans op de aanwezigheid van OO. Voor de platformlocatie van Net op zee Nederwiek 2 is reeds veldonderzoek naar OO uitgevoerd. Hieronder volgen de inzichten uit de quickscan voor Net op zee Nederwiek 2. Er zijn verschillende indicaties voor achtergebleven OO als gevolg van oorlogshandelingen. Deze worden hieronder per historische oorsprong uiteengezet.

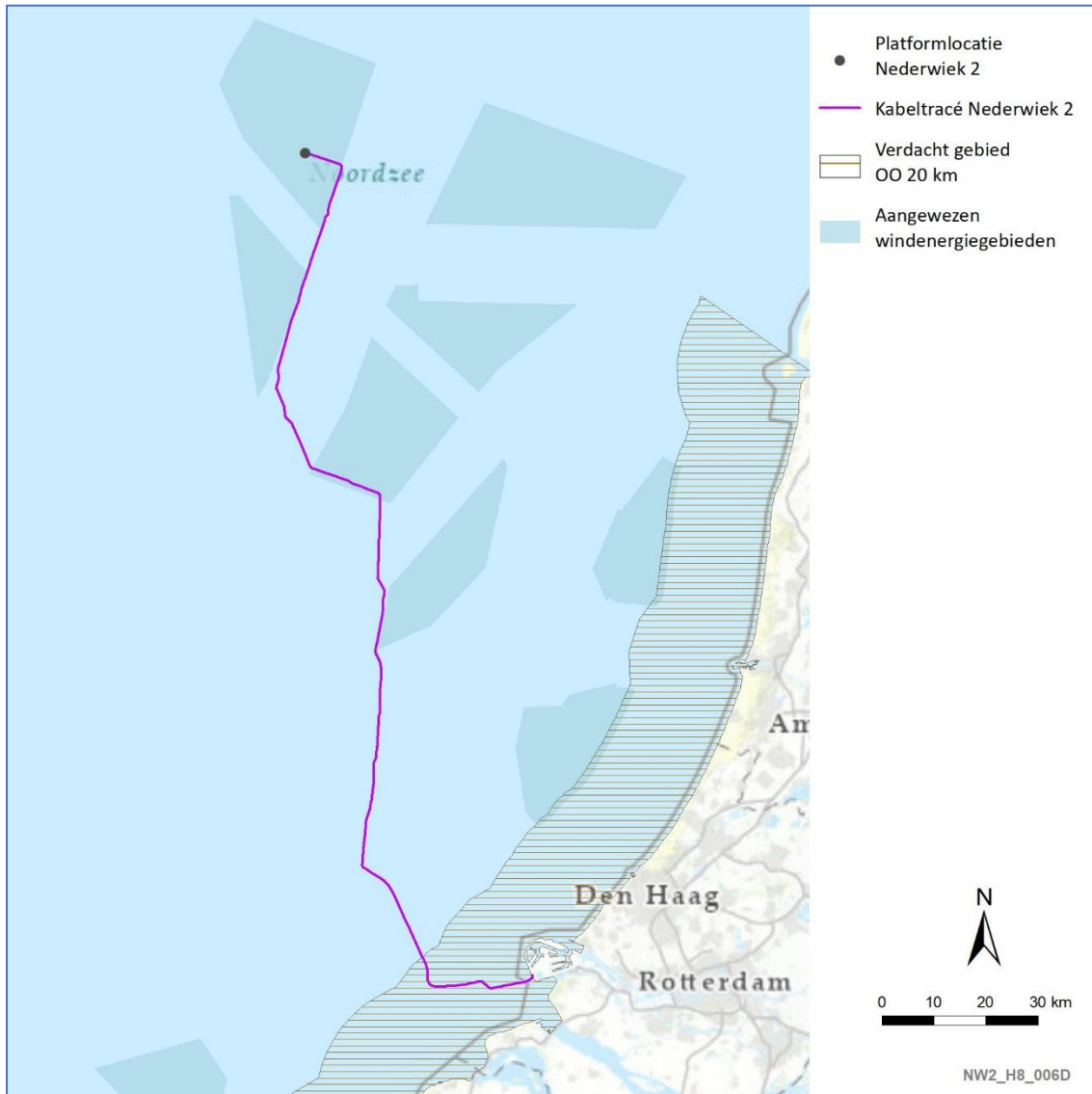
Eerste Wereldoorlog

Na de Eerste Wereldoorlog zijn de gebruikte mijnenvelden geruimd, maar tot op de dag van vandaag worden er in het gehele Noordzeegebied nog regelmatig zeemijnen uit deze periode opgevisd. Ook torpedo's uit de Eerste Wereldoorlog worden nog aangetroffen. Daarom bestaat er een kans op het aantreffen van OO in de vorm van Britse en Duitse torpedo's en zeemijnen.

Tweede Wereldoorlog: zeeslagen

De zeeoorlog voor de Nederlandse kust concentreerde zich vooral op de Duitse konvoiroute naar Scandinavië en Duitse onderzeebootaanvallen op geallieerde schepen. Uit bronnen blijkt dat deze zeeslagen vooral plaatsvonden in een strook van 20 kilometer uit de kust (zie Figuur 8-13).

³⁹ De met cijfers aangegeven gebieden zijn aangewezen gebieden waar het kabeltracé een drukke vaarbaan kruist (1=Doorvaartzone tussen Nederwiek 1 en 2; 2=Oostelijke diepwater route; 3=Zuidgaande VSS; 4=Noordgaande VSS en passage voorzorgsgebied; 5= VSS Maas Noord; 6=Kruising approach Rotterdam)



Figuur 8-13 OO verdachte 20 kilometer zeegevechtszone langs de kust

Tweede Wereldoorlog: luchtoorlog

De luchtoorlog boven de Noordzee concentreerde zich eveneens op de Duitse konvoiroute naar Scandinavië. Hierbij werd gebruik gemaakt van vliegtuigbommen, dieptebommen, torpedo's en raketten. Naast de aanvallen op konvoien vlogen ook geallieerde bommenwerpers af-en-aan over de Noordzee in de richting van de Duitse steden. Aangeschoten bommenwerpers of toestellen die hun lading niet in zijn geheel hadden weten af te werpen boven een landdoel, wierpen hun bommenlading af boven zee. Tenslotte crashten verschillende toestellen ook in het water, na aangeschoten te zijn door luchtafweer of Duitse jachtvliegtuigen.

Door de grote hoeveelheid luchtoperaties boven de Noordzee bestaat er in het hele Noordzeegebied een kans op het aantreffen van OO in de vorm van afwerpmunitie, dieptebommen, torpedo's en raketten. Vanwege de Duitse konvoien naar Scandinavië mag verwacht worden dat een grote concentratie van deze munitieartikelen ter hoogte van deze konvoiroutes ligt. Maar door externe factoren als de sleepnetvisserij kunnen deze OO tegenwoordig over de gehele Noordzeebodem worden aangetroffen.

UXOIntelligence heeft in opdracht van TenneT een risicokaart opgesteld voor de kans op het aantreffen van afwerpmunitie. Hierbij baseren zij zich op luchtaanvallen en geregistreeerde noodafwerpen in de *North Sea Bomb Database*. Volgens de uitkomsten van dit onderzoek bevindt het kabeltracé zich langs de gehele route in risicogebieden afwerpmunitie (zie Bijlage XI-A). In Figuur 8-14 is de kans op het aantreffen van afwerpmunitie rondom het kabeltracé weergegeven.



Figuur 8-14 Afwerpmunitie risicokaart (zie Bijlage XI-A)

Mijnenvelden op zee

Tijdens de Eerste Wereldoorlog lag er een groot Duits zeemijnenveld, bestaand uit 664 verankerde zeemijnen, voor de kust van Zuid-Holland. Daarnaast waren er veel drijvende mijnenvelden, waardoor er tot aan het einde van de Eerste Wereldoorlog in totaal 6.000 zeemijnen aanspoelden op de Nederlandse kust. In totaal zouden tijdens de Eerste Wereldoorlog ruim 240.000 mijnen zijn gelegd in de Noordzee. Ook gedurende de Tweede Wereldoorlog werden er veel zeemijnenvelden aangelegd op de Noordzee. Dit waren Duitse mijnenvelden ter verdediging van de Nederlandse kust en de konvoiroute naar Scandinavië en Britse offensieve mijnenvelden, enerzijds gelegd door mijnenleggers en anderzijds afgeworpen door bommenwerpers. De Britse offensieve mijnenvelden werden vooral gelegd bij havenmondingen en in de Duitse konvoiroutes.

Na het einde van de oorlog zijn diverse van deze mijnenvelden geruimd, maar tot op de dag van vandaag worden in het gehele Noordzeegebied nog regelmatig mijnen opgevist. Daarom bestaat er een kans op het aantreffen van OO in de vorm van zeemijnen. In Figuur 8-15 is de kans op het aantreffen van zeemijnen rondom het kabeltracé weergegeven.

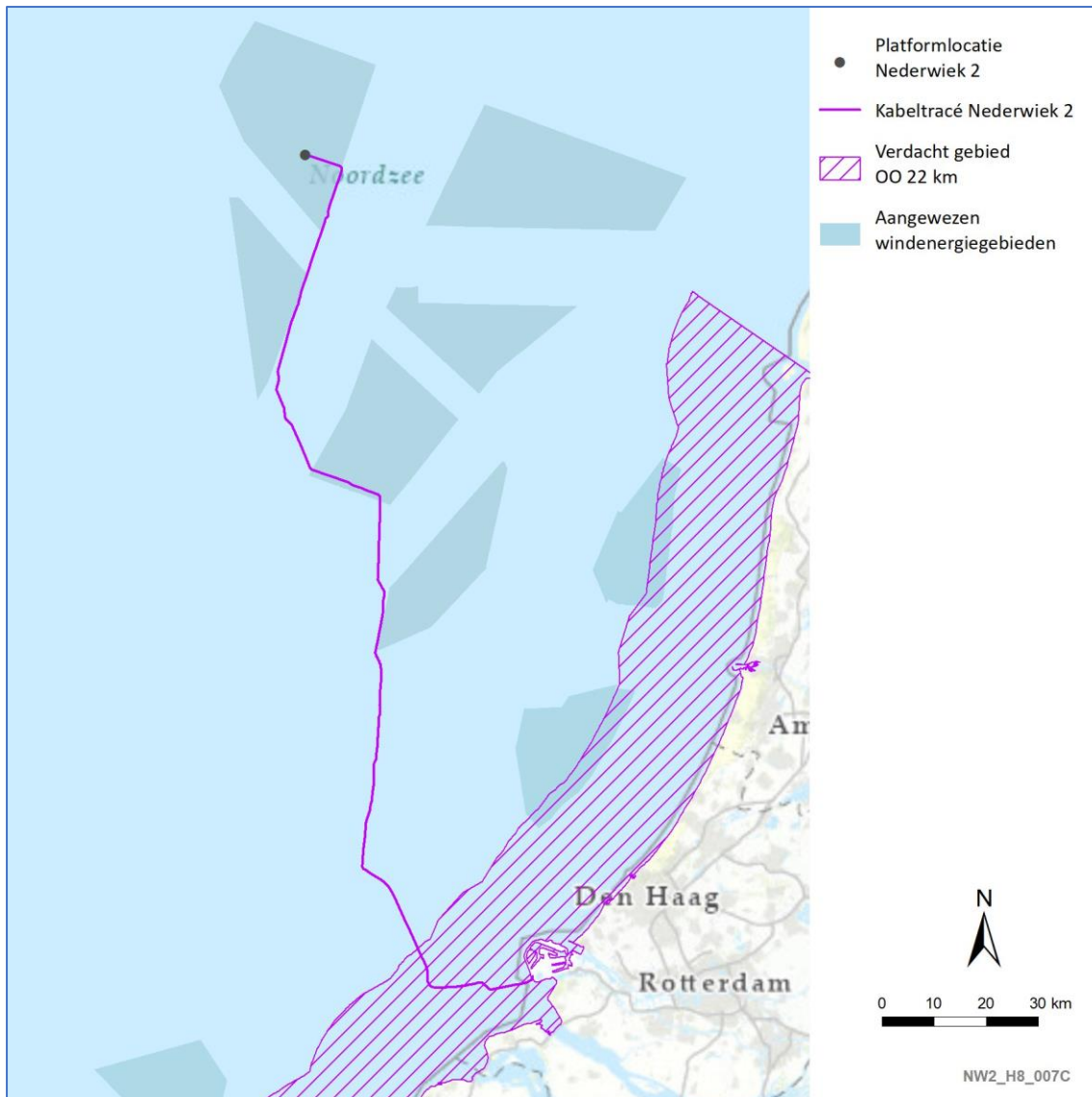


Figuur 8-15 Risicokaart zeemijnen (zie Bijlage XI-A)

Kustgeschut

De Nederlandse kustlijn maakte tijdens de Tweede Wereldoorlog onderdeel uit van de *Atlantikwall*. Deze Duitse kustverdedigingslinie liep van Noorwegen tot aan de Frans-Spaanse grens. Vanaf de kust werd geschoten met artillerie, luchtafweer en antitankgeschut. De *Atlantikwall* heeft daardoor zijn

OO-sporen achtergelaten in de Noordzee. Afhankelijk van het type geschut konden schepen tot 22 kilometer uit de kustlijn geraakt worden (zie Figuur 8-16)⁴⁰.

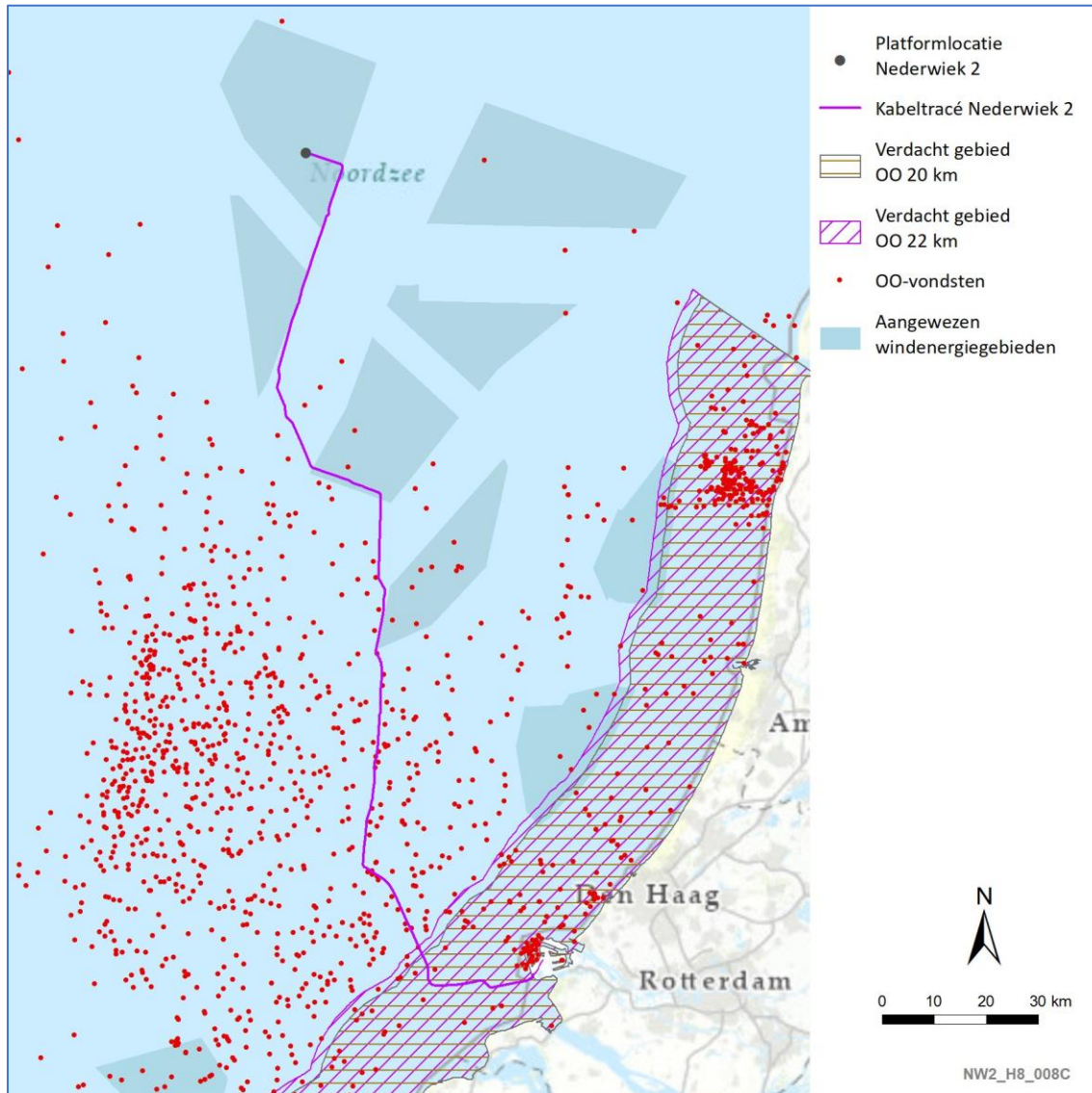


Figuur 8-16 22 kilometer met OO-verdachte kustgeschutzzone

Naoorlogse munitievondsten

Sinds het einde van de Tweede Wereldoorlog zet de Nederlandse marine zich in om het Nederlandse deel van de Noordzee explosieenvrij te maken. Tegenwoordig houdt de Kustwacht nauwkeurig bij waar OO wordt aangetroffen door vissersschepen, windparkbouwers, baggerschepen etc. Hiermee is een database aangemaakt voor de periode 2005 -2016. Uit de database valt op te maken dat er 26 munitievondsten zijn gedaan binnen 1 km van het kabeltracé. Deze vondsten zijn weergegeven in Figuur 8-17 en in principe allen geruimd. In de praktijk is echter gebleken dat niet alle vondsten zijn teruggevonden voor ruiming.

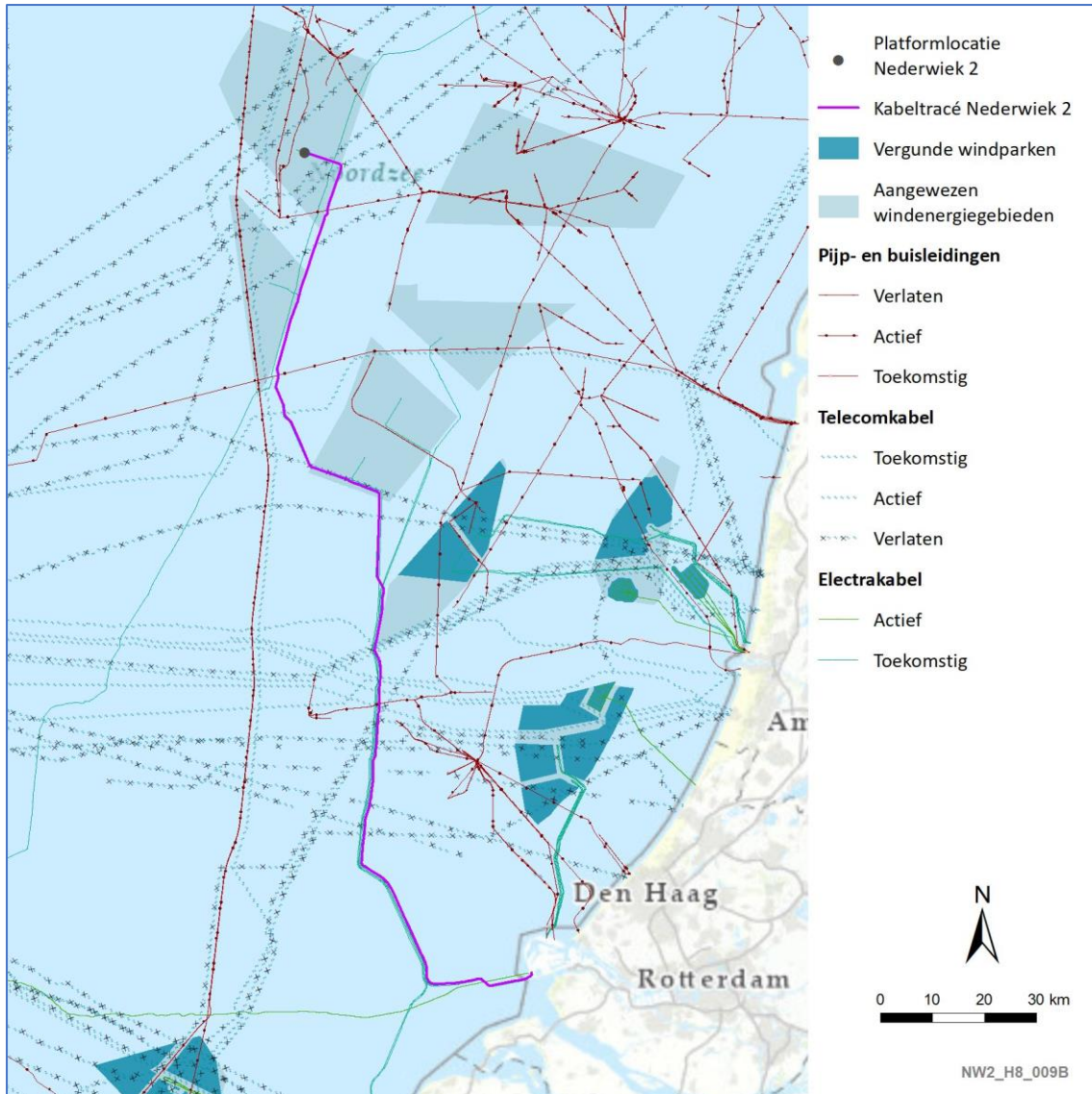
⁴⁰ Op eiland De Beer/Rozenburg stond zwaarder kustgeschut (afkomstig van het slagschip Gneisenau) met een mogelijk bereik van 40-43 km. Onduidelijk is of dit geschut ooit in actie is geweest.



Figuur 8-17 Overzichtskaart van munitievondsten op de Noordzee

Kabels en leidingen

In de Noordzee bevinden zich talloze elektra- en telecomkabels, en buis- en pijpleidingen. De kabels en leidingen die worden gekruist door het kabeltracé zijn weergegeven in Figuur 8-18. Het kabeltracé kruist 30 kabels en leidingen. Een overzicht van de gekruiste kabels en leidingen is weergegeven in Tabel 8-17. De platformlocatie ligt op meer dan 750 meter van kabels en leidingen in de Noordzee.



Figuur 8-18 Kabels en leidingen in de Noordzee die het kabeltracé kruisen

Tabel 8-17 Overzicht van kabels en leidingen op de Noordzee die het kabeltracé kruisen

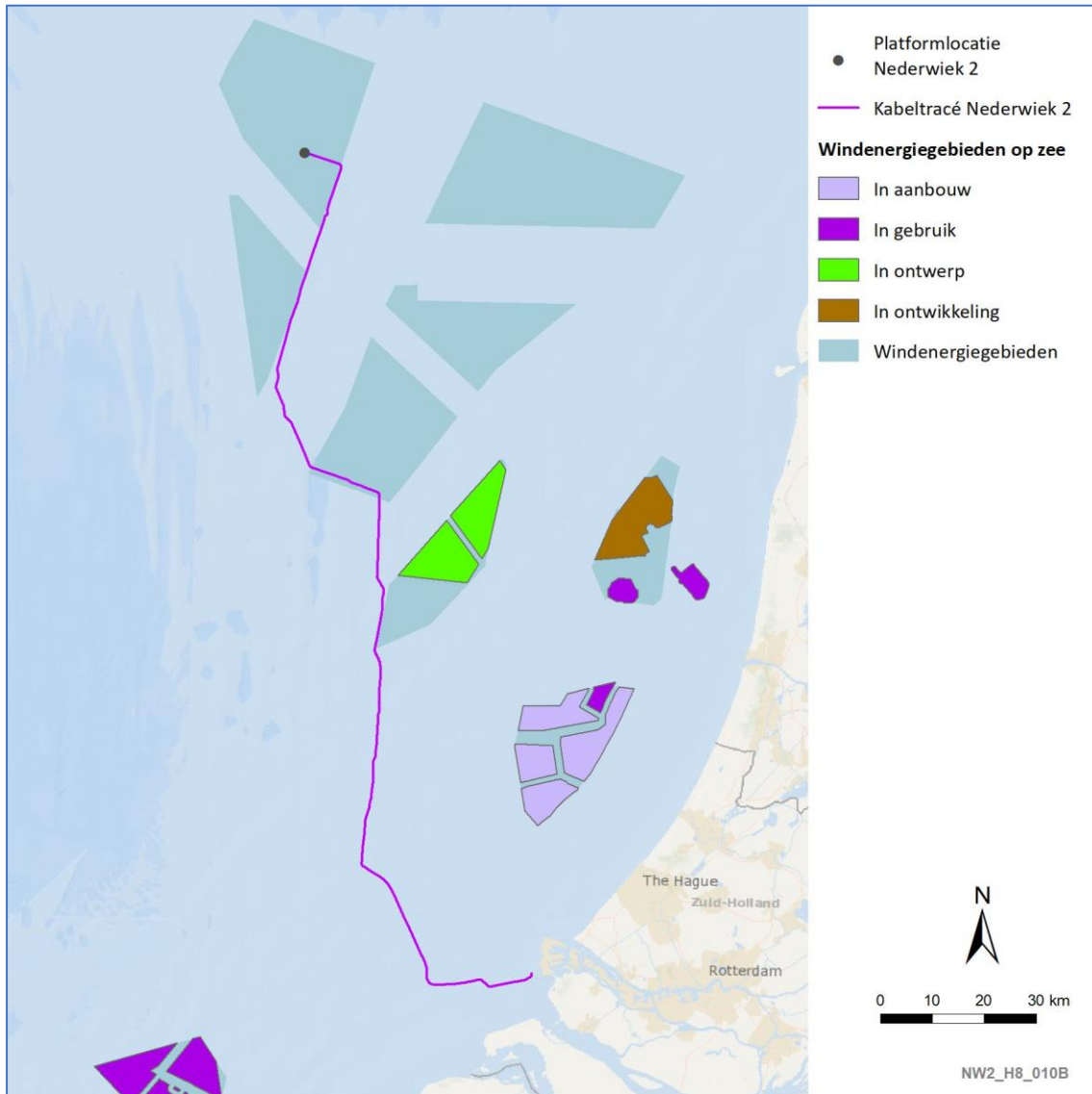
Naam	Soort	Eigenaar	Status
Buis- en pijpleidingen			
PL0004_PR	Gas	Wintershall Noordzee B.V.	In gebruik
PL0173_PR	Gas	Dana Petroleum Netherlands B.V.	In gebruik
PL0176_PR	Gas	BBL Company V.O.F.	In gebruik
Telecomkabels			
Atlantic Crossing 1 Segment B1	Glasvezel	Global Crossing	In gebruik
BT North Sea	Glasvezel	British Telecom	Toekomstig
Circe 1 North	Glasvezel	Viatel UK Ltd	In gebruik
Circe north 2 replacement	Glasvezel	Zayo	Toekomstig
COAM	Glasvezel	Pipiper	Toekomstig
Concerto 1 segment 1 East	Glasvezel	Flute Ltd	Verlaten
Concerto 1 Segment 1 North	Onbekend	Flute Ltd	In gebruik
Hermes 1	Glasvezel	GTS	Verlaten
PANGEA Segment 2	Glasvezel	Alcatel Submarine Networks Ltd	In gebruik
Rembrandt 1	Glasvezel	KPNQwest	Verlaten
Rioja 3	Glasvezel	KPN	Verlaten
Scylla kabel	Glasvezel	euNetworks	Toekomstig
Telecomkabel TAT14 Segment I	Glasvezel	British Telecom	In gebruik
UK – DK 3	Coaxiaal	Onbekend	Verlaten
UK – Germany 3	Coaxiaal	Onbekend	Verlaten
UK – NL 10	Coaxiaal	Onbekend	Verlaten
UK – NL 14	Glasvezel	Cable and Wireless	Verlaten
UK – NL 4	Coaxiaal	Onbekend	Verlaten
UK – NL 5	Coaxiaal	Onbekend	Verlaten
UK – NL 6	Coaxiaal	KPN	Verlaten
Ulysses 2	Glasvezel	MCI World Com	In gebruik
Winterton – Borkum 1	Onbekend	Onbekend	Verlaten
Elektrakabels			
BRITNED-route	Koper	TenneT (BritNed)	In gebruik
Neuconnect westelijk deel	Koper	NeuConnect Britain Limited	Toekomstig
NoZ IJmuiden Ver Alpha	Koper	TenneT	Toekomstig
NoZ IJmuiden Ver Beta	Koper	TenneT	Toekomstig
NoZ IJmuiden Ver Gamma	Koper	TenneT	Toekomstig

Windenergiegebieden op zee

In de Noordzee zijn verschillende windenergiegebieden aangewezen waar in de komende jaren windparken worden gebouwd (zie Figuur 8-19). In de 'Aanvullende routekaart windenergie op zee 2030' zijn naast windenergiegebied Nederwiek de volgende windenergiegebieden aangewezen voor de ontwikkeling van windenergie tot en met 2030:

- Borssele
- Hollandse Kust (zuid)
- Hollandse Kust (noord)
- Hollandse Kust (west)
- IJmuiden Ver
- Ten noorden van de Waddeneilanden
- Doordewind

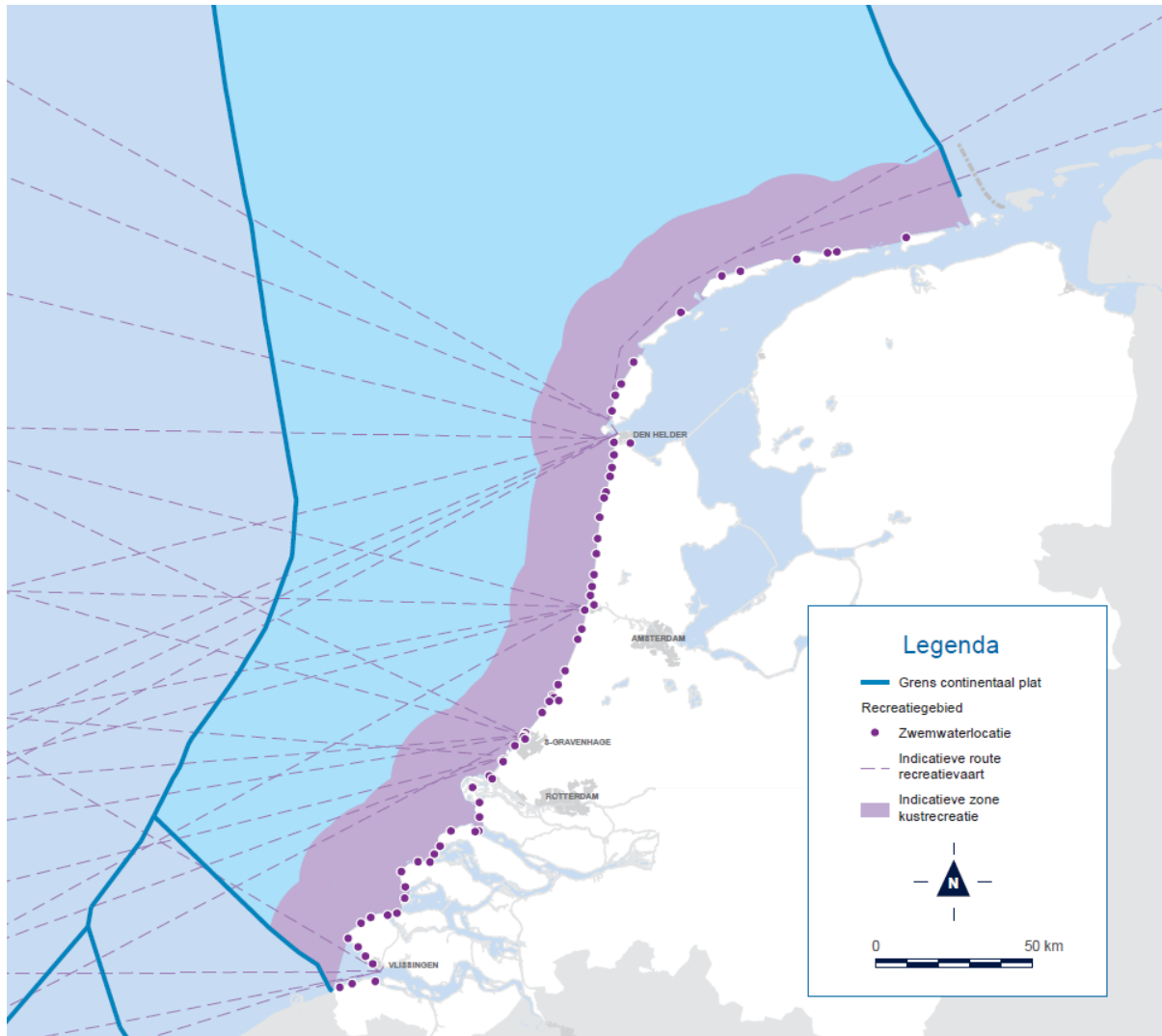
De gebieden Hollandse Kust (noord), Hollandse Kust (zuid), Hollandse Kust (west) en Borssele zijn naar verwachting allen in gebruik ten tijde van de realisatie van het Net op zee Nederwiek 2. Windenergiegebied Ten noorden van de Waddeneilanden en Doordewind zijn hier niet beschouwd vanwege de gescheiden geografische ligging. Voor windenergiegebieden Borssele, Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (zuid) zijn er kavelbesluiten genomen. In de kavels van Borssele zijn reeds windparken ontwikkeld en binnen de kavel van Hollandse Kust (zuid) is het windpark in aanbouw. Binnen windenergiegebied Hollandse Kust (noord) bevindt zich het ontwikkelde Prinses Amalia windpark en net buiten het windenergiegebied ligt het ontwikkelde windpark Egmond aan zee. De twee kavels in windenergiegebied Hollandse Kust (west) zijn eind 2022 vergund.



Figuur 8-19 Windenergiegebieden en windparken in gebruik, in ontwerp en in ontwikkeling op de Noordzee

Recreatie en toerisme

De recreatievaart, maar ook de grotere chartervaart, maakt voornamelijk gebruik van de 10 à 20 kilometer brede zone langs de kust (zie Figuur 8-20). Vanuit onder andere de havens bij Den Helder, IJmuiden en Hoek van Holland worden ook oversteken gemaakt naar het Verenigd Koninkrijk. Figuur 8-20 geeft indicatieve routes van recreatievaart op de Noordzee weer.



Figuur 8-20 Recreatieve zone, zwemlocaties en indicatieve recreatievaart Noordzee (Noordzeeloket, 2022)

8.4.2 Autonome ontwikkelingen, overige toekomstige ontwikkelingen en autonome processen

In het MER is rekening gehouden met drie categorieën van ontwikkelingen in de toekomst, namelijk autonome ontwikkelingen, overige toekomstige ontwikkelingen en autonome processen. Alle voor Net op zee Nederwiek 2 relevante autonome ontwikkelingen, overige toekomstige ontwikkelingen (niet zijnde autonoom) en autonome processen zijn beschreven in Deel B Hoofdstuk 1 (paragraaf 1.2.3) van het MER.

Autonome ontwikkelingen die van belang zijn voor Ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op zee, zijn:

- Net op zee Nederwiek 1;
- Net op zee IJmuiden Ver Alpha;
- Net op zee IJmuiden Ver Beta;
- Net op zee IJmuiden Ver Gamma;
- Zandwinning Noordzee; en
- Porthos CO₂-leiding.

Overige toekomstige ontwikkelingen die relevant voor Ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op zee, zijn:

- Net op zee Nederwiek 3; en
- Aramis

Voor Ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op zee zijn geen autonome processen relevant. Deze worden daarom niet beoordeeld.

In paragraaf 8.5.3 worden de cumulerende effecten tussen Net op zee Nederwiek 2 en de autonome ontwikkelingen en overige toekomstige ontwikkelingen beschreven.

8.5 Effectbeoordeling

In deze paragraaf worden de effecten van de voorgenomen ontwikkeling beschreven voor het aspect Ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op zee op basis van het beoordelingskader geformuleerd in paragraaf 0. Dit is uitgesplitst naar de locatie van het platform op zee, het kabeltracé op zee en cumulatie. Na de tabellen wordt de effectbeoordeling per deelaspect toegelicht.

8.5.1 Platform

Voor het aspect Ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op zee is de effectbeoordeling van de relevante deelaspecten voor het platform weergegeven in Tabel 8-18. Hierin zijn alleen de deelaspecten meegenomen die voor de platformlocatie relevant zijn. Of een deelaspect relevant is voor de platformlocatie is weergegeven in Tabel 8-5 in paragraaf 8.3.1. Na Tabel 8-18 volgt een toelichting per deelaspect.

Tabel 8-18 Effectbeoordeling Ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op zee – platform

Deelaspecten	Permanent/tijdelijk effect	Beoordeling platform
Delfstoffen (aardwarmte, olie- en gaswinning)	Beide	0
Scheepvaart	Beide	0/-
Ontploffbare oorlogsresten (OO)	Tijdelijk	0
Kabels en leidingen	Permanent	0

Delfstoffen (aardwarmte, olie- en gaswinning)

De platformlocatie op zee ligt niet binnen een gebied waarvoor een opsporings- en/of winningsvergunning geldt. De platformlocatie ligt niet in een producerend olie- en gasveld of dichtbij (<200 meter) van (boor)putten. Het dichtstbijzijnde olie- en gasveld is het verlaten K10-B (gas) op

circa 700 meter en dichtstbijzijnde put is K10-11 op circa 1,1 kilometer. De exploitatie hoeft geen hinder te ondervinden van het platform, of het platform van de exploitatie. Ten opzichte van de beschikbare ruimte is het ruimtebeslag van boringen voor exploitatie zeer beperkt. Daarnaast kan er bij boringen relatief gemakkelijk om ruimtelijke belemmeringen heen gewerkt worden.

De platformlocatie ligt op een afstand van 19,5 km tot het dichtstbijzijnde (in gebruik zijnde) productieplatform K8-FA-1. Daarmee blijft het platform buiten de obstakelvrije zone van 5 NM (9,26 km) die om mijnbouwplatforms heen liggen wanneer K8-FA-1 een helikopterplatform heeft. Door aanleg en exploitatie van het platform op de platformlocatie op zee ontstaan geen ruimtelijke beperkingen voor de exploitatie van delfstoffen.

Voor het deelaspect Delfstoffen worden de tijdelijke en permanente effecten 'door' en 'op' de platformlocatie ten opzichte van de referentiesituatie beoordeeld als neutraal (0).

Scheepvaart

Tijdens de aanleg van het platform zal het platform – bestaande uit twee delen – 'kant-en-klaar' worden aangeleverd bij de platformlocatie door verschillende (werk)schepen.

Tijdens de exploitatie van het platform zullen schepen voor onderhoud, bevoorrading en het vervoeren van personeel de platformlocatie bezoeken. Tijdens de aanleg ligt gedurende 1 tot 1,5 jaar een mobiel platform (jack-up) bij het platform gedurende de testperiode van het platform. Tijdens de verwijdering van het platform (na tenminste 40 jaar) zijn dezelfde inspanningen voorzien als bij de installatie.

De platformlocatie op zee ligt niet in een gebied dat deel uitmaakt van het verkeersscheidingsstelsel (VSS) voor scheepvaart. Wanneer schepen de platformlocatie bezoeken maken zij wel gebruik van het VSS om daar in de buurt te komen. Op dat moment maken zij onderdeel uit van het reguliere scheepvaartverkeer. De platformlocatie ligt door de ligging in het windenergiegebied Nederwiek ruim buiten het VSS. Daardoor vormen schepen geen belemmering voor het reguliere scheepvaartverkeer wanneer zij het VSS verlaten op weg naar de platformlocatie en daar stilliggen. De aanleg en exploitatie van het platform op de platformlocatie op zee vormt daarmee geen permanente of tijdelijke belemmering voor het reguliere scheepvaartverkeer.

Uit onderzoek naar de aanvaar- en aandrijffrequenties voor het platform (zie Bijlage XI-B) blijkt dat deze 0,000188 per jaar is in de situatie waarin windparken in windenergiegebied Nederwiek zijn gerealiseerd. Deze frequentie komt overeen met eens in de 5322 jaar. In de situatie zonder windparken is dit eens in de 271 jaar. De relatief kleine aanvaar- en aandrijffrequentie in een situatie met windparken wordt voornamelijk veroorzaakt door de afname van de aanvaarfrequentie voor niet-route gebonden schepen. Deze schepen varen in de situatie met het windpark verder van het platform af. De situatie zonder windparken kan worden beschouwd als een klein risico dat zich voordoet tijdens de aanleg en exploitatiefase.

Voor het deelaspect Scheepvaart worden de tijdelijke en permanente effecten 'door' en 'op' de platformlocatie ten opzichte van de referentiesituatie beoordeeld als licht negatief (0/-). De reden hiervoor is het klein risico van aanvaren en -drijven van het platform in de situatie dat er nog geen windparken in het windenergiegebied zijn gerealiseerd.

Ontplofbare oorlogsresten (OO)

Het treffen van OO in de Noordzee kan niet uitgesloten worden. Daarom is er in een gebied rondom de platformlocatie op zee een UXO-DAS survey uitgevoerd. Hierbij zijn verschillende sensoren en

meetinstrumenten ingezet waarmee mogelijke OO-objecten zijn geïdentificeerd. De survey heeft een ALARP-certificering waarmee aangegeven wordt dat het risico op het onvoorzien treffen van niet geïdentificeerde OO in dit gebied *As Low As Reasonably Possible* (ALARP) is. De platformlocatie is mede op basis van de resultaten van deze survey gekozen en ligt niet binnen de vrij te houden veiligheidszone van 50 meter rondom mogelijke OO-objecten. Daarom zal er geen effect 'op' het platform op de platformlocatie op zee door OO zijn.

Voor het deelaspect OO worden de tijdelijke effecten 'op' de platformlocatie ten opzichte van de referentiesituatie beoordeeld als neutraal (0).

Kabels en leidingen

De dichtstbijzijnde kabel of leiding vanaf de platformlocatie op zee is de verlaten gaspijpleiding PL0028_PR in eigendom van Wintershall Noordzee B.V. Deze pijpleiding ligt op een afstand van ruim 2,5 kilometer ten westen van de platformlocatie waardoor de vrij te houden onderhoudszone van de leiding en die van het platform elkaar niet overlappen. Daarom zal het platform geen hinder veroorzaken of ondervinden.

Voor het deelaspect Kabels en leidingen worden de permanente effecten 'door' en 'op' de platformlocatie ten opzichte van de referentiesituatie beoordeeld als neutraal (0).

8.5.2 Kabeltracé op zee

Voor het aspect Ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op zee is de effectbeoordeling van de relevante deelaspecten voor het kabeltracé op zee weergegeven in Tabel 8-19. Of een deelaspect relevant is voor het kabeltracé is weergegeven in Tabel 8-5 in paragraaf 8.3.1. Na de tabel volgt een toelichting op de effectbeoordeling per deelaspect.

Tabel 8-19 Effectbeoordeling Ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op zee – kabeltracé op zee

Deelaspecten	Permanent/tijdelijk effect	Beoordeling kabeltracé op zee
Munitiestortgebieden en militaire activiteiten	Beide	0/-
Baggerstort	Beide	0
Delfstoffen (aardwarmte, olie- en gaswinning)	Beide	0
Visserij en aquacultuur	Tijdelijk	0
Zand- en schelpenwinning	Permanent	0/-
Scheepvaart	Beide	- -
Ontploffbare oorlogsresten	Tijdelijk	-
Kabels en leidingen	Permanent	-
Windenergiegebieden op zee	Permanent	0
Recreatie en toerisme	Tijdelijk	0

Munitiestortgebieden en militaire activiteiten

Het kabeltracé doorkruist geen munitiestortgebied of diens veiligheidszone van 3 NM. Het kabeltracé doorkruist alleen het militaire oefengebied Goeree dat circa 18 km ten westen van de aanlanding bij de Maasvlakte ligt (zie Figuur 8-21 voor een ingezoomde kaart). In het oefengebied worden oefeningen gehouden met mijnenvegers, -jagers, en -leggers. Er kan tijdelijk hinder ontstaan door en voor militaire oefeningen wanneer werkschepen tijdens de aanlegwerkzaamheden van de kabel in dit gebied moeten zijn. Ook is er kans op tijdelijk terugkerende hinder tijdens mogelijke onderhoudswerkzaamheden aan de kabel.

Voor het deelaspect munitiestortgebieden en militaire activiteiten worden de tijdelijke en permanente effecten ‘door’ en ‘op’ het kabeltracé ten opzichte van de referentiesituatie beoordeeld als licht negatief (0/-). De reden hiervoor is het doorkruisen van het militaire oefengebied Goeree.



Figuur 8-21 Doorkruising van het kabeltracé met militair oefengebied Goeree (oefengebied ten behoeve van mijnenvegers, -jagers, en -leggers)

Baggerstort

Het kabeltracé doorkruist geen baggerstortgebieden en ligt op een afstand van minimaal 1,2 km vanaf de dichtstbijzijnde actieve loswal (zie Figuur 8-3). Daarom kan worden uitgesloten dat er hinder ontstaat ‘door’ of ‘op’ de aanleg of exploitatie van de kabel.

Voor het deelaspect baggerstort worden de tijdelijke en permanente effecten ‘door’ en ‘op’ het kabeltracé ten opzichte van de referentiesituatie beoordeeld als neutraal (0).

Delfstoffen (aardwarmte, olie- en gaswinning)

Het kabeltracé ligt niet in de directe nabijheid (<200 meter) van putten of mijnbouwplatforms en overlapt ook niet met de daarvoor geldende veiligheidszones (5 NM). De veiligheidszone van 5 NM is voor het kabeltracé daarnaast niet relevant omdat deze zone geldt voor bovenwater obstakels. Het

kabeltracé doorkruist geen producerend olie- of gasveld. Het kabeltracé doorkruist wel een drietal vergunningsgebieden voor de opsporing en winning van koolwaterstoffen en aardwarmte (zie Tabel 8-16 en Figuur 8-4). Bij het doorkruisen van vergunningsgebieden hoeven de vergunde activiteiten geen hinder te ondervinden van de kabel, of andersom. Ten opzichte van de beschikbare ruimte is het ruimtebeslag van (opsporing- en winning) boringen naar delfstoffen zeer beperkt. Daarnaast kan er bij boringen relatief gemakkelijk om ruimtelijke belemmeringen heen worden gewerkt. Door de aanleg en exploitatie van de kabel langs het kabeltracé op zee ontstaat daarom geen noemenswaardige hinder voor of door olie- en gaswinning.

Voor het deelaspect delfstoffen (aardwarmte, olie- en gaswinning) worden de tijdelijke en permanente effecten 'door' en 'op' het kabeltracé ten opzichte van de referentiesituatie beoordeeld als neutraal (0).

Visserij en aquacultuur

Langs het kabeltracé zorgt de aanleg en exploitatie van de kabel voor geringe en zeer tijdelijke effecten (ordegrootte van dagen) voor visserij doordat de werkschepen een zeer gering oppervlak blokkeren voor de visserij. De tijdelijke toename van scheepsbewegingen tijdens de aanleg- en onderhoudsfase zijn ten opzichte van de reguliere scheepvaart zeer klein, en vormen geen noemenswaardige belemmering voor de visserij. Ook zullen de schepen tijdens de aanleg- en onderhoudsfase in beweging zijn en kunnen schepen van de visserij eenvoudig uitwijken. Buiten de aanleg- en onderhoudsfase om, vormen de kabels geen belemmering voor de visserij aangezien de kabels in de bodem komen te liggen en er boven de kabels gevist kan worden.

Voor het deelaspect visserij en aquacultuur worden de tijdelijke effecten 'door' het kabeltracé ten opzichte van de referentiesituatie beoordeeld als neutraal (0).

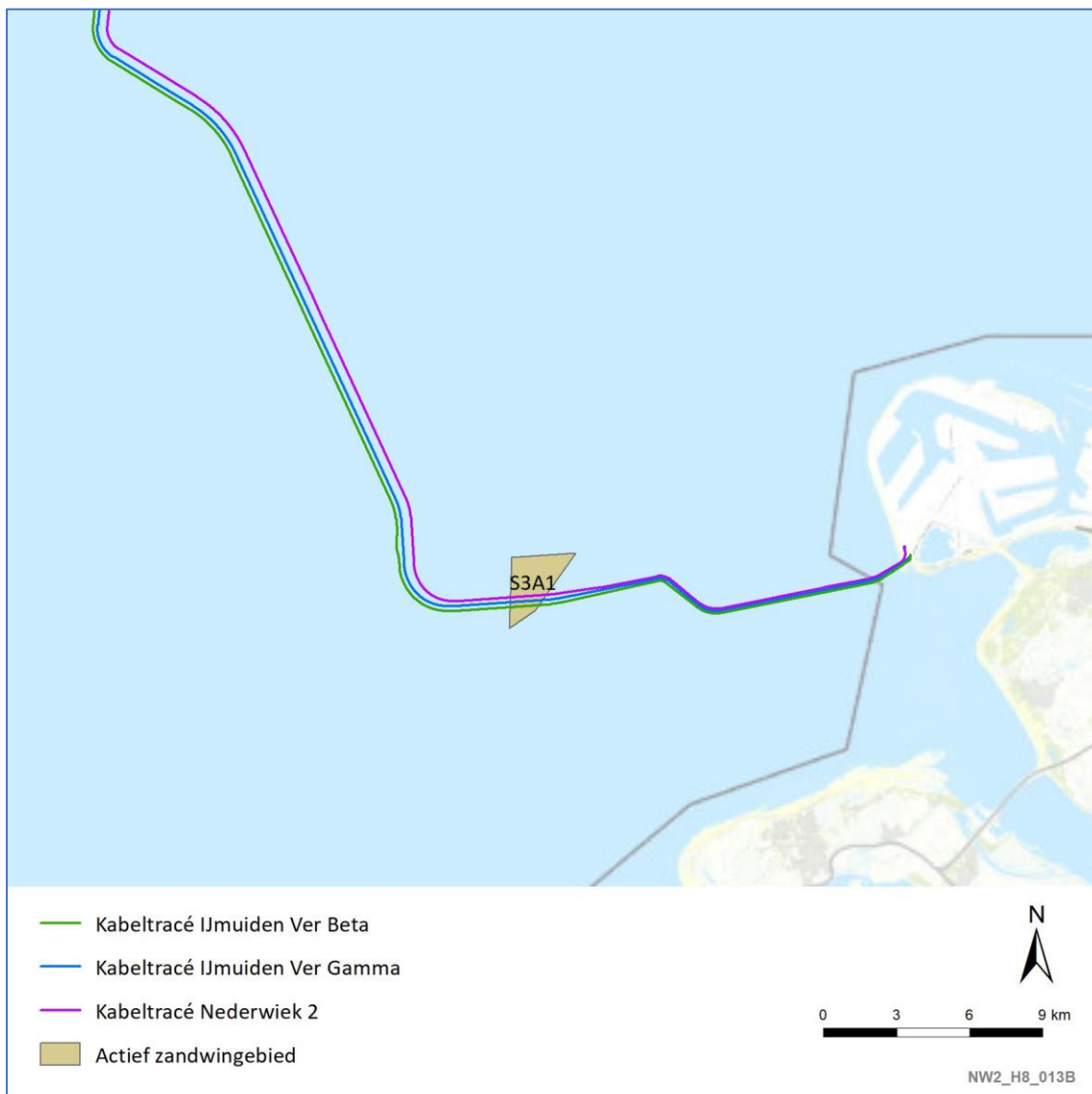
Zand- en schelpenwinning

Voor de beoordeling van zand- en schelpenwinning zijn de stappen in het afwegingskader doorlopen (zie paragraaf 8.3.2 onder Zand- en schelpenwinning):

- Stap 1 is niet mogelijk, omdat het kabeltracé niet volledig door een voor de zandwinning uitgeput gebied kan lopen.
- Stap 2 is niet mogelijk, omdat het kabeltracé niet in een aangewezen strook voor kabels en leidingen ligt. Er liggen geen voorkeursstroken nabij de aanlandingslocatie van Net op zee Nederwiek 2 (zie Figuur 8-9).
- Stap 3 is van toepassing op het kabeltracé, omdat deze in het zandwinning gereserveerd gebied (deels) parallel loopt aan de BritNed elektrakabel en voor een groter deel parallel loopt aan de Netten op zee IJmuiden Ver Beta en Gamma.
- Stap 4 en 5 zijn niet van toepassing. Het kabeltracé kan gebundeld aangelegd worden en het tracé ligt niet in een gebied met schaarse zandvoorraad. Gebieden met schaarse zandvoorraad zijn van dermate groot belang voor de kustlijnverzorging, dat ze in principe niet mogen worden doorkruist door andere functies, zoals kabels en leidingen.

Het kabeltracé doorkruist het verlaten, niet uitgeputte zandwingebied P17A en zal in dit gebied gebundeld (parallel) liggen met de tracés van Net op zee Nederwiek 1 en Netten op zee IJmuiden Ver Alpha, Beta en Gamma. Het kabeltracé doorkruist daarnaast het vergunde, niet uitgeputte zandwingebied S3A1 (Figuur 8-22) en zal in dit gebied gebundeld (parallel) liggen met de kabeltracés van Netten op zee IJmuiden Ver Beta en Gamma. Zandwingebied S3A1 maakt onderdeel uit van het zandwingebied S3A dat verlaten maar niet uitgeput is en waarbinnen eveneens de kabeltracés

parallel liggen. Om het effect ‘door’ het kabeltracé op de zandwinning te beoordelen, is er gekeken naar de duur van de vergunning van S3A1 en de zanddikte van het voor de zandwinning gereserveerd gebied wat het kabeltracé doorkruist. De vergunning van S3A1 verloopt voordat het kabeltracé wordt gerealiseerd. Daarnaast geldt algemeen dat dicht bij de kust de dikte van het zandpakket dunner is dan verder uit de kust. Buiten het vergunde zandwingsgebied S3A1 ligt het kabeltracé binnen de reserveringszone voor zandwinning voor een groot deel in een gebied met een zandpakket van 6 tot 12 meter dikte. Echter, dit pakket is grotendeels niet winbaar vanwege overige aanwezige functies in de directe omgeving zoals een ankergebied. Hierdoor maakt het gebied waar het kabeltracé ligt geen onderdeel uit van een groter aaneengesloten gebied dat gebruikt kan worden voor zandwinning. Desondanks wordt het kruisen van de gebieden voor de potentiële zandwinning als licht negatief (0/-) beoordeeld, omdat het kabeltracé niet door een corridor voor kabels en leidingen gaat en een potentieel zandwingsgebied van aanzienlijke dikte zal versnipperen.



Figuur 8-22 Doorkruising zandwingsgebied S3A1

Het kabeltracé ligt in schelpenwingsgebied, maar het vormt geen belemmering aangezien er genoeg overige ruimte is op de Noordzee voor de schelpenwinning. Er treedt een zeer beperkte verandering

op van het beschikbare areaal voor schelpenwinning. Daarom is de beoordeling voor schelpenwinning neutraal (0).

Voor de deelaspecten zandwinning en schelpenwinning worden de permanente effecten 'door' het kabeltracé ten opzichte van de referentiesituatie beoordeeld als licht negatief (0/-).

Scheepvaart

De tijdelijke toename van scheepvaartbewegingen tijdens aanleg van het kabeltracé en eventuele reparatiewerkzaamheden in de exploitatiefase, zijn ten opzichte van de normale scheepvaart zeer klein. Wel varen de aanlegschepen zeer langzaam (0,2 km/h) vergeleken met het overige scheepvaartverkeer en mag er in verband met de veiligheid niet door derden nabij de aanlegwerkzaamheden worden gevaren. Daarnaast zijn werkschepen die aanlegwerkzaamheden uitvoeren beperkt manoeuvreerbaar, waardoor het werkschip beperkte mogelijkheden heeft om te reageren op een mogelijke gevaarlijke (aanvaar) situatie. Dit veroorzaakt hinder op een deel van de zee waarbij potentiële risico's bestaan binnen het VSS en gebieden waar weinig uitwijkmogelijkheden zijn (bijvoorbeeld nabij windparken). Hoewel de kans op een aanvaring relatief klein is, kan dit grote gevolgen hebben voor de beide schepen en hun bemanning. Bij eerdere Netten op zee (Borssele en Hollandse Kust (zuid)) is er reeds ervaring opgedaan met het kruisen van (drukbevaren) scheepvaartroutes.

Bij de aanleg van een (2x2)-kabelconfiguratie wijzigt de effectbeoordeling van scheepvaart niet ten opzichte van de (1x4)-kabelconfiguratie. Het enige verschil met een (1x4)-kabelconfiguratie is dat er een extra installatieschip zal worden ingezet dat de gehele route zal varen. Doordat beide installatieschepen vlak achter elkaar varen (tussenafstand circa 250 meter) zullen de effecten op scheepvaartveiligheid beperkt zijn. De effecten onderscheiden zich niet van elkaar tijdens de aanleg- en exploitatiefase.

Marin heeft een veiligheidsstudie aspect nautische veiligheid uitgevoerd waarin een kwalitatieve analyse wordt gegeven van de scheepvaartveiligheid bij de aanleg van het kabeltracé (zie Bijlage XI-B). Het kabeltracé kruist elf individuele vaarbanen binnen zes van elkaar te onderscheiden gebieden (waaronder de Eurogeul, Rijnveld en Maas Noord West). Hiervoor wordt uitgegaan van circa 416 uur aan kruisingstijd waarin er naar schatting 487 ontmoetingen met schepen kunnen plaatsvinden tijdens de aanleg. De Rijkshavenmeester stelt de nautische voorwaarden vast voor het kruisen van deze vaarwegen. De voorwaarden voor de diepte van de kabel wordt door de beheerder Rijkswaterstaat vastgesteld waarbij de kans op schade door ankers acceptabel minimaal wordt. De kruisingen ver op zee zijn overzichtelijk (minder complex) en er is voldoende uitwijkmogelijkheid. Dit geldt in mindere mate voor de separatiezone 'Nabij Bruine Bank' waarbij sprake is van tweerichtingsverkeer en splitsing van vaarwegen. Het kruisen van het voorzorggebied Rijnveld is een aandachtspunt omdat hier meerdere scheepvaartroutes samenkomen en er sprake is van een complex vaargebied. Ook de kruising van de VSS Maas Noord West is een aandachtspunt, omdat hier twee relatief smalle vaarwegen worden gekruist nabij een drukbezet ankergebied. Hierdoor zijn de uitwijkmogelijkheden beperkt en liggen de werkschepen langer in dit gebied. Bij VSS Maas Noord West is er dan ook sprake van een zeer complex kruising. De kruisingen binnen het voorzorgsgebied Maas Center worden als minder complex beschouwd omdat deze goed gemonitord worden vanuit de VTS.

Op enkele locaties langs het kabeltracé is ruimte voor noodankeren een aandachtspunt. Dit zijn locaties waar het kabeltracé langs scheepvaartroutes of overige boven water aanwezige

infrastructuur loopt. In een noodsituatie kan het voor een schip noodzakelijk zijn om te noodankeren om een aanvaring te voorkomen. Op deze plekken dient de kabel diep genoeg aangelegd te worden zodat noodankeren mogelijk blijft zonder de kabel te beschadigen. Voor het kabeltracé zijn deze locaties direct ten oosten van windenergiegebied IJmuiden Ver, ten zuidwesten van windenergiegebied Hollandse Kust (west) en in de separatiezone Maas West Binnen VSS.

Tijdens de aanleg- en onderhoudsfase van het kabeltracé vinden werkzaamheden plaats in drie complexe gebieden met drukke scheepvaartroutes. Ook worden er elf scheepvaartroutes doorkruist waaronder de drukbevaren Eurogeul, Rijnveld en Maas Noord West. Het kabeltracé veroorzaakt daarmee tijdelijke hinder voor de scheepvaart tijdens de aanleg-, en onderhoudsfase.

Daarnaast heeft scheepvaart een mogelijk effect op het kabeltracé door het risico van zinkende en/of strandende schepen, en door vallende, slepende of hakende ankers. Voor het kabeltracé is daarom een *risk based burial depth* studie (RBBB) uitgevoerd. Daarin wordt onder meer de kans op schade aan de kabel door scheepvaart berekend voor verschillende begraafdieptes. Hiermee worden uiteindelijk de geschikte begraafdieptes van de kabel in de zeebodem voor de verschillende segmenten van het kabeltracé bepaald. Bij het bepalen van de begraafdiepte zijn randvoorwaarden vanuit bevoegd gezag en randvoorwaarden (waaronder doelmatigheid van aanleg, beheer en onderhoud) vanuit TenneT meegenomen. De vastgestelde begraafdieptes worden vervolgens geoptimaliseerd aan de hand van de resultaten van een zeebedmobiliteitsstudie die voor het kabeltracé wordt uitgevoerd. Daarnaast zijn nader grondonderzoek en gedetailleerde tracé peilingen, mogelijkheden voor de optimalisatie van de begraafdieptes. Deze aanpak sluit aan bij de aanpak bij de voorgaande net op zee-projecten van TenneT. Door deze aanpak wordt er geen effect van scheepvaart op de kabel verwacht, omdat de begraafdiepte van de kabels wordt afgestemd op de risico's per segment van het kabeltracé.

Voor het deelaspect Scheepvaart worden de effecten 'door' het kabeltracé ten opzichte van de referentiesituatie beoordeeld als zeer negatief (--). De reden hiervoor is de tijdelijke hinder die de langzaam varende werkschepen opleveren tijdens werkzaamheden (duur: > 300 uur, mogelijke ontmoetingen > 300), en het aantal complexe scheepvaartroutes dat daarbij wordt gekruist (> 2).

Ontplofbare oorlogsresten (OO)

Op basis van de voor het kabeltracé Nederwiek 2 uitgevoerde quickscan (zie Bijlage XI-A) wordt er geconcludeerd dat het kabeltracé OO-verdachte gebieden kruist (zie ook paragraaf 8.4). Naarmate het kabeltracé dichter naar de kust ligt neemt het risico op OO toe. Hoofdsorten OO die hier kunnen worden aangetroffen zijn afwerpmunitie (van alle kalibers), onderwatermunitie (torpedo's en zeemijnen), raketten en geschutmunitie. Ook zijn er circa 26 munitievondsten gedaan binnen 1 kilometer van de hartlijn van het kabeltracé.

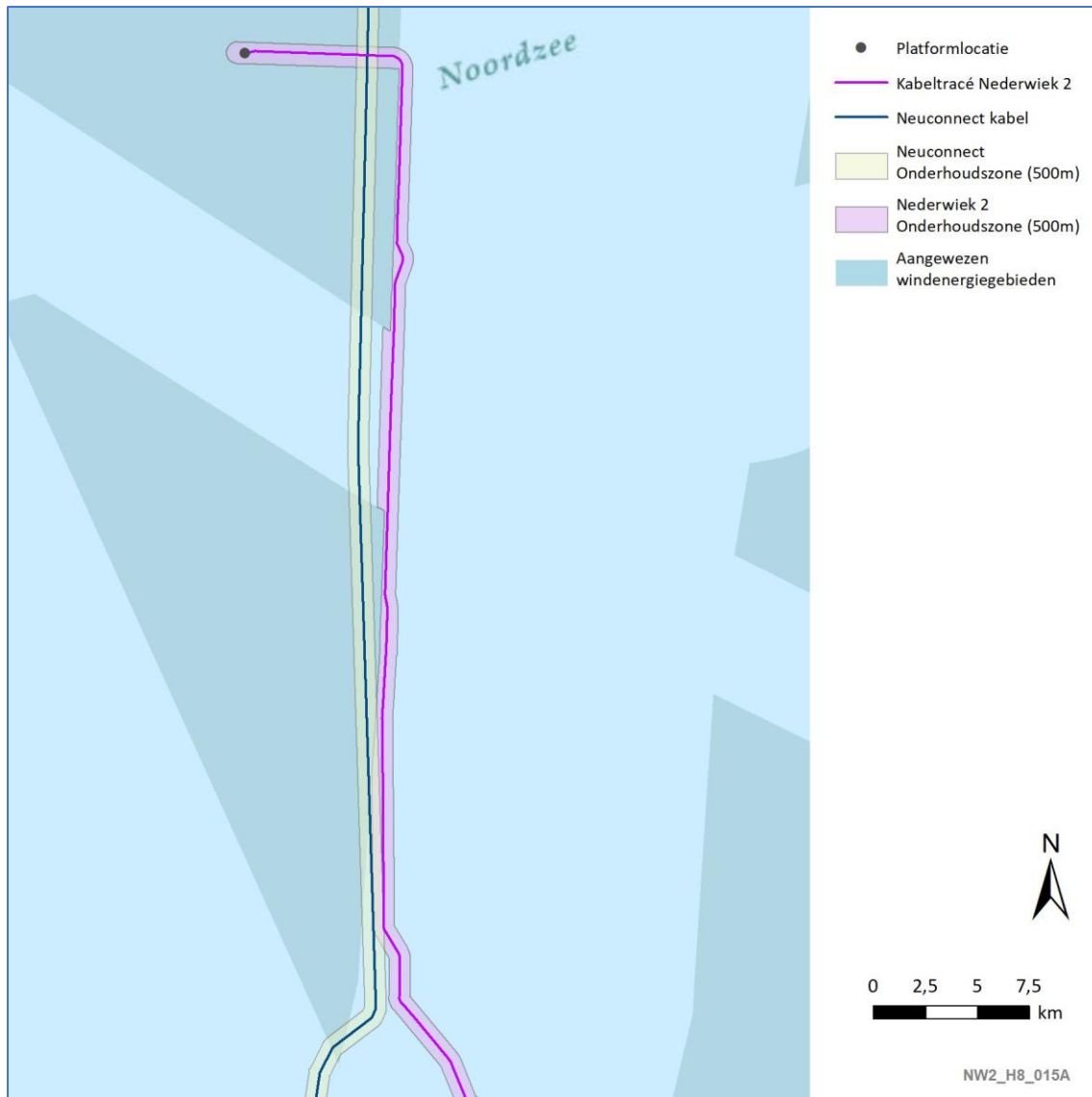
Voor het deelaspect Ontplofbare oorlogsresten (OO) worden de tijdelijke effecten 'op' het kabeltracé ten opzichte van de referentiesituatie beoordeeld als negatief (-). De reden hiervoor is het groot risico bij het doorkruisen van OO-verdachte gebieden.

Kabels en leidingen

In Tabel 8-17 is een overzicht opgenomen van de kabels en leidingen die het kabeltracé op zee doorkruisen. Het gaat om 22 telecomkabels, 3 pijpleidingen, en 5 elektrakabels. In Hoofdstuk 1 is beschreven dat de milieu effecten beoordeling van het kabeltracé de (2x2)-kabelconfiguratie als worst-case wordt benaderd. Bij de aanleg van een (2x2)-kabelconfiguratie wijzigt de

effectbeoordeling van kabels en leidingen niet ten opzichte van de (1x4)-kabelconfiguratie. Het is relevant om bij kabelkruisingen het verschil in kabelconfiguratie aan te dragen. Er is extra aandacht benodigd bij kruisingen van kabels en leidingen bij de kruising van een kabel of leiding bij de (2x2)-kabelconfiguratie. Hier is er dan sprake van twee kruisingen zeer dicht op elkaar. De structuren die gebruikt worden voor de kabelkruisingen zullen iets uitgebreider moeten zijn om voor beide kabelbundels toereikend te kunnen zijn. Hierdoor is de (2x2)-kabelconfiguratie worst-case en wordt de effectenbeoordeling voor het deelaspect kabels en leidingen gebaseerd op deze worst-case kabelconfiguratie.

Na de kruising met de (toekomstige) elektra kabel 'Neuconnect westelijk deel', overlapt de onderhoudszone (500 meter aan weerszijden) van Neuconnect met die van het kabeltracé van Net op zee Nederwiek 2 (zie Figuur 8-23). Wanneer er sprake is van gelijktijdig onderhoud moeten er afspraken worden gemaakt met de eigenaren van de kabel. Het kabeltracé loopt tevens parallel aan de tracés van IJmuiden Ver Alpha, Beta en Gamma op een kortere tussenafstand dan 500 meter. Omdat de kabeltracés eigendom zijn van TenneT, zal gelijktijdig onderhoud geen effect hebben (op afspraken).



Figuur 8-23 Net op zee Nederveik 2 en Neuconnect met bijbehorende onderhoudszones

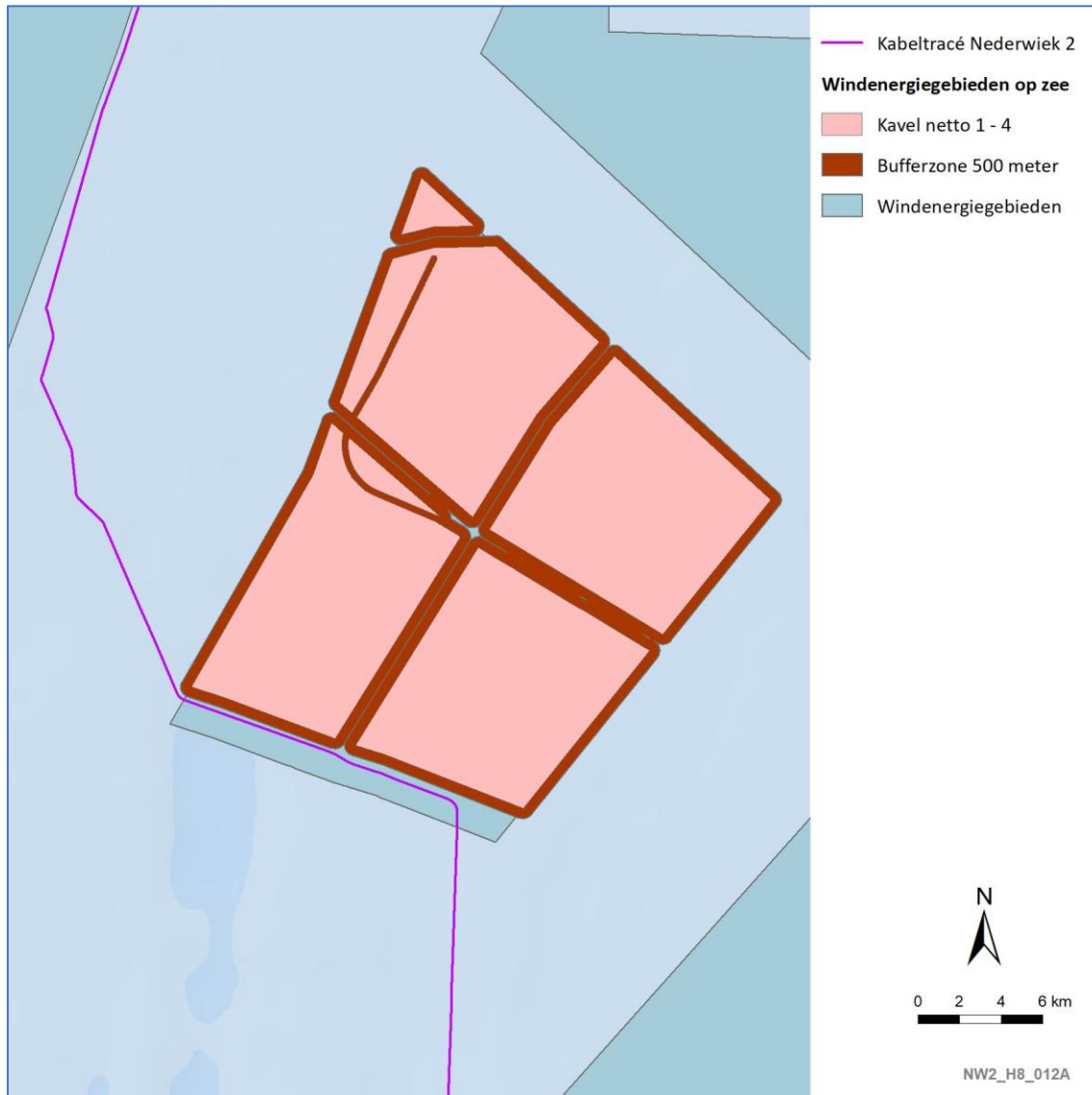
Omdat de effecten tijdens de aanlegfase en de exploitatiefase tijdelijk van aard zijn en er geen permanente effecten zijn, is de invloed op de andere kabels en leidingen zeer klein. Er is alleen een effect op deze gebruiksfunctie wanneer een eigenaar van een andere kabel of buisleiding deze voor onderhoud of verwijdering moet benaderen waar de kabel of leiding is bestort met stortsteen voor de kruising met het kabeltracé. De toegang tot de kabel of buisleiding wordt in dit geval gehinderd.

Voor het deelaspect Kabels en leidingen worden de permanente effecten ‘door’ en ‘op’ het kabeltracé ten opzichte van de referentiesituatie beoordeeld als negatief (-). De reden hiervoor is het grote aantal kruisingen (>15) en de complexe kruisingen met de (2x2)-kabelconfiguratie.

Windenergiegebieden op zee

Het kabeltracé kruist het zuidelijke deel van het windenergiegebied IJmuiden Ver (zie Figuur 8-19). Volgens de beoordelingsmethodiek wordt het kruisen van een beperkt deel van een windenergiegebied licht negatief beoordeeld, mits het windenergiegebied niet wordt versnipperd.

Echter, in het voorbereidingsbesluit van maart 2022⁴¹ zijn kavels I-IV van windenergiegebied IJmuiden Ver voorbereid. In Figuur 8-24 is te zien dat het kabeltracé geen kavel binnen windenergiegebied IJmuiden Ver kruist. Er is daarom geen sprake van een versnippering van het windenergiegebied. In het voorbereidingsbesluit staat een aantal verbodsbepalingen die gelden binnen de kavels en een 500 m buffer rondom de kavels. Binnen deze gebieden mogen geen objecten zoals kabels worden gerealiseerd. Het kabeltracé van Net op zee Nederwiek 2 loopt niet door de kavels of de 500 m bufferzone rondom de kavels (Figuur 8-24).



Figuur 8-24 Windenergiegebied IJmuiden Ver, de kavels en de 500 meter bufferzone in relatie tot het kabeltracé

De totale aanlegperiode voor Nederwiek 2 is drie jaar. Deze aanlegperiode speelt zich af in een periode tussen 2025 en 2030. Dit overlapt met de verwachting dat de windparken in de kavels van IJmuiden Ver in gebruik zullen zijn. Het is dan te verwachten dat de aanlegperiode van Nederwiek 2 enige overlap heeft met de bouw van de windparken in de kavels van IJmuiden Ver. Tijdens de

⁴¹ Voor het voorbereidingsbesluit, zie: <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stcrt-2022-5744.html#:~:text=In%20het%20kavelbesluit%20staat%20waar,62%20kilometer%20van%20de%20kust>

aanleg is het belangrijk dat werkschepen elkaar niet verhinderen. Dit geldt ook tijdens onderhoud van Nederwiek 2 of de windparken in de kavels van IJmuiden Ver. De corridor van Nederwiek 2 en de bufferzone van de kavels overlappen deels met elkaar (circa 250 meter). De hinder is redelijkerwijs eenvoudig te voorkomen door duidelijke afspraken en planning te maken. Dit zal dan daarom naar verwachting geen effect hebben op de aanleg of onderhoud van Nederwiek 2 of de te realiseren windparken in de kavels van IJmuiden Ver.

Voor het deelaspect Windenergiegebieden op zee worden de permanente effecten ‘door’ het kabeltracé ten opzichte van de referentiesituatie beoordeeld als neutraal (0).

Recreatie en toerisme

Tijdens de aanleg- en onderhoudswerkzaamheden van het kabeltracé kunnen er effecten ontstaan op recreatie (recreatievaart en watersport), omdat er een veiligheidszone rondom de werkschepen moet worden gehandhaafd. Deze effecten zijn zeer tijdelijk van aard en zeer beperkt gezien het totale oppervlak waarin nog gevaren kan worden. Ook zullen de werkschepen tijdens de aanleg- en onderhoudsfase zich voortbewegen en kunnen recreatieactiviteiten eenvoudig uitwijken. Het kabeltracé zal daarom geen effecten op recreatie en toerisme hebben.

Voor het deelaspect recreatie en toerisme worden de tijdelijke effecten ‘door’ het kabeltracé ten opzichte van de referentiesituatie beoordeeld als neutraal (0).

8.5.3 Cumulatie

Voor het aspect Ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op zee is in deze paragraaf een toelichting gegeven op cumulerende (versterkende) effecten met autonome ontwikkelingen en raakvlakken met overige toekomstige ontwikkelingen. Cumulatie kan plaatsvinden doordat projecten en ontwikkelingen gelijktijdig effecten veroorzaken of opeenvolgend aan elkaar (bijvoorbeeld door opeenvolgende werkzaamheden).

Cumulatie met autonome ontwikkelingen

De autonome ontwikkelingen die relevant zijn voor Ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op zee zijn opgesomd in paragraaf 8.4.2. In Tabel 8-20 is per deelaspect aangegeven of er sprake is van cumulatie met de autonome ontwikkelingen. Na de tabel worden de cumulerende effecten toegelicht. Hierbij worden ook de potentiële cumulatieve effecten beoordeeld met de andere net op zee-verbindingen als onderdeel van de autonome ontwikkelingen.

Tabel 8-20 Cumulerende effecten tussen Net op zee Nederwiek 2 en autonome ontwikkelingen (een X betekent dat er mogelijk cumulerende effecten zijn)

Deelaspecten	Netten op zee*	Zandwinning Noordzee	Porthos
Munitiestortgebieden en militaire activiteiten	X		
Baggerstort			
Delfstoffen (aardwarmte, olie- en gaswinning)			
Visserij en aquacultuur		X	
Zand- en schelpenwinning	X		X
Scheepvaart	X		
Ontploffbare oorlogsresten			
Kabels en leidingen	X		
Windenergiegebieden op zee			

Recreatie en toerisme		
-----------------------	--	--

*Dit zijn Net op zee Nederwiek 1 en IJmuiden Ver Alpha, Beta en Gamma

Cumulatie met netten op zee

De kabeltracés van de Netten op zee IJmuiden Ver Alpha, Beta, Gamma en Nederwiek 1 en 2 lopen deels parallel aan elkaar op zee. De aanleg van één net op zee-verbinding kan plaatsvinden in één jaar of verspreid over twee of drie jaar. De aanleg vindt plaats binnen het tijdvak van 1 maart tot en met 31 oktober. Hoeveel verbindingen er per jaar worden gerealiseerd is afhankelijk van de beschikbaarheid van materialen en de uitvoerwijze en planning van de aannemer. Om de cumulatieve effecten van de verschillende projecten te bepalen, worden twee *worst-case* aanlegscenario's beoordeeld. Voor beide scenario's wordt uitgegaan van de *worst-case* situatie waarin een verbinding in één jaar wordt aangelegd en daarmee maximale milieueffecten per jaar veroorzaakt.

- Scenario 1: verspreide aanleg. Over een periode van vijf jaar wordt elk jaar één verbinding aangelegd.
- Scenario 2: geclusterde aanleg. Er worden vier verbindingen in hetzelfde tijdvak in één jaar aangelegd. Een vijfde verbinding wordt aangelegd in een ander jaar.

Scenario 1: Verspreide aanleg

De totale tijd dat werkschepen werken langs de route van het kabeltracé bij een verspreide aanleg is langer dan bij een geclusterde aanleg. De verwachting is dat de overige scheepvaart in dit scenario in totaal meer hinder (meer scheepvaart ontmoetingen) ervaart dan bij het geclusterde scenario. Voor het deelaspect scheepvaart geldt dat de hinder voor scheepvaart zicht meerdere malen in de tijd voordoet.

Voor het deelaspect munitiestortgebieden en militaire activiteiten geldt hetzelfde als voor scheepvaart. Het kabeltracé van IJmuiden Ver Beta, Gamma en Nederwiek 2 kruisen beide hetzelfde militaire oefengebied op zee. Wanneer de kabeltracés verspreid worden aangelegd treedt er in de tijd driemaal hinder op voor Defensie omdat bij de aanleg van de kabeltracés het militaire oefengebied tijdelijk niet beschikbaar is voor militaire oefeningen.

Scenario 2: Geclusterde aanleg

Hoewel de werkschepen bij een gelijktijdige aanleg voor een langere aaneengesloten periode aanwezig zijn langs het kabeltracé dat parallel loopt met de andere verbindingen, zal de totale tijd die nodig is voor de aanleg van alle verbindingen mogelijk korter zijn dan bij afzonderlijke aanleg. Daardoor neemt de hinder door langzaam varende werkschepen, en daarmee de effecten op het deelaspect scheepvaart mogelijk af. Ook tijdens de exploitatie is een afname in hinder mogelijk wanneer inspecties aan de kabels gelijktijdig uitgevoerd kunnen worden.

Wanneer er tijdens de aanleg echter een OO wordt aangetroffen langs de verbindingen zal er vertraging kunnen ontstaan door bijvoorbeeld ruiming van OO-object. Bij een gelijktijdige aanleg zijn er dan direct vier verbindingen vertraagd. Dit heeft echter geen cumulatief effect op een van de deelaspecten.

Voor het deelaspect munitiestortgebieden en militaire activiteiten geldt dat een gelijktijdige aanleg de hinder voor Defensie is geconcentreerd binnen één tijdvak. De totale hinder binnen het tijdvak is

groter dan bij verspreide aanleg maar de hinder doet zich minder vaak voor bij een geclusterde aanleg.

Los van het scenario van aanleg zijn er cumulerende effecten op het deelaspect kabels en leidingen. Daar waar de netten op zee-verbindingen parallel lopen en kabels of leidingen van derde kruisen, worden kruisingsbouwwerken gerealiseerd. Hoe de kruisingsbouwwerken worden gerealiseerd wordt onderling afgestemd tussen TenneT en de derde partij. In het algemeen kan ervan uit worden gegaan dat enkele meters kabel van de derde partij wordt 'bedekt' door het kruisingsbouwwerk. Hierbij gaat het om enkele meters. Wanneer de netten op zee-verbindingen parallel lopen en dezelfde kabel of leiding kruist, zal het kruisingsbouwwerk meer kabel bedekken van de derde partij. Dit betekent dat de toegankelijkheid van de kabel of leiding ter plaatse van het kruisingsbouwwerk, voor bijvoorbeeld onderhoud, over een langere lengte wordt bemoeilijkt. Het is niet de verwachting dat dit een (groot) effect tot gevolg heeft. Gezien de lengte van kabels en leidingen op zee is de kans zeer klein dat daar waar het kabelkruisingsbouwwerk de kabel of leiding kruist onderhoud nodig is (vanwege bijvoorbeeld schade). Cumulatie vormt daarmee naar verwachting geen belemmering.

Naast het deelaspect kabels en leidingen is er ook sprake van cumulatie op het deelaspect zand- en schelpenwinning. Doordat alle net op zee-verbindingen door het voor de zandwinning gereserveerd gebied lopen en er 500 meter aan weerszijde (de onderhoudszone) van één kabeltracé geen zand kan worden gewonnen is er een groter areaal niet beschikbaar voor de zandwinning. Echter, lopen veel net op zee-verbindingen parallel door het voor de zandwinning gereserveerd gebied. Dit wordt in het afwegingskader (zie paragraaf 8.3.2) als een "positievere" stap gezien dan dat een kabeltracé niet parallel loopt. Door parallelligging wordt er ook beroep gedaan op minder areaal dat niet meer beschikbaar is voor de zandwinning. Dit omdat de onderhoudszone bij parallelligging kan worden gecombineerd. De tussenafstand bij parallelligging is niet 500 meter maar 200 meter⁴². Er is ook meer areaal niet meer beschikbaar voor de schelpenwinning omdat er meerdere net op zee-verbindingen door het gebied lopen waar schelpen mogen worden gewonnen. Ook hier geldt dat er bij parallelligging minder areaal verloren gaat dan bij niet-parallelligging. De netten op zee-verbindingen lopen niet door MER-zoekgebieden voor de zandwinning. Ook lopen zij niet door een gebied met schaarste zandvoorraad. Hoewel er meer ruimtebeslag is op het voor de zandwinning gereserveerd gebied en het gebied voor de schelpenwinning, is dit een beperkt areaal verlies in relatie tot het totale areaal. Cumulatie vormt daarmee naar verwachting geen belemmering.

Cumulatie met zandwinning op de Noordzee

Zand op de Noordzee wordt niet gewonnen binnen 500 meter van bestaande kabels. De zandwinning op de Noordzee en het kabeltracé van Net op zee Nederwiek 2 heeft een cumulerend effect op het deelaspect visserij en aquacultuur. Door de zandwinning kan het wingebed niet worden benut voor de visserij of hebben effect op de aanwezigheid van vis door de verhoogde slibconcentraties. Wanneer het kabeltracé gelijktijdig wordt aangelegd op korte afstand van een zandwingebed (wel dus meer dan 500 meter), zal een groter gebied tijdelijk niet beschikbaar zijn voor de visserij of een tijdelijk effect hebben op de aanwezigheid van vis in dat gebied⁴³. Echter is dit

⁴² Wanneer twee kabeltracés niet parallel lopen geldt dat er 4 keer 500 meter (2x2 500 meter onderhoudszone), dus 2000 meter, rondom de kabeltracés geen zand mag worden gewonnen. Bij parallelligging geldt dan dat er 2 keer 500 meter (1x2 500 meter onderhoudszone) plus 200 meter tussenafstand, dus 1200 meter rondom de parallelle kabeltracéconfiguratie waar geen zand mag worden gewonnen.

⁴³ Ook bij de aanleg van het kabeltracé is er sprake van een verhoogde slibconcentratie.

geen noemenswaardige toename in effect doordat het gaat om tijdelijke hinder, na de aanlegwerkzaamheden kan er boven het kabeltracé worden gevist.

Cumulatie met Porthos CO₂-leiding

Het Porthos-project en het kabeltracé van Net op zee Nederwiek 2 liggen niet gebundeld door het voor de zandwinning gereserveerd gebied. Hiermee is er sprake van cumulatie met het deelaspect zandwinning in de zin dat er dan meer ruimte wordt gebruikt dan wanneer deze gebundeld door het voor de zandwinning gereserveerd gebied gaan. In cumulatie is er een groter effect op de zand- en schelpenwinning omdat er meer areaal binnen het voor de zandwinning gereserveerd gebied en het gebied waar schelpen mogen worden gewonnen geen zand en/of schelpen morgen worden gewonnen. Echter is dit een beperkt areaal verlies ten opzichte van het (mogelijk) beschikbare areaal.

Raakvlakken met overige toekomstige ontwikkelingen (niet zijnde autonoom)

De overige toekomstige ontwikkelingen die relevant zijn voor Ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op zee zijn opgesomd in paragraaf 8.4.2. In

Tabel 8-21 is per deelaspect aangegeven of er sprake is van cumulatie met overige toekomstige ontwikkelingen. Na de tabel worden de cumulerende effecten toegelicht.

Tabel 8-21 Cumulerende effecten tussen Net op zee Nederwiek 2 en overige toekomstige ontwikkelingen (een X betekent dat er mogelijk cumulerende effecten zijn)

Deelaspecten	Net op zee Nederwiek 3	Aramis
Munitiestortgebieden en militaire activiteiten		
Baggerstort		
Delfstoffen (aardwarmte, olie- en gaswinning)		
Visserij en aquacultuur		
Zand- en schelpenwinning	X	X
Scheepvaart	X	
Ontploffbare oorlogsresten		
Kabels en leidingen	X	
Windenergiegebieden op zee		
Recreatie en toerisme		

Cumulatie met Net op zee Nederwiek 3

Ook Net op zee Nederwiek 3 zal naar verwachting voor een groot deel parallel liggen met Net op zee Nederwiek 2. Het is de verwachting dat de netten op zee verspreid in de tijd worden aangelegd. Dit betekent dat de cumulerende effecten van verspreide aanleg die beschreven zijn in het kopje 'cumulatie met netten op zee' ook gelden voor cumulatie met Net op zee Nederwiek 3.

Cumulatie met Aramis

Het Aramis-project en het kabeltracé van Net op zee Nederwiek 2 liggen niet gebundeld door het voor de zandwinning gereserveerd gebied. Hiermee is er sprake van cumulatie met het deelaspect zandwinning in de zin dat er dan meer ruimte wordt gebruikt dan wanneer deze gebundeld door het voor de zandwinning gereserveerd gebied gaan. In cumulatie is er een groter effect op de zand- en schelpenwinning omdat er meer areaal binnen het voor de zandwinning gereserveerd gebied en het gebied waar schelpen mogen worden gewonnen geen zand en/of schelpen morgen worden gewonnen. Echter is dit een beperkt areaal verlies ten opzichte van het (mogelijk) beschikbare areaal.

8.6 Samenvatting en conclusie

In

Tabel 2-16 is een samenvatting van de effectbeoordeling (zonder mitigatie) voor het aspect Ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op zee gegeven.

Tabel 8-22 Samenvatting effectbeoordeling (zonder mitigatie) voor Ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op zee

Beoordelingscriterium	Permanent/tijdelijk effect	Platform	Kabeltracé op zee
Munitiestortgebieden en militaire activiteiten	Beide	N.v.t.	0/-
Baggerstort	Beide	N.v.t.	0
Delfstoffen (aardwarmte, olie- en gaswinning)	Beide	0	0
Visserij en aquacultuur	Tijdelijk	N.v.t.	0
Zand- en schelpenwinning	Permanent	N.v.t.	0/-
Scheepvaart	Beide	0/-	--
Ontploffbare oorlogsresten (OO)	Tijdelijk	0	-
Kabels en leidingen	Permanent	0	-
Windenergiegebieden op zee	Permanent	N.v.t.	0
Recreatie en toerisme	Tijdelijk	N.v.t.	0

8.6.1 Platform

De locatie van het platform op zee wordt licht negatief beoordeeld (0/-) op de tijdelijke en permanente effecten 'op' en 'door' het deelaspect scheepvaart. De locatie van het platform op zee wordt voor de deelaspecten delfstoffen, OO, en kabels en leidingen neutraal (0) beoordeeld.

8.6.2 Kabeltracé op zee

Voor de deelaspecten baggerstort, delfstoffen, visserij en aquacultuur, windenergiegebieden op zee, en recreatie en toerisme wordt het kabeltracé op zee neutraal (0) beoordeeld. Van de overige (vijf) deelaspecten wordt een tijdelijk of permanent onderscheidend effect 'door' of 'op' het kabeltracé op zee ten opzichte van de referentiesituatie verwacht.

Het kabeltracé wordt licht negatief (0/-) beoordeeld op de deelaspecten munitiestortgebieden en militaire activiteiten en zand- en schelpenwinning. Dit komt door de kruising van een militair oefengebied en de ligging van het kabeltracé buiten de aangewezen voorkeurstracés voor kabels en leidingen.

Het kabeltracé wordt negatief (-) beoordeeld op het deelaspect OO en kabels en leidingen. Dit komt door het grote risico bij het doorkruisen van OO-verdachte gebieden en dat er meer dan 15 kabelkruisingen benodigd zijn voor de aanleg van het kabeltracé.

Het kabeltracé wordt zeer negatief (--) beoordeeld op het deelaspect scheepvaart. Dit komt door de tijdelijke hinder die de langzaam varende werkschepen opleveren tijdens werkzaamheden (duur: > 300 uur, mogelijke ontmoetingen > 300), en het aantal complexe scheepvaartroutes dat daarbij wordt gekruist (> 2).

8.6.3 Cumulatie

De belangrijkste cumulatieve effecten met autonome ontwikkelingen en overige toekomstige ontwikkelingen zijn:

Autonome ontwikkelingen

Bij cumulatie met relevante autonome ontwikkelingen treedt er voor het deelaspect scheepvaart een groter effect op in de vorm van meer hinder tijdens de aanleg van Net op zee Nederwiek 2 en de netten op zee.

Voor het deelaspect zand- en schelpenwinning geldt dat er een groter effect is in de vorm van areaal verlies voor de zand- en schelpenwinning wanneer kabeltracés van verschillende netten op zee en andere kabels en leidingen door het voor de zandwinning gereserveerd gebied en het gebied waar schelpen mogen worden gewonnen lopen. Wanneer kabel- en leidingtracés parallel liggen is dit effect minder groot dan wanneer deze niet parallel liggen.

Voor het deelaspect kabels en leidingen geldt dat tijdens onderhoud aan kabels en leidingen de toegankelijkheid mogelijk beperkter is doordat er meer kabelkruisingsbouwwerken over de lengte van de kabel of leiding bevinden bij cumulatie met de netten op zee.

Voor het deelaspect visserij en aquacultuur geldt dat in cumulatie met zandwinning een groter gebied tijdelijk niet meer beschikbaar is voor de visserij of een tijdelijk groter effect hebben op de aanwezigheid van vis in dat gebied.

Overige toekomstige ontwikkelingen

Bij cumulatie met relevante overige toekomstige ontwikkelingen geldt dat er voor het deelaspect scheepvaart een groter effect optreedt in de vorm van meer hinder tijdens de aanleg van Net op zee Nederwiek 2 en Nederwiek 3. Voor het deelaspect zand- en schelpenwinning geldt dat er een groter effect is in de vorm van areaal verlies voor de zand- en schelpenwinning. Wanneer kabel- en leidingtracés parallel liggen is dit effect minder groot dan wanneer deze niet parallel liggen. Voor het deelaspect kabels en leidingen geldt dat er een groter effect optreedt omdat kabels en leidingen de toegankelijkheid beperkter wordt door meer kabelkruisingsbouwwerken langs kabels en leidingen.

8.7 Mitigerende maatregelen

Voor het aspect Ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op zee wordt een licht negatief effect verwacht 'op' of 'door' het deelaspect scheepvaart in relatie tot de platformlocatie. Het gaat hierbij om de kans op aanvaring met het platform. Wanneer er nog geen windparken zijn gerealiseerd in het windenergiegebied Nederwiek is deze kans groter dan wanneer er windparken zijn gerealiseerd. Er zijn mitigerende maatregelen om de kans op aanvaring verder te reduceren zoals bijvoorbeeld markeringen, identificatie, aanvaringsbeveiligingen en actief toezicht. Echter blijft de kans op aanvaring aanwezig waardoor de licht negatieve beoordeling niet wijzigt. Voor de andere deelaspecten worden geen (licht/zeer) negatieve effecten verwacht 'op' of 'door' de platformlocatie. Hierdoor is mitigatie van effecten 'op' of 'door' de platformlocatie niet aan de orde.

Voor het aspect Ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op zee worden (licht/zeer) negatieve effecten verwacht 'op' of 'door' het kabeltracé voor de volgende deelaspecten (zie Tabel 8-22):

- Munitiestortgebieden en militaire activiteiten
- Zand- en schelpenwinning
- Scheepvaart
- Ontploffbare oorlogsresten (OO)
- Kabels en leidingen

De maatregelen die bijdragen aan de mitigatie van deze negatieve effecten, en het effect daarvan worden in deze paragraaf toegelicht per deelaspect. Voor overige deelaspecten voor het kabeltracé worden geen effecten verwacht en zijn mitigerende maatregelen niet aan de orde.

Munitiestortgebieden en militaire activiteiten

Het kabeltracé doorkruist het militair oefengebied Goeree, een gebied waar oefeningen gehouden worden met mijnenvegers, -jagers, en -leggers. Er is toestemming verleend door Defensie voor het doorkruisen van het oefengebied, maar hier kunnen nog voorwaarden aan worden verbonden die op het moment van schrijven niet duidelijk zijn. Enige wederzijdse hinder door de aanleg en tijdens onderhoud van het kabeltracé en de militaire activiteiten is daarom niet uit te sluiten.

Wanneer er wordt voldaan aan de door Defensie gestelde voorwaarden wordt de beoordeling omgezet naar neutraal (0). Omdat de voorwaarden van Defensie niet concreet zijn, is er op dit moment geen concrete mitigerende maatregel beschikbaar; de beoordeling wijzigt daardoor niet.

Zand- en schelpenwinning

Het kabeltracé zal altijd door het voor de zandwinning gereserveerd gebied lopen door uitgestrekte ligging daarvan parallel aan de kustlijn. Dit leidt ertoe dat er geen mitigerende maatregelen beschikbaar zijn die geen grotere effecten met zich meebrengen (op andere functies).

Scheepvaart

Er zijn diverse maatregelen denkbaar die de kans op aanvaring met het platform verkleinen. Dit zijn bijvoorbeeld markeringen, identificatie (AIS transponder), informatievoorziening, aanvaringsbeveiliging of actief toezicht. Tijdens de aanleg van het kabeltracé wordt hinder door langzaam varende werkschepen zoveel als mogelijk beperkt. Er zal gecommuniceerd worden met zeevarenden om hen op de hoogte te stellen. Op de locaties waar noodankers voor scheepvaart een aandachtspunt vormt, wordt gekeken naar de benodigde begraafdiepte van de kabels zodat noodankers mogelijk blijft zonder de kabel te beschadigen. De benodigde begraafdiepte wordt per locatie vastgesteld. Ten alle tijden wordt voldaan aan de nautische voorwaarden en voorwaarden voor begraafdiepte van de kabel gesteld vanuit de vergunning waarin de voorwaarden vanuit Rijkswaterstaat, de Rijkshavenmeester en de Kustwacht zijn opgenomen. Om risico's nog verder in te perken kan er gekozen worden om een tweede *guard vessel* in te zetten bij drukke gebieden om nog betrouwbaardere bescherming te bieden.

Het toepassen van de hierboven beschreven mitigerende maatregelen leidt niet tot een zodanige verandering van het effect dat dit leidt tot een aangepaste effectbeoordeling.

Ontplofbare oorlogsresten (OO)

De aanwezigheid van OO moet zoveel mogelijk worden gemitigeerd. Voor de aanleg van het kabeltracé wordt er een UXO-survey uitgevoerd⁴⁴. De UXO-survey maakt het mogelijk om langs het kabeltracé, binnen een 80 meter corridor, OO-objecten te identificeren. Indien een OO wordt aangetroffen wordt er voldoende afstand gehouden en wordt gekeken of er binnen de kabelcorridor de mogelijkheid is voor micro re-routing van de kabel. Indien dit niet mogelijk is, wordt het explosief geruimd. Bij de aanleg van het kabeltracé zelf wordt volgens een veiligheidsprotocol voor OO gewerkt. Daardoor wordt het risico op het daadwerkelijke ontploffen van mogelijk aan te treffen explosieven uiteindelijk geminimaliseerd.

Het toepassen van deze mitigerende maatregelen leidt tot een verandering in de effectbeoordeling van negatief (-) naar neutraal (0) voor het deelaspect OO.

Kabels en leidingen

Het kruisen van kabels en leidingen door het kabeltracé is onvermijdelijk. Bij de routing van het kabeltracé is al rekening gehouden met kruisingen zodat er zo min mogelijk kabel- en leidingkruisingen zijn of het kruisen van andere aanwezige functies. Dit leidt ertoe dat er geen mitigerende maatregelen zijn en de effecten beoordeling verandert niet.

Samenvatting effecten na mitigatie

De effectbeoordeling met mitigatie voor het aspect Ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op zee wordt weergegeven in Tabel 8-23.

⁴⁴ UXO-survey staat voor *unexploded ordnance survey*. Het is het proces van het scannen en onderzoeken van in dit geval de zeebodem, om te beoordelen of er ontplofbare munitie of voorwerpen in de grond zijn ingebed.

Tabel 8-23 Samenvatting effectbeoordeling (na mitigatie) voor Ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op zee*

Beoordelingscriterium	Permanent/tijdelijk effect	Platform	Kabeltracé op zee
Munitiestortgebieden en militaire activiteiten	Beide	N.v.t.	0/-
Baggerstort	Beide	N.v.t.	0
Delfstoffen (aardwarmte, olie- en gaswinning)	Beide	0	0
Visserij en aquacultuur	Tijdelijk	N.v.t.	0
Zand- en schelpenwinning	Permanent	N.v.t.	0/-
Scheepvaart	Beide	0/-	--
Ontplofbare oorlogsresten (OO)	Tijdelijk	0	0
Kabels en leidingen	Permanent	0	-
Windenergiegebieden op zee	Permanent	N.v.t.	0
Recreatie en toerisme	Tijdelijk	N.v.t.	0

*Grijze scores zijn ongewijzigd na mitigatie.

Cumulatie

Het toepassen van bovenstaande mitigerende maatregelen leidt niet tot minder grote cumulatieve effecten dan zijn beschreven in paragraaf 8.5.3.

8.8 Leemten in kennis

Voor het aspect Ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op zee bestaan enkele leemten in kennis voor het deelaspect ontplofbare oorlogsresten (OO). Ze worden hieronder besproken.

Ontplofbare oorlogsresten (OO)

Ten aanzien van het deelaspect OO zijn er een aantal leemten in kennis voor het kabeltracé:

- Op zee is het moeilijk om een gebeurtenis uit de Tweede Wereldoorlog precies geografisch te lokaliseren. Bronmateriaal uit de oorlog biedt hier geen uitkomst, omdat de navigatieapparatuur uit die tijd zijn beperkingen kende. Coördinaten uit deze bronnen geven daarom slechts een grove indicatie van oorlogshandelingslocaties, als bombardementen, beschietingen, etc.
- Locaties van neergestorte vliegtuigen en scheepswrakken uit de Eerste en Tweede Wereldoorlog zijn vaak niet exact bekend. Daarnaast zijn van een grote hoeveelheid scheeps- en vliegtuigwrakken op de Noordzee zelfs geen indicatieve locaties bekend.
- Door platbodemvisserij, getijstrooming en zandwinning ligt veel OO niet meer op dezelfde locatie als waar het oorspronkelijk gedumpt is. Dit geldt vooral voor kleinere OO, maar geldt in het geval van de platbodemvisserij ook voor zwaardere OO zoals afwerpmunitie.
- Voor de periode 1945-2005 is er weinig informatie beschikbaar over het aantreffen en ruimen van OO op zee.

Deze leemten in kennis voor OO worden ondervangen door het volgen van het veiligheidsprotocol voor OO en het uitvoeren van UXO-survey die ter plekke van het kabeltracé uitsluitel kan geven.

9 Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op land

9.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zijn de effecten van het kabeltracé van Net op zee Nederwiek 2 op land en de converterstationslocatie voor het aspect Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties beschreven. De ingreep bestaat uit de aanleg en het gebruik van de kabelsystemen op land, bestaande uit 525kV-gelijkstroomkabels en 380kV-wisselstroomkabels, en de realisatie en gebruik van het converterstation.

Leeswijzer

Dit hoofdstuk gaat in op de effecten van Net op zee Nederwiek 2 op het aspect Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op land. In paragraaf 3.2 worden de relevante wettelijke- en beleidskaders beschreven. Paragraaf 0 bevat het beoordelingskader en de beoordelingscriteria die bij de effectbeoordeling worden gehanteerd. In paragraaf 3.4 worden de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen beschreven. Paragraaf 3.5 bevat de effectbeoordeling van het kabeltracé op land en het converterstation ten opzichte van de referentiesituatie. Paragraaf 3.6 geeft de samenvatting en conclusie weer. Mitigatie wordt behandeld in paragraaf 0 en slotte gaat paragraaf 3.8 in op leemten in kennis.

9.2 Beleidskader

In dit hoofdstuk zijn de relevante beleidskaders voor het aspect Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op land beschreven. Ze zijn opgedeeld in (inter)nationaal beleid (paragraaf 3.2.1), provinciaal beleid (paragraaf 3.2.2) en gemeentelijk beleid (paragraaf 3.2.4).

9.2.1 Internationaal en nationaal beleid

In Tabel 9-1 zijn de voor de relevante (inter)nationale beleidsstukken weergegeven en worden na de tabel verder toegelicht.

Tabel 9-1 overzicht met de relevante beleidsonderwerpen voor Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op land

Beleid	Relevant voor
Waterwet (2009)	De Waterwet regelt in hoofdzaak het beheer van watersystemen, waaronder waterkeringen, oppervlaktewater- en grondwaterlichamen. In dit hoofdstuk wordt vooral vanuit de kruising met (primaire) waterkeringen naar de Waterwet gekeken
Structuurschema Elektriciteitsvoorziening (SEV III) (2009)	Het doel van het Derde Structuurschema Elektriciteitsvoorziening (SEV III) is het waarborgen van voldoende ruimte voor grootschalige productie en transport van elektriciteit
Bouwbesluit (2012)	In het Bouwbesluit is aangegeven welke dagwaarden voor geluidsniveaus en de daarbij behorende maximale blootstellingsduur niet overschreden mogen worden bij het uitvoeren van de werkzaamheden
Wet geluidhinder (2017)	Deze wet biedt geluidgevoelige functies (zoals woningen) bescherming tegen geluidhinder van wegverkeerlawaai, spoorweglawaai en industriellawaai door middel van zonering. Ook geluid door bijvoorbeeld een converterstation op een gezoneerd industrieterrein wordt getoetst aan deze wet.
Nationale omgevingsvisie (NOVI) (2020)	In de Omgevingsvisie schetst het Rijk voor de lange termijn een duurzaam perspectief voor de leefomgeving in Nederland tot 2050.
Arboregeling WSCS-OCE (2020)	De omgang met Ontplobbare Oorlogsresten (OO) is in de Arbeidsomstandighedenregeling (Arboregeling) geregeld.
Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (2018)	Het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro) voorziet in de juridische borging van het nationaal ruimtelijk beleid. Het bevat regels die de beleidsruimte van andere overheden ten aanzien van de inhoud van ruimtelijke plannen inperken, daar waar nationale belangen dat noodzakelijk maken. Relevant is het waarborgingsbeleid.
Nationaal Water Programma 2022-2027 (2022)	Het Nationaal Water Programma 2022-2027 (NWP) beschrijft de hoofdlijnen van het nationale waterveiligheidsbeleid en het beheer van de rijkswateren (en rijkswaagwegen). Voor het waterbeleid is het NWP een uitwerking van de NOVI.

Waterwet

Het nationale beleid rond de bescherming tegen overstromingen is verwoord in de deltabeslissing Waterveiligheid en vastgelegd in de Waterwet. Het beleid is gericht op het beschermen van Nederland tegen overstromingen. De bescherming tegen overstromingen wordt geleverd door dijken, dammen en kunstwerken (zoals sluizen), die worden aangeduid met ‘waterkering’.

Waterkeringen die Nederland beschermen tegen overstromingen vanaf het buitenwater, zoals de Noordzee, worden primaire waterkeringen genoemd. Waterkeringen die bescherming bieden tegen het binnenwater worden secundaire ofwel regionale waterkeringen genoemd.

De aanleg en aanwezigheid van de kabelsystemen mag niet leiden tot een negatieve invloed op de waterkeringen. Dat geldt voor het passeren van de waterkeringen en voor de aanwezigheid van de kabels nabij een waterkering, meer specifiek: binnen het gebied waarvoor de waterkeringsfunctie is vastgelegd in de legger van de waterkeringsbeheerder. Voor de aanleg en aanwezigheid van de kabels dient een Waterwetvergunning te worden verkregen. Bij de vergunningaanvraag voor de Waterwet moet duidelijk worden gemaakt dat door de aanleg en aanwezigheid van de kabelsystemen geen sprake is van negatieve effecten op de waterkeringen.

Wet geluidhinder

Een converterstation heeft geluidemissies in de fase waarin het station in bedrijf is. Voor dit MER worden de geluideffecten getoetst aan de vigerende wetgeving en het beleid. Bij vestiging op een gezoneerd industrieterrein is dit de Wet geluidhinder. De cumulatieve geluidbelasting vanwege alle op het industrieterrein gevestigde inrichtingen moet dan op de buitengrens van de vastgestelde geluidzone voldoen aan een grenswaarde van 50 dB(A) etmaalwaarde. Voor gevoelige objecten geldt in principe een voorkeursgrenswaarde van 50 dB(A) etmaalwaarde. Voor de Tweede Maasvlakte is sprake van een bestaande geluidzone waarbinnen geen woningen zijn gelegen.

Richtlijnen voor beoordeling laagfrequent geluid

Het geluid wordt op grond van de Wet geluidhinder en de 'Handleiding meten en rekenen industriewelvaai' beoordeeld op basis van het A-gewogen⁴⁵ geluidniveau over het frequentiegebied van de 31,5 Hz t/m 8.000 Hz octaafbanden, oftewel de 25 Hz t/m 10.000 Hz tertsbanden⁴⁶.

Laagfrequent geluid betreft het geluid in het onderste deel van dit frequentiegebied, waarbij een nog iets lagere ondergrens wordt gehanteerd. Als ondergrens voor laagfrequent geluid wordt afhankelijk van de beoordelingsmethodiek meestal de 10 Hz of 20 Hz tertsband gehanteerd en als bovengrens de 100 Hz of 160 Hz tertsband.

Nederland kent geen wettelijke eisen voor de beoordeling van laagfrequent geluid, maar er zijn wel richtlijnen zoals de NSG Richtlijn Laagfrequent geluid en de zogenaamde Vercammen-curve. De referentiecure van de NSG Richtlijn en de Vercammen-curve zijn weergegeven in Tabel 9-2. Met de NSG-curve wordt vooral getoetst of laagfrequent geluid potentieel hoorbaar is. De hoorbaarheid is echter mede afhankelijk van een eventuele maskering door het heersende omgevingsgeluid. Ook als laagfrequent geluid hoorbaar is, betekent dit niet automatisch dat dit hinderlijk is. Daarnaast wordt bij de beoordeling van geluid altijd een bepaalde mate van hinder aanvaardbaar geacht. Met de Vercammen-curve wordt beoordeeld of de eventuele hinder vanwege laagfrequent geluid aanvaardbaar is. Voor laagfrequent geluid van het converterstation is de 100 Hz tertsband de meest kritische frequentieband. Voor deze frequentieband is het verschil tussen de NSG-curve en de Vercammen-curve het grootst. Dit betekent dat bij deze frequentieband hoorbaar geluid minder hinderlijk is dan voor de lagere frequentiebanden.

Tabel 9-2 Referentiecures voor de beoordeling van laagfrequent geluid binnen in woningen

Omschrijving	Lineair geluidniveau Lp [dB] per tertsband [Hz]												
	10	12.5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
NSG-curve	--	--	--	74	62	55	46	39	33	27	22	--	--
Vercammen-curve	86	82	77	71	65	60	55	50	46	42	39	36	36

SEV III

Voor de beoordeling van de effecten op andere kabels en leidingen is onder andere het Derde Structuurschema Elektriciteitsvoorziening (SEV III) van belang. Het SEV III, dat in werking is getreden op 17 september 2009, heeft tot doel het waarborgen van voldoende ruimte voor grootschalige productie en transport van elektriciteit (220 kV en hoger) gebaseerd op de verwachte vraag naar elektriciteit. Belangrijk zijn de inrichtingsprincipes t.a.v. elektriciteitsinfrastructuur, o.a. met betrekking tot bundelen en combineren van hoogspanningsverbindingen.

⁴⁵ A-gewogen betekent gecorrigeerd voor de gevoeligheid van het menselijk gehoor.

⁴⁶ Een tertsband is een frequentieband met een bepaalde bandbreedte.

Bouwbesluit

Voor de meeste aanleg-/bouwwerkzaamheden vormt het Bouwbesluit 2012 het toetsingskader. In het Bouwbesluit is aangegeven welke dagwaarden en de daarbij behorende maximale blootstellingsduur betreffende geluid niet overschreden mogen worden bij het uitvoeren van de werkzaamheden (zie Tabel 9-3).

Tabel 9-3 Dagwaarden geluidhinder en daarbij behorende maximale blootstellingsduur uit het Bouwbesluit

Dagwaarde	≤ 60 dB(A)	> 60 dB(A)	> 65 dB(A)	> 70 dB(A)	> 75 dB(A)	> 80 dB(A)
Maximale blootstellingsduur	Onbeperkt	50 dagen	30 dagen	15 dagen	5 dagen	0 dagen

Het Bouwbesluit 2012 gaat ervan uit dat de bouwwerkzaamheden alleen overdag worden uitgevoerd. Het bevoegd gezag kan ontheffing verlenen om ook 's avonds en/of 's nachts werkzaamheden te verrichten. Het Bouwbesluit geeft niet aan welke geluideisen er dan moeten worden aangehouden. De Circulaire Bouwlawaaï 2010 adviseert voor geluidbronnen die continu in bedrijf zijn in de ontheffing voor de avond- en nachtperiode een geluidnorm voor het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau te hanteren van respectievelijk ten hoogste 45 dB(A) en 40 dB(A) op de dichtstbijzijnde gevoelige objecten. Dit komt overeen met 50 dB(A) etmaalwaarde. Deze norm is gelijk aan de standaard grenswaarde van het Activiteitenbesluit voor inrichtingen.

Nationale Omgevingsvisie (2020)

Vooruitlopend op de invoering van de Omgevingswet in 2024 is de Nationale Omgevingsvisie (NOVI) vastgesteld op 11 september 2020. In de NOVI schetst het Rijk voor de lange termijn een duurzaam perspectief voor de leefomgeving in Nederland tot 2050. De NOVI vormt de Rijkvisie op de fysieke leefomgeving volgens de Omgevingswet en beschrijft 21 nationale belangen en opgaven waarop de nationale overheid zich in NOVI richt. Voor wat betreft het aspect leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties zijn meerdere van deze nationale belangen relevant. Met name het realiseren, waarborgen en bevorderen van een gezonde en veilige fysieke leefomgeving. Daarbij wordt voor de gezonde leefomgeving onderscheid gemaakt tussen het beschermen van de gezondheid door een goede milieukwaliteit en het bevorderen van een gezonde leefstijl door een gezond ingerichte leefomgeving. Een gezond ingerichte leefomgeving verleidt mensen tot gezond gedrag en een verhoogd welbevinden. Recreatie in de leefomgeving bevordert daarmee een gezonde leefomgeving.

Een gezonde leefomgeving betreffen daarnaast de opgaven het zoveel mogelijk uitsluiten van omgevingsrisico's als gevolg van industriële activiteiten en transport (van onder ander gevaarlijke stoffen via (buis)leidingen) en het omlaag brengen van negatieve omgevingseffecten op onze gezondheid naar een zeer laag niveau. Hierbij horen onder ander het permanent verminderen van het aantal mensen dat blootgesteld is aan geluidhinder en een permanente verbetering van de luchtkwaliteit. Deel van de opgave is ook om bij nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen de bovengrond en de diverse lagen in de ondergrond in samenhang te bezien. Daarbij worden verschillende maatschappelijke opgaven met elkaar gecombineerd om duurzaam, veilig en efficiënt gebruik te maken van de beschikbare ondergrondse (en bovengrondse) ruimte.

Arboregeling Ontploffbare Oorlogsresten

De omgang met Ontploffbare Oorlogsresten (OO) is in de Arbeidsomstandighedenregeling (Arboregeling) geregeld. Volgens artikel 4.10 van het Arbobesluit moet een oriënterend onderzoek gedaan worden als er mogelijk OO aanwezig is en dit een gevaar voor de veiligheid of gezondheid van werknemers kan vormen. Als het oriënterend onderzoek de mogelijke aanwezigheid van OO aantoonst en dit een gevaar kan opleveren voor werknemers, dan moet een nader onderzoek worden ingesteld. Indien uit het nader onderzoek blijkt dat gevaar bestaat voor de veiligheid of gezondheid van werknemers door de aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten, worden die ontplofbare oorlogsresten opgespoord of andere passende maatregelen getroffen om dit gevaar te voorkomen. In het MER worden de resultaten van het vooronderzoek gebruikt om de mogelijke effecten van OO te beoordelen.

Besluit algemene regels ruimtelijke ordening

Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro) voorziet in de juridische borging van het nationaal ruimtelijk beleid. Relevant is het waarborgingsbeleid voor kernenergiecentrales dat is vastgelegd in de Barro. In het waarborgingsbeleid zijn drie vestigingsplaatsen aangeduid waar in de toekomst een kerncentrale kan worden geplaatst (Artikel 2.8.4 Barro) namelijk:

- Borsele/Vlissingen (gemeenten Borsele en Vlissingen);
- Eemshaven (gemeente Eemshaven);
- Maasvlakte I (gemeente Rotterdam).

Het voornemen van Net op zee Nederwiek 2 bevindt zich buiten dit gebied op de Tweede Maasvlakte.

9.2.2 Provinciaal beleid

In Tabel 9-4 zijn de voor het aspect Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op land relevante provinciale beleidsstukken weergegeven. Deze beleidsstukken worden indien relevant onder de tabel verder toegelicht.

Tabel 9-4 Overzichtstabel met de relevante beleidsonderwerpen voor Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op land

Beleid	Relevant voor
Omgevingsprogramma Zuid-Holland (vastgesteld 6 april 2021 laatste wijziging 7 december 2021)	Uitvoeringsprogramma omgevingsbeleid Zuid-Holland
Omgevingsverordening Zuid-Holland (vastgesteld 22 januari 2019 laatste wijziging 12 oktober 2022)	Regels voor ruimtelijke plannen en belangen
Omgevingsvisie Zuid-Holland (vastgesteld 20 februari 2019 laatste wijziging 12 oktober 2022)	Lange termijn visie ruimtelijke ordening

Omgevingsprogramma Zuid-Holland

Het Omgevingsprogramma Zuid-Holland is een uitvoeringsprogramma van het Omgevingsbeleid Zuid-Holland om de invulling van het Provinciaal beleid weer te geven. Volgens het programma is het realiseren van windenergie op zee een rijks aangelegenheid. De locatie en het kabeltracé waarlangs de energie naar het elektriciteitsnet op land wordt geleid worden bepaald met inspraak van de provincie als onderdeel van de regio. In dit overleg tussen Rijk, provincie, kustgemeenten en andere betrokken partijen richt de provincie zich met name op het borgen van belangen vanuit ruimtelijke kwaliteit, waterveiligheid, de transitie van de haven, recreatie- & natuurdoelen en de relatie met windenergie.

Omgevingsvisie en Omgevingsverordening Zuid-Holland

De Omgevingsvisie van Zuid-Holland biedt een strategische blik op de lange(re) termijn voor de gehele fysieke leefomgeving en bevat de hoofdzaken van het te voeren integrale beleid van de provincie Zuid-Holland. De Omgevingsvisie vormt samen met de Omgevingsverordening en het Omgevingsprogramma het provinciale Omgevingsbeleid van de provincie Zuid-Holland. Het Omgevingsbeleid beschrijft hoe de provincie werkt aan een goede leefomgeving, welke plannen daarvoor zijn, welke regels daarbij gelden en welke inspanningen de provincie daarvoor levert. In de Omgevingsverordening zijn de regels beschreven waaraan ruimtelijke plannen in Zuid-Holland moeten voldoen. De verordening is, in tegenstelling tot de structuurvisie, bindend. Voor Rijksplannen kan er gemotiveerd afgeweken worden van de verordening.

9.2.3 Gemeentelijk beleid

Het kabeltracé op land ligt binnen de gemeente Rotterdam. Bij het beoordelen van de effecten dient er rekening te worden gehouden met gemeentelijke beleidsdocumenten. Wanneer de kabelsystemen raakvlakken hebben met een andere gebruiksfunctie moet het duidelijk zijn wat het gemeentelijk beleid is. Het moet bijvoorbeeld duidelijk zijn hoe er moet worden omgegaan met bestaande kabels en leidingen wanneer een kabeltracé deze kruist of parallel eraan ligt. Op dit detailniveau worden gemeentelijke plannen, functies en autonome ontwikkelingen meegenomen in de effectbeoordeling.

9.3 Beoordelingskader

9.3.1 Uitleg methodiek en criteria

Voor het aspect Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op land worden de effecten van de projectonderdelen van de voorgenomen activiteit op de volgende deelaspecten onderzocht:

- Olie-, gaswinning en aardwarmte;
- Primaire waterkering;
- Ontplobbare oorlogsresten (OO);
- Kabels en leidingen;
- Invloed op ruimtelijke functies;
- Invloed op leefomgeving;
- Recreatie en toerisme.

Het beoordelingskader voor deze deelaspecten is weergegeven in Tabel 9-5. In Tabel 9-6 is aangegeven welke van de deelaspecten betrekking hebben op het kabeltracé op land (bestaande uit 525kV-gelijkstroomkabels en 380kV-wisselstroomkabels) en welke op het converterstation. Onder de tabel volgt per deelaspect een toelichting op de gehanteerde methode.

De deelaspecten in volgende tabellen beschouwen veelal effecten ‘door’ het kabeltracé en het converterstation op de omgeving. Voor de volgende deelaspecten is daarnaast ook het effect van de omgeving ‘op’ het kabeltracé en/of het converterstation bekeken:

- Primaire waterkeringen
- Kabels en leidingen
- Invloed op ruimtelijke functies (aanwezigheid windturbines, risicovolle inrichtingen en overstromingsrisico converterstation)

Voor het deelaspect ontplobbare oorlogsresten (OO) wordt alleen gekeken naar de effecten ‘op’ het kabeltracé en het converterstation.

Beveiliging Net op zee Nederwiek 2

In Hoofdstuk 8 Ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op zee is een toelichting gegeven over de beveiliging van Net op zee Nederwiek 2 (kader ‘Beveiliging Net op zee Nederwiek 2’). Hieruit wordt geconcludeerd dat er geen effectenbeoordeling wordt gegeven voor dit deelaspect.

Tabel 9-5 Beoordelingskader Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op land

Deelaspecten	Beoordelingscriteria	Methode	Permanent/tijdelijk effect
Olie-, gaswinning, aardwarmte	<ul style="list-style-type: none"> • Effecten op exploratie- en winningsgebieden 	Kwalitatief	Permanent
Primaire waterkering	<ul style="list-style-type: none"> • Kruisingen met primaire waterkeringen en zeeweringen 	Kwalitatief / Kwantitatief	Beide
Ontploffbare oorlogsresten (OO)	<ul style="list-style-type: none"> • Doorkruising gebieden met mogelijke aanwezigheid OO 	Kwalitatief	Tijdelijk
Kabels en leidingen	<ul style="list-style-type: none"> • Kruisingen met bestaande kabels en leidingen met de grootste veiligheidsrisico's of complexiteit. • Afstand tot bestaande kabels en leidingen en totale afstand waarin het kabeltracé hieraan parallel loopt 	Kwalitatief / Kwantitatief	Beide
Invloed op ruimtelijke functies	<ul style="list-style-type: none"> • Effecten op ruimtelijke functies, zoals kruisingen met infrastructuur en secundaire waterkeringen, beïnvloeding van spoorwegen en aanwezigheid van windturbines • Risicovolle inrichtingen en externe veiligheid • Overstromingsrisico 	Kwalitatief / Kwantitatief	Beide
Invloed op leefomgeving	<ul style="list-style-type: none"> • Geluid (waaronder laagfrequent geluid), licht, magneetvelden en evt. trillingen in de gebruiksfase • Geluid(hinder) en trillingen in de aanlegfase • Verkeersbewegingen en luchtkwaliteit 	Kwalitatief / Kwantitatief	Beide
Recreatie en toerisme (land)	<ul style="list-style-type: none"> • Invloed op recreatieve functies in het gebied en hinder tijdens de aanlegfase en gebruiksfase (o.a. geluid en zicht) 	Kwalitatief	Beide

Tabel 9-6 Aspecten die relevant of niet van toepassing (n.v.t.) zijn op het kabeltracé op land of het converterstation

Deelaspecten	Kabeltracé op land	Converterstation
Olie-, gaswinning en aardwarmte	Effecten op exploratie- en winningsgebieden	N.v.t.
Primaire waterkering	Kruisingen met primaire waterkeringen en zeeweringen	Ligging nabij primaire waterkeringen en zeeweringen
OO	Doorkruising gebieden met mogelijke aanwezigheid OO	Doorkruising gebieden met mogelijke aanwezigheid OO
Kabels en leidingen	Kruisingen met bestaande kabels en leidingen met de grootste veiligheidsrisico's of complexiteit. Afstand tot bestaande kabels en leidingen en totale afstand waarin het kabeltracé hieraan parallel loopt	Kruisingen met bestaande kabels en leidingen met de grootste veiligheidsrisico's of complexiteit. Afstand tot bestaande kabels en leidingen
Invloed op ruimtelijke functies	Effecten op ruimtelijke functies, zoals kruisingen met infrastructuur, aanwezigheid van windturbines, beïnvloeding van spoorwegen en secundaire waterkeringen. Risicovolle inrichtingen en externe veiligheid	Effecten op ruimtelijke functies, zoals kruisingen met infrastructuur, aanwezigheid van windturbines, beïnvloeding van spoorwegen en secundaire waterkeringen. Risicovolle inrichtingen en externe veiligheid. Overstromingsrisico
Invloed op leefomgeving	Geluid(hinder), magneetvelden en verkeersbewegingen	Geluid(hinder) (waaronder laagfrequent geluid), magneetvelden en verkeersbewegingen
Recreatie en toerisme (land)	Invloed op recreatieve functies in het gebied en hinder tijdens de aanlegfase en gebruiksfase (o.a. geluid en zicht)	Invloed op recreatieve functies in het gebied en hinder tijdens de aanlegfase en gebruiksfase (o.a. geluid en zicht)

9.3.2 Toelichting beoordelingscriteria

Uitleg totstandkoming beoordeling

De beoordeling van de deelaspecten is een samenstelling van een kwantitatieve en kwalitatieve beoordeling waarbij in de uitleg de indeling in beoordelingsscores 0, 0/-, - en - - wordt toegelicht. De uiteenlopende onderwerpen in dit hoofdstuk kunnen niet alleen kwantitatief (met een harde getalsgrens) beoordeeld worden, er wordt ook gebruik gemaakt van kwalitatieve expert judgement. De reden hiervoor is dat de omvang van een effect niet altijd te duiden is met enkel het gebruik van gekwantificeerde beoordelingscriteria omdat het geen optelsom is en een getalsgrens vaak een subjectieve factor heeft (toelichting waarom is bijvoorbeeld <20 negatief en > 20 zeer negatief). De gekwantificeerde beoordelingscriteria zijn (zoveel mogelijk) gerelateerd aan de mate van effect van het kabeltracé of converterstation. In sommige gevallen is er sprake van factoren waardoor gemotiveerd van het beoordelingskader wordt afgeweken. Een voorbeeld hiervan is als de aantallen op de grens van twee beoordelingsscores met het aantal kabelkruisingen liggen. Een ander voorbeeld is dat het aantal kabelkruisingen een bepaalde beoordelingsscore zou betekenen maar door de verwachte complexiteit van de kabelkruisingen een meer negatieve beoordeling gegeven wordt. Wanneer een deelaspect meerdere beoordelingscriteria kent, wordt op basis van de meest negatieve score de totaalscore bepaald.

Olie-, gaswinning, aardwarmte

In en nabij het plangebied van het kabeltracé wordt gekeken of er vergunningen zijn afgegeven voor de winning van delfstoffen. Het betreft opsporingsvergunningen en winningsvergunningen. Een opsporingsvergunning geeft het recht om in een gebied te zoeken naar olie- en gasvoorraden en andere grondstoffen zoals aardwarmte. Een winningsvergunning geeft het recht om in een gebied de olie- of gasvoorraden of andere grondstoffen te exploiteren. Het is wenselijk om met de kabelsystemen zo min mogelijk gebieden te kruisen waar bestaande vergunningen van kracht of aangevraagd zijn zodat er minder partijen zijn waar afspraken mee moeten worden gemaakt. De aanwezigheid van een kabel hoeft echter geen belemmering te vormen bij (seismisch) onderzoek naar de aanwezigheid van olie-, gasvelden, watervoerende lagen voor aardwarmte en bij het boren naar delfstoffen, omdat er om de kabelsystemen heen kan worden gewerkt.

Aangezien olie- en gasvelden en watervoerende lagen voor aardwarmte doorgaans enkele kilometers diep liggen wordt niet verwacht dat er hierdoor grote veranderingen zijn in de bodemstructuur daar waar de kabels komen te liggen.

Voor het deelaspect olie-, gaswinning en aardwarmte kan een effect op het kabeltracé optreden wanneer deze ter plaatse van productielocatie en verlaten en/of afgesloten putten komt te liggen. In dit geval moet er rekening worden gehouden met een mogelijk veranderde bodemstructuur en kan er schade optreden aan de apparatuur die wordt ingezet voor het plaatsen, het begraven en eventuele reparatiewerkzaamheden van de kabels en op beschadiging van de afgesloten put.

In het plangebied bevinden zich geen olie- en gasvelden en geen boringen, productielocaties en afgesloten, verlaten of producerende putten (NLOG interactieve kaart, 2022). De beoordeling van productielocaties en verlaten en/of afgesloten putten wordt niet verder meegenomen in het MER.

Het kabeltracé wordt door de beperkte diepteligging in geen geval in een watervoerende laag voor aardwarmte geplaatst, maar als de kabels door een gebied lopen met een vergunning voor de winning van delfstoffen of aardwarmte dan wordt er een (permanente) ruimtelijke beperking opgelegd aan de vergunninghouder. Dit betekent een licht negatieve (0/-) beoordeling. Omdat er om de ruimtelijke beperkingen heen gewerkt kan worden is een (zeer) negatieve beoordeling niet van toepassing op dit deelaspect.

De ligging van het converterstation binnen gebieden met een vergunning voor de winning van delfstoffen of aardwarmte wordt niet meegenomen in de beoordeling, aangezien het een zeer beperkt ruimtebeslag betreft vergeleken met het oppervlak van dergelijke vergunningen waardoor het converterstation zeer beperkte invloed op de winning van delfstoffen heeft. De beoordelingsmethodiek voor olie-, gaswinning en aardwarmte is weergegeven in Tabel 9-7.

Tabel 9-7 Beoordelingsmethodiek deelaspect olie-, gaswinning en aardwarmte

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	Het voornemen onderscheidt zich niet van de referentiesituatie doordat het voornemen geen gebied met een opsporings- of winningsvergunning van delfstoffen of aardwarmte kruist.
0/-	Licht negatief	Het voornemen leidt tot een zeer kleine negatieve verandering doordat het kabeltracé een gebied met een opsporings- of winningsvergunning van delfstoffen of aardwarmte kruist.
-	Negatief	Niet van toepassing bij dit deelaspect.
--	Zeer negatief	Niet van toepassing bij dit deelaspect.

Primaire waterkering

Het passeren van de waterkering door het kabeltracé niet ten koste gaan van het functioneren van de waterkering. Dat geldt zowel tijdens de aanleg, als in de gebruikperiode. De vereisten die aan het kruisen van een waterkering worden gesteld, worden vastgesteld door de waterkeringsbeheerder. TenneT zal bij het kruisen van waterkeringen altijd voldoen aan deze vereisten. Voor informatie over de voorwaarden die worden gesteld aan het kruisen van een waterkering is gebruik gemaakt van algemene informatie over de methodes en normen. De detailinformatie van de waterkeringen, zoals vastgelegd in de leggers en keuren van de waterkeringsbeheerders wordt betrokken bij de detaillering van het ontwerp van het kabeltracé. Relevant voor de effectbeoordeling op land is vooral het kruisen van de zeekering bij de Maasvlakte⁴⁷.

Bij de beoordeling van primaire waterkeringen is gekeken welke en hoeveel primaire waterkeringen gekruist worden door het kabeltracé. Daarbij wordt de complexiteit van de gekruiste waterkeringen kwalitatief beschouwd en meegewogen in de beoordeling. De complexiteit van de waterkering loopt op van duin via dijk naar een samengestelde waterkering die uit dijklichamen en kunstwerken (sluizen) bestaat. De complexiteit kan worden gekwantificeerd door het aantal faalmechanismen van de waterkering te beschouwen. Het aantal faalmechanismen heeft betrekking op de verschillende processen die kunnen leiden tot het falen van de waterkering. Bij een falende waterkering, bijvoorbeeld doordat water over de dijk stroomt en de kruin van de dijk wegspoelt, is de kans zeer groot dat daadwerkelijk een overstroming optreedt.

Bij het ontwerpen en het toetsen van waterkeringen is wettelijk vastgelegd hoe groot de kans op het optreden van overstromingen maximaal mag zijn. Die kans wordt bepaald door de verschillende faalmechanismen die bij de betreffende waterkering van toepassing zijn. Bij duinwaterkeringen is sprake van één faalmechanisme, namelijk duinafslag onder invloed van de verhoogde waterstand en zware golven. Bij dijken en kunstwerken zijn verschillende faalmechanismen denkbaar, zoals de macrostabiliteit en (beschadiging van de) bekleding. Bij het beoordelen van het kabeltracé zijn alleen die faalmechanismen beschouwd waarop de aanwezigheid van de kabelsystemen invloed heeft.

Naast de complexiteit van de te kruisen primaire waterkering wordt de ligging van het kabeltracé ten opzichte van de kernzone en beschermingszone van de primaire waterkering beoordeeld. Dit betreft zowel een tijdelijk als permanent effect, door de aanleg en gebruiksfase. Indien het kabeltracé leidt tot een zeer kleine negatieve verandering door kruising van één of enkele niet complexe

⁴⁷ De zeekering bij de Maasvlakte heeft geen waterkerende functie en is daarom niet opgenomen in de legger. Wel is de zeekering ontworpen, aangelegd en onderhouden als ware het een primaire waterkering is met alle strenge eisen van dien.

waterkeringen dan wordt het kabeltracé licht negatief (0/-) beoordeeld. Indien het kabeltracé parallel (>100 meter) aan de primaire waterkering door diens beschermingszone loopt dan wordt het kabeltracé negatief (-) beoordeeld. Indien het kabeltracé parallel aan de primaire waterkering door diens kernzone loopt dan wordt het kabeltracé zeer negatief (--) beoordeeld. Het beoordelingsmethodiek voor primaire waterkering is weergegeven in Tabel 9-8.

Tabel 9-8 Beoordelingsmethodiek deelaspect primaire waterkering

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	Het voornemen onderscheidt zich niet van de referentiesituatie doordat er geen primaire waterkering wordt gekruist.
0/-	Licht negatief	Het voornemen leidt tot een zeer kleine negatieve verandering door kruising van één of enkele niet complexe primaire waterkeringen.
-	Negatief	Het voornemen leidt tot een merkbare negatieve verandering door kruising van één of enkele complexe primaire waterkeringen door het voornemen en/of parallelle ligging van het voornemen in de beschermingszone van een primaire waterkering.
--	Zeer negatief	Het voornemen leidt tot een sterk merkbare negatieve verandering door kruising van één of enkele complexe waterkeringen door het voornemen en/of parallelle ligging van het voornemen in de kernzone van een primaire waterkering.

Ontploffbare oorlogsresten (OO)

Door oorlogshandelingen in het verleden kunnen er OO in de bodem zijn achtergebleven. Er ontstaat bij het spontaan aantreffen en beroeren van OO een verhoogd veiligheidsrisico. Onbedoelde ontploffingen kunnen bij de uitvoering van werkzaamheden in het ergste geval leiden tot dodelijk letsel en zware schade aan materieel en omgeving. Wanneer er kans is op de aanwezigheid van OO dan moet er voorafgaand aan de aanleg van de kabels en het converterstation een detectieonderzoek worden uitgevoerd. Wanneer het detectieonderzoek is uitgevoerd en mogelijk OO zijn veiliggesteld, kan de aanleg plaatsvinden.

In Bijlage XI-A Quickscan Ontploffbare Oorlogsresten is de mogelijke aanwezigheid van OO voor het voornemen vastgesteld. Indien het voornemen een grote lengte in een verdacht gebied op OO ligt of een gebied met een verwachte complexe OO-situatie kruist neemt het risico toe. De beoordeling hangt af van de verwachting, oppervlakte of lengte van kruisen van het specifieke gebied en de vondsten ter plekke. Dit wordt toegelicht bij de beoordeling. Het beoordelingsmethodiek voor OO is weergegeven in Tabel 9-9.

Tabel 9-9 Beoordelingsmethodiek OO

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	Het voornemen ligt niet binnen verdacht gebied voor OO
0/-	Licht negatief	OO vormt een beperkt risico voor het voornemen
-	Negatief	OO vormt een groot risico voor het voornemen
--	Zeer negatief	OO vormt een zeer groot risico voor het voornemen

Kabels en leidingen

Het uitgangspunt is dat kabels en (buis)leidingen zo veel als mogelijk gebundeld worden. Daarnaast is het, overeenkomstig met kabels en leidingen op zee, gunstig om op land zo min mogelijk kruisingen met kabels en leidingen te hebben aangezien er bij elke kruising maatregelen (meestal in de vorm van een boring) moeten worden genomen. Het is echter ook gunstig om zo min mogelijk nabije paralleligging met andere kabel- en leidingeninfrastructuur te hebben om ervoor te zorgen dat er zo min mogelijk onderlinge beïnvloeding is (zie omschrijving hieronder). Het streven naar

bundeling en zo min mogelijk paralleligging ter voorkoming van onderlinge beïnvloeding kan elkaar bijten.

Kruisen van kabels en leidingen

Kruisen van het kabeltracé van kabels en leidingen leidt niet tot een vermindering van de gebruiksfuncties van de kabels en leidingen die er in de huidige situatie liggen, maar heeft vooral gevolgen voor (aanleg)techniek, kosten en eventuele reparatiewerkzaamheden. Immers, hoe minder kruisingen hoe lager de kosten, hoe lager het risico op schade op andere kabels en leidingen en hoe minder er afstemming hoeft plaats te vinden met de kabel- en leidingeigenaren. Voor wat betreft de effectbeoordeling wordt het aantal kruisingen geteld en wordt aan de hand daarvan beoordeeld. Het betreft permanente effecten, deze treden tijdens de gebruiksfase op.

Voor wat betreft mogelijke effecten van het converterstation op kabels en leidingen wordt er beoordeeld of er ter plaatse van de locaties voor het converterstation kabels en leidingen aanwezig zijn. Bij de beoordeling wordt gekeken naar aanwezige kabels en leidingen binnen de terreingrenzen van het geplande converterstation. Er zijn goede oplossingen voorhanden die ervoor zorgen dat de invloed van kruisen of ruimtebeslag op een kabel of leiding beperkt wordt, deze worden ook toegepast bij het kabeltracé. Om deze reden is een zeer negatieve beoordeling niet van toepassing bij dit onderdeel. Het beoordelingsmethodiek voor kruisen kabels en leidingen is weergegeven in Tabel 9-10.

Tabel 9-10 Beoordelingsmethodiek kruisen van kabels en leidingen

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	Het voornemen onderscheidt zich niet van de referentiesituatie, er worden geen kabels en leidingen gekruist en er is geen ruimtebeslag.
0/-	Licht negatief	Het voornemen leidt tot een zeer kleine negatieve verandering door kruisen of ruimtebeslag van een beperkt aantal (1-30) niet-complexe kabels en leidingen.
-	Negatief	Het voornemen leidt tot een merkbare negatieve verandering door kruisen of ruimtebeslag van een groot aantal (>30) niet-complexe en/of meerdere complexe* kabels en leidingen.
--	Zeer negatief	Niet van toepassing.

* Er is sprake van een complexe kruising als een grote hoeveelheid kabels en leidingen bij elkaar liggen, liggend in combinatie is met overige infrastructuur en/of weinig ruimte beschikbaar is.

Beïnvloeding van kabels en leidingen

Voor het effect van ondergrondse hoogspanningskabels op en nabij parallel gelegen kabels en leidingen is inductieve beïnvloeding⁴⁸, weerstandsbeïnvloeding⁴⁹ en thermische beïnvloeding⁵⁰ van belang.

Door *weerstandsbeïnvloeding* kan er een effect ontstaan op de isolatie van bijvoorbeeld buisleidingen of telecomkabels. *Thermische beïnvloeding* kan een rol spelen bij buisleidingen. De kabel wordt zodanig ontworpen dat ontoelaatbare beïnvloeding voorkomen wordt. Daarom wordt

⁴⁸ Inductieve beïnvloeding wordt veroorzaakt door de stromen die door de hoogspanningsverbinding lopen. Deze stromen kunnen stoorspanningen opwekken in parallel aan de hoogspanningsverbinding opgestelde objecten en systemen.

⁴⁹ Weerstandsbeïnvloeding wordt veroorzaakt door een kortsluiting in de hoogspanningsverbinding. Door een kortsluiting tussen een hoogspanningsverbinding en aarde zal een hoge kortsluitstroom de grond in lopen ter plaatse van deze aarding. Deze stroom zorgt voor het ontstaan van een potentiaalrechter.

⁵⁰ Thermische beïnvloeding wordt veroorzaakt door de stroom door de hoogspanningskabels. Dit leidt tot een afwijking van de normaal te verwachten bodemtemperatuur. De warmte kan invloed hebben op buisleidingen.

de weerstands- en thermische beïnvloeding door parallelligging van het kabeltracé met aanwezige kabels en leidingen in dit MER niet nader beoordeeld.

Inductieve beïnvloeding ontstaat door afwijkingen in de spanning op verbindingen die veroorzaakt worden in de omvormers van het converterstation. De invloed op andere kabels en leidingen is over het algemeen goed op te lossen met aarding/wisselstroomdrainages. Inductieve beïnvloeding op andere kabels en leidingen gebeurt met name door AC-verbindingen (Alternating Current oftewel wisselstroom). Inductieve beïnvloeding vanuit DC-verbindingen (Direct Current oftewel gelijkstroom) is ook mogelijk bij in-/uitschakelen en bij kortsluiting. Dit effect is echter een stuk kleiner dan bij AC-verbindingen. Daarom wordt in dit MER de parallelligging van het DC-kabeltracé met aanwezige kabels en leidingen niet nader beoordeeld; voor Net op zee Nederwiek 2 betreft dit de 525kV-gelijkstroomkabels op land (tot aan de converterstationslocatie). Een AC-verbinding van het converterstation naar hoogspanningsstation Amaliahaven is ook onderdeel van Net op zee Nederwiek 2. Omdat er voor AC-kabels een groter risico is op onderlinge elektromagnetische (inductieve) beïnvloeding, wordt in het kader van dit MER de lengte aan parallelligging van de AC-verbinding met aanwezige kabels en leidingen inzichtelijk gemaakt. De inductieve beïnvloeding is een permanent effect.

Invloed op ruimtelijke functies

Het kabeltracé op land heeft mogelijk effecten op de leefomgeving en het huidige gebruik van het land. Het kabeltracé wordt zodanig aangelegd dat ongewenste interactie met het huidige gebruik wordt geminimaliseerd, maar effecten op bestaande functies, zoals kruisingen met infrastructuur en/of verblijfsobjecten zijn niet op voorhand uit te sluiten. In deze paragraaf worden de effecten tijdens de aanleg- en de gebruiksfase voor zowel de kabels als het converterstation beschreven en vervolgens toegelicht hoe deze effecten per criterium zijn meegenomen in de beoordeling. Ruimtelijke functies worden beoordeeld aan de hand van satellietbeelden, met behulp van ruimtelijke plannen en data over functionele gebieden afkomstig van Top10NL (topografisch basisbestand van het Kadaster).

De volgende beoordelingscriteria worden beoordeeld:

- Kruisen en ruimtebeslag overige functies;
- Kruisen (water-) infrastructuur en secundaire waterkeringen;
- Beïnvloeding spoorwegen en secundaire waterkeringen;
- Aanwezigheid windturbines;
- Risicovolle inrichtingen;
- Overstromingsrisico converterstation.

Deze criteria en bijbehorende beoordelingsmethodieken worden hierna één voor één toegelicht. De totale score voor *Invloed op ruimtelijke functies* wordt bepaald door de meest negatieve score (zie ook het beoordelingskader onder paragraaf 9.3.2).

Kruisen en ruimtebeslag overige functies

Ruimtelijke functies zoals groenvoorzieningen, woonkernen, windturbines, natuur, bedrijventerreinen en havens kunnen zowel tijdens de werkzaamheden voor aanleg en eventuele reparatiewerkzaamheden als tijdens de exploitatie van de kabelsystemen en het converterstation in hun functies beperkt worden. Landbouwgronden worden vanwege de industriële aard van de Maasvlakte niet meegenomen in de beoordeling.

Gedurende de aanleg en eventuele reparatiewerkzaamheden van de kabels kan bij open ontgravingen plaatselijk geen ander gebruik van de grond plaatsvinden binnen een werkstrook (inclusief werkterreinen) van circa 30 meter. Ook zijn er werkwegen nodig om de werkstroken vanaf de openbare weg te kunnen bereiken. De effecten van HDD-boringen (*Horizontal Directional Drilling*) beperken zich in de aanlegfase en bij eventuele reparatiewerkzaamheden tot een tijdelijke bouwput rondom de in- en/of uittredepunten, met daaromheen per boring het materieel dat benodigd is om de boring te realiseren. De oppervlaktes van de werkstroken en materiaal opstelplaatsen worden in de effectbeoordeling weergegeven per ruimtelijke functie.

Tijdens de exploitatiefase mag grond die binnen de belemmerende strook van het kabelsysteem ligt niet of beperkt worden gebruikt als het gaat om bijvoorbeeld bebouwing, diepwortelende begroeiing of heipalen. Bij beperkingen in het gebruik van gronden wordt uitgegaan van een belemmerende strook van circa 12 meter bij open ontgraving en circa 20 meter bij een boring. Op de Tweede Maasvlakte is vanwege de vele ondergrondse infrastructuur onvoldoende ruimte voor het toepassen van de standaardbreedte die TenneT hanteert, daarom zijn deze kleinere breedtes gehanteerd voor de belemmerende stroken.

Er wordt kwalitatief beoordeeld of het kabeltracé combineerbaar is met het gebruik van de ruimtelijke functies waarvoor het gebied bedoeld is. Hiervoor wordt naast tijdelijke en permanente effecten ook de complexiteit van functies bepaald en wordt rekening gehouden met kwetsbare functies.

Indien de effecten op gebruiksfuncties tijdelijk van aard zijn wordt het kabeltracé gezien als zijnde goed combineerbaar of in kleine mate beperkend voor deze gebruiksfuncties (beoordeling neutraal tot licht negatief). Wanneer er sprake is van permanente negatieve effecten tijdens de aanleg- en/of exploitatiefase, dan wordt dit als (sterk) negatief (--) beoordeeld.

Het converterstation zelf neemt tijdens de exploitatiefase een oppervlakte van circa 3,9 hectare in beslag. Ook voor het converterstation wordt onderscheid gemaakt in tijdelijke en permanente effecten op ruimtelijke functies ter plaatse van het converterstation. Ter plekke van het converterstation is geen ander gebruik mogelijk. De beoordelingsmethodiek voor kruisen en ruimtebeslag van overige functies is weergegeven in Tabel 9-11.

Tabel 9-11 Beoordelingsmethodiek kruisen en ruimtebeslag overige functies

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	Het voornemen onderscheidt zich niet van de referentiesituatie doordat de gekruiste gronden ruimtelijke functies bevatten die naar verwachting goed combineerbaar zijn met het kabeltracé of het converterstation.
0/-	Licht negatief	Het voornemen leidt tot een zeer kleine negatieve verandering doordat de ontwikkeling/inrichting van toekomstige ruimtelijke functies in kleine mate wordt beperkt en/of er aandachtspunten van beperkte omvang optreden door het kabeltracé of het converterstation.
-	Negatief	Het voornemen leidt tot een merkbare negatieve verandering doordat gekruiste functies naar verwachting moeilijk combineerbaar zijn omdat er functies permanent aangetast worden en/of complexe functies gekruist worden door het kabeltracé of het converterstation.
--	Zeer negatief	Het voornemen leidt tot een sterk merkbare negatieve verandering doordat gekruiste functies naar verwachting zeer moeilijk of niet combineerbaar zijn met het voornemen omdat er kwetsbare functies permanent aangetast worden en/of zeer complexe functies gekruist worden door het kabeltracé of het converterstation.

Kruisen (water-) infrastructuur en secundaire waterkeringen

Kruisingen met secundaire waterkeringen en bestaande bovengrondse (water-)infrastructuur zoals vaarwegen, spoorwegen, rijkswegen en provinciale en gemeentelijke wegen kunnen leiden tot een technisch uitdagendere aanlegmethode in verband met strikte voorwaarden voor het kruisen hiervan.

Wanneer het kabeltracé door infrastructuur of een secundaire waterkering loopt, wordt er een HDD-boring toegepast of in het bovenste deel van de waterkering begraven. Een kabelsysteem dat niet juist of niet op de juiste diepte wordt aangebracht onder of in de waterkering of een te hoge druk voert kan voor de doorvaart, onderhoudswerkzaamheden (maaïen en baggeren) en de stabiliteit van een secundaire waterkering gevaar, schade en/of hinder opleveren. Daarom moeten boringen met een bepaalde minimumafstand onder de secundaire waterkering worden geboord. Deze staan beschreven in de keur van Waterschap Hollandse Delta. Er wordt te allen tijde voldaan aan de voorschriften aanwezig in de keur. Gelijk aan secundaire waterkeringen wordt er altijd onder grotere (water-)infrastructuur door geboord. Wanneer dit gebeurt, is er geen effect op deze gebruiksfuncties te verwachten omdat er altijd aan de vereisten van de beheerder wordt voldaan. Dit resulteert echter wel in technisch uitdagendere aanlegmethodes, dit wordt maximaal/hooguit als negatief effect (-) beoordeeld.

Wanneer het kabeltracé (water-)infrastructuur en secundaire waterkeringen kruist, wordt dit tekstueel toegelicht in de effectbeoordeling. Afhankelijk van het aantal te kruisen infrastructuur en secundaire waterkeringen wordt het kabeltracé beoordeeld.

Voor wat betreft mogelijke effecten van het converterstation op (water-)infrastructuur en secundaire waterkeringen wordt er, net zoals bij het kabeltracé, beoordeeld of er ter plaatse van de locatie voor het converterstation, (water-)infrastructuur en/of secundaire waterkeringen aanwezig zijn. De beoordelingsmethodiek voor kruisen (water)infrastructuur en secundaire waterkeringen is weergegeven in Tabel 9-12.

Tabel 9-12 Beoordelingsmethodiek kruisen (water)infrastructuur en secundaire waterkeringen

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	Het voornemen onderscheidt zich niet van de referentiesituatie omdat er geen (water-)infrastructuur en/of secundaire waterkeringen worden gekruist
0/-	Licht negatief	Het voornemen leidt tot een zeer kleine negatieve verandering door kruisen van weinig (1-5) (water-)infrastructuur en/of secundaire waterkeringen
-	Negatief	Het voornemen leidt tot een merkbare negatieve verandering door kruisen van veel (>5) (water-)infrastructuur en/of secundaire waterkeringen
--	Zeer negatief	Niet van toepassing

Beïnvloeding spoorwegen en secundaire waterkeringen

Indien een kabelsysteem parallel aan spoorwegen loopt, kan er wederzijdse negatieve beïnvloeding ontstaan⁵¹. Voor spoorwegen speelt vooral inductieve beïnvloeding een rol die ontstaat door afwijkingen in de spanning op zowel de AC- als DC-verbindingen.

Inductieve beïnvloeding op nabijgelegen spoorwegen treedt (vooral) op wanneer AC-verbindingen op korte afstand parallel liggen aan spoorlijnen. Inductieve beïnvloeding vanuit DC-verbindingen is mogelijk bij in-/uitschakelen van de verbinding en bij kortsluiting. Dit effect is echter een stuk kleiner dan bij AC-verbindingen. In afstemming met alle belanghebbenden (indien deze er zijn) wordt geborgd dat er geen ontoelaatbare hinder op spoorwegen optreedt door het kabeltracé.

Voor de parallelligging met spoorinfrastructuur is conform de ProRail richtlijn gekeken naar de aanwezigheid binnen een afstand van, horizontaal gemeten, 700 meter vanuit het hart van de buitenste spoorbaan (ProRail, 2013). Dit beleid is gericht op AC-verbindingen, maar in dit MER ook worst case gehanteerd voor DC-verbindingen. Het aantal kilometers dat het kabeltracé parallel loopt met een spoorweg binnen een zone van 700 meter wordt beoordeeld. Voor het converterstation wordt de lengte van spoorwegen aangegeven die binnen een zone van 700 meter rondom het converterstation liggen. Er is hieraan geen "score" verbonden omdat aan de hand van de EMC-studie in afstemming met alle belanghebbenden geen ontoelaatbare hinder wordt geborgd.

Daarnaast wordt het aantal kilometers beoordeeld dat het kabeltracé parallel met een secundaire waterkering binnen de beschermingszone loopt, dit omdat de aanleg en aanwezigheid van kabels de waterkerende functie van waterkeringen kan aantasten. De beschermingszones van secundaire waterkeringen zijn vastgelegd in de keur van het Waterschap Hollandse Delta. De beoordelingsmethodiek voor beïnvloeding secundaire waterkeringen is weergegeven in Tabel 9-13.

⁵¹ Verschillende soorten beïnvloeding zijn geanalyseerd.

Tabel 9-13 Beoordelingsmethodiek beïnvloeding secundaire waterkeringen

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	Het voornemen onderscheidt zich niet van de referentiesituatie doordat: <ul style="list-style-type: none"> - het kabeltracé niet binnen de beschermingszone van secundaire waterkeringen ligt; - het converterstation niet binnen de beschermingszone van secundaire waterkeringen ligt
0/-	Licht negatief	Het voornemen leidt tot een zeer kleine negatieve verandering omdat: <ul style="list-style-type: none"> - het kabeltracé voor een klein deel (< 1 km) binnen de beschermingszone van secundaire waterkeringen ligt; - het converterstation voor een klein deel (< 1 hectare) binnen de beschermingszone van secundaire waterkeringen ligt
-	Negatief	Het voornemen leidt tot een merkbare negatieve verandering omdat <ul style="list-style-type: none"> - het kabeltracé voor een groot deel (1-2 km) binnen de beschermingszone van secundaire waterkeringen ligt; - het converterstation voor een redelijk groot deel (1-3 hectare) binnen de beschermingszone van secundaire waterkeringen ligt
--	Zeer negatief	Niet van toepassing op dit onderdeel

Aanwezigheid van windturbines

Wanneer het kabeltracé door een bestaand windturbinepark loopt kan dit effecten hebben op de parkbekabeling van de windturbines. Andersom kan een windturbine ook effect hebben op de kabel of het converterstation van Net op zee Nederwiek 2. Bij geplande (bestemde) windturbines kan er daarnaast ook effect optreden op de mogelijke posities van de toekomstige turbines omdat de kabel op dezelfde plek ligt als de voorziene fundering.

Mogelijke risico's rond een windturbine zijn mastbreuk en het afbreken van de gondel of van een rotorblad. De vigerende Handreiking Risicozonering Windturbines (2020) kan worden gebruikt als een praktijkrichtlijn voor het uitvoeren van een risicoanalyse voor windturbines. Zoals hierin is opgenomen is het risico van windturbines op de infrastructuur van TenneT aanvaardbaar wanneer een vrije ruimte aangehouden wordt die minimaal gelijk of groter is dan de maximale werpafstand bij nominaal toerental en/of tiphoogte van de betreffende windturbine. Wanneer niet kan worden voldaan aan deze afstand bekijkt TenneT op basis van het specifieke geval welk risico voor haar assets van het betreffende object op dat moment kan worden aanvaard. Voor de windturbines op de Maasvlakte is hiervoor een trefkansanalyse⁵² uitgevoerd (Bijlage XII-D Trefkansanalyse windturbines).

Voor de effectbeoordeling (permanent effect) wordt bekeken of het kabeltracé en het converterstation binnen een afstand van de maximale werpafstand bij nominaal toerental en/of tiphoogte van een (bestemde) windturbine ligt. In deze analyse wordt uitgegaan van bekende waarden van de tiphoogte. Indien dit niet bekend is wordt uitgegaan van 150 meter voor bestaande turbines en 200 meter voor toekomstige turbines (gezien de trend naar steeds grotere turbines). Wanneer het kabeltracé of het converterstation binnen de toetsafstand van een windturbine ligt, dan wordt dit als licht negatief (0/-) effect meegewogen omdat het een risico voor de kabel en niet voor de windturbine betekent. Echter, als het kabeltracé of de converterstationslocatie door de

⁵² In deze trefkansanalyse is gerekend met een AC-tracé dat iets verouderd is ten opzichte van het meest actuele AC-tracé. Het nieuwe kabeltracé ligt op een grotere afstand van omliggende windturbines in de omgeving en is hiermee gunstiger dan het kabeltracé dat is doorgerekend. Hierdoor is de daadwerkelijke trefkans kleiner dan dat de trefkans die wordt doorgerekend in de trefkansanalyse. TenneT is hiervan op de hoogte.

fundering van een toekomstige windturbine loopt, dan wordt dit als negatief (-) effect meegewogen, omdat een toekomstige ruimtelijke functie, de fundering van de windturbine, kan worden beperkt.

Tabel 9-14 Beoordelingsmethodiek bestaande en toekomstige windturbines

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	Het voornemen onderscheidt zich niet van de referentiesituatie omdat het kabeltracé buiten de toetsafstand van bestaande windturbines ligt.
0/-	Licht negatief	Het voornemen leidt tot een zeer kleine negatieve verandering omdat het kabeltracé binnen de toetsafstand van bestaande windturbines ligt.
-	Negatief	Het voornemen leidt tot een merkbare negatieve verandering omdat het kabeltracé door de fundering van een toekomstige windturbine loopt.
--	Zeer negatief	Niet van toepassing op dit onderdeel.

Risicovolle inrichtingen

TenneT verlangt een ongestoorde ligging en werking van haar eigendommen⁵³. Objecten die binnen de risicocontouren van risicobronnen liggen, kunnen een bepaald hoger risico voor beschadiging hebben. Dit geldt ook voor de eigendommen van TenneT. Risicobronnen zijn hier geïnterpreteerd als terreinen met gevaarlijke stoffen en buisleidingen voor het transport van gevaarlijke stoffen.

Indien het kabeltracé en converterstation binnen de risicocontouren van risicobronnen liggen, brengt dit een hoger risico op beschadiging met zich mee. Dit kan invloed hebben op de mogelijkheden om de kabel of converterstation op bepaalde locaties te realiseren. Volgens artikel 1 van het Besluit externe veiligheid inrichtingen (BEVI) zijn objecten met een hoge infrastructurele waarde, zoals een telefoon- of elektriciteitscentrale of een gebouw met vluchtleidingsapparatuur, voor zover die objecten wegens de aard van de gevaarlijke stoffen die bij een ongeval kunnen vrijkomen, bescherming verdienen tegen de gevolgen van dat ongeval beperkt kwetsbaar. De exacte definitie van een object met 'hoge infrastructurele waarde' is niet eenduidig te herleiden uit de Memorie van toelichting bij het BEVI of relevante jurisprudentie. De kabel en het converterstation worden als niet zijnde een object met hoge infrastructurele waarde beschouwd omdat het geen onderdeel is van het landelijk hoogspanningsnet, het geen elektriciteitscentrale betreft en de algehele stroomvoorziening niet in gevaar komt bij het uitvallen van de kabels of het converterstation. Hierdoor zijn er geen beperkingen voor de locatie van het voornemen ten aanzien van risicovolle inrichtingen en buisleidingen. Desalniettemin wil TenneT inzicht in de risico's om een ongestoorde ligging en werking van haar eigendommen te bewerkstelligen.

In dit MER is onderzocht in hoeverre het kabeltracé binnen een bepaalde afstand van risicovolle inrichtingen gelegen is. Hiervoor worden de terreingrenzen van risicovolle inrichtingen volgens de Nederlandse risicokaart (De Risicokaart, 2019) gehanteerd, inclusief een contour van minimaal 800 meter. Deze contour van 800 meter wordt ook om buisleidingen getrokken die voor het transport van gevaarlijke stoffen bedoeld zijn (eveneens afkomstig van de Risicokaart). De 800 meter komt uit vastgesteld beleid van TenneT (TenneT, 2018).

De beoordeling voor de kabel betreft het aantal kilometers dat het kabeltracé binnen de terreingrenzen van risicovolle inrichtingen ligt en of de contouren van 800 meter rondom deze inrichtingen en/of buisleidingen gekruist worden. Voor mogelijke effecten op het converterstation van risicovolle inrichtingen en risicobronnen wordt gekeken of het converterstation binnen 800 meter van terreingrenzen van risicovolle inrichtingen ligt of binnen 800 meter van buisleidingen. De beoordelingsmethodiek voor risicovolle inrichtingen is weergegeven in Tabel 9-15.

⁵³ Dit zijn bijvoorbeeld hoogspanningskabels, hoogspanningslijnen, hoogspanningsstations en converterstations.

Tabel 9-15 Beoordelingsmethodiek risicovolle inrichtingen

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	Het voornemen onderscheidt zich niet van de referentiesituatie omdat zowel het kabeltracé als converterstation niet binnen de 800 meter-contouren van risicobronnen ligt
0/-	Licht negatief	Het voornemen leidt tot een zeer kleine negatieve verandering omdat het kabeltracé voor een korte lengte (<1 km) en/of converterstation voor een klein deel (< 3 hectare) binnen de 800 meter-contour van risicobronnen ligt
-	Negatief	Het voornemen leidt tot een merkbare negatieve verandering omdat het kabeltracé voor een grote lengte (>1 km) en/of converterstation voor een groot deel (> 3 hectare) <u>binnen</u> de terreingrenzen van risicovolle inrichtingen en/of de 800 meter-contour van risicobronnen ligt
--	Zeer negatief	Het voornemen leidt tot een sterk merkbare negatieve verandering omdat het kabeltracé en/of converterstation geheel <u>binnen</u> de terreingrenzen van risicovolle inrichtingen ligt

Overstromingsrisico converterstationslocatie

Dit onderdeel is enkel relevant voor het converterstation⁵⁴. Voor de locatie van het converterstation is op het aspect hoogwaterbescherming het risico op overstromen in kaart gebracht. Daarbij is gekeken naar de kans van de mogelijke overstromingen vanaf het aangrenzende watersysteem zoals zee of rivier én de optredende waterdiepte op de locatie van het converterstation. In de beoordeling is gebruik gemaakt van bestaande informatie en studies en is onderscheid gemaakt in binnendijkse en buitendijkse gebieden.

Het TenneT beleid voor nieuwe stationslocaties is als volgt samen te vatten:

Bij stationslocaties voor nieuwbouw van stations moet gestreefd worden naar realisatie van deze stations op een locatie die (afgaande op de huidige situatie):

1. Niet overstroombaar is, of;
2. Een maximale overstromingsdiepte van +2,5 meter boven stationspeil heeft, en;
3. Een overstromingskans kent met een lagere kans van voorkomen dan 1/10.000 per jaar.

Afwijking is mogelijk indien gemotiveerd aangetoond wordt dat realisatie elders minder wenselijk of maatschappelijk onverantwoord is en realisatie in dit gebied ook uitvoerbaar kan worden gemaakt door het treffen van maatregelen.

Er is beoordeeld of de huidige overstromingskans kleiner is dan 1/10.000 per jaar én de overstromingsdiepte kleiner of gelijk is aan 0 meter inclusief ophoging. Bij een overstromingskans van 1/10.000 per jaar en een bijbehorende optredende waterdiepte bij een overstroming kan in het ontwerp een ophoging van het station worden overwogen en rekening worden gehouden met toegankelijkheid en bediening van het station en toekomstige klimaatveranderingen. De beoordelingsmethodiek voor hoogwaterbescherming converterstation is weergegeven in Tabel 9-16.

Tabel 9-16 Beoordelingsmethodiek hoogwaterbescherming converterstation

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	Het voornemen onderscheidt zich niet van de referentiesituatie omdat de overstromingskans lager is dan 1/10.000 per jaar en de overstromingsdiepte kleiner of gelijk aan 0 meter is
0/-	Licht negatief	Het voornemen leidt tot een zeer kleine negatieve verandering omdat de 1/10.000 per jaar waterstand tussen 0 en 1,5 meter boven maaiveld van de locatie converterstation is

⁵⁴ Overstromingen zijn niet relevant voor kabels omdat deze geïsoleerd in de grond aanwezig zijn en het functioneren niet wordt beïnvloed door overstroming.

-	Negatief	Het voornemen leidt tot een merkbare negatieve verandering omdat de 1/10.000 per jaar waterstand tussen 1,5 en 4 meter boven maaiveld van de locatie converterstation is
--	Zeer negatief	Het voornemen leidt tot een sterk merkbare negatieve verandering omdat de 1/10.000 per jaar waterstand meer dan 4 meter boven maaiveld van de locatie converterstation is

Invloed op leefomgeving

Het kabeltracé op land en het converterstation hebben mogelijk effecten op de leefomgeving. Het kabeltracé wordt zodanig aangelegd dat interferentie met de leefomgeving wordt geminimaliseerd, maar effecten zijn niet op voorhand uit te sluiten. In deze paragraaf worden de effecten op leefomgeving tijdens de aanleg- en de gebruiksfase voor zowel de kabels als het converterstation beschreven en vervolgens toegelicht hoe deze effecten per aspect zijn meegenomen in de beoordeling.

De volgende beoordelingscriteria worden beoordeeld:

- Geluidhinder tijdens de aanlegfase;
- Geluidhinder tijdens de exploitatiefase;
- Magnetevelden;
- Trillingen;
- Verkeersbewegingen.

Deze criteria en bijbehorende beoordelingsmethodieken worden hierna één voor één toegelicht. De totale score voor *Invloed op ruimtelijke functies* wordt bepaald door de meest negatieve score (zie ook het Beoordelingsmethodiek onder paragraaf 9.3.2).

Geluidhinder aanlegfase.

Tijdens werkzaamheden bij bijvoorbeeld open ontgravingen en/of boringen kan geluidhinder ontstaan op verblijfobjecten. Voor de meeste aanleg-/bouwwerkzaamheden vormt het Bouwbesluit 2012 het toetsingskader. Hierin is aangegeven welke dagwaarden en de daarbij behorende maximale blootstellingsduur niet overschreden mogen worden bij het uitvoeren van de werkzaamheden (zie paragraaf 9.2 Beleidskader). In Tabel 9-17 is te zien tot op welke afstanden bepaalde geluidbelastingen van de te onderscheiden werkzaamheden kunnen optreden.

Tabel 9-17 Uitgangspunten en bijbehorende effectafstanden aanleg- en bouwfase¹⁾

Uitgangspunten ³⁾	Bronvermogen	Bedrijfstijd	Afstand tot geluidcontouren [etmaalwaarden in dB(A)] op 5 meter hoogte [m]						
			40	45	50	55	60	65	70
Heiwerkzaamheden, 3 heistellingen	3 stuks à 129 dB(A)	50 % tussen 07.00 en 19.00 uur ¹⁾	4480 ²⁾	3100 ²⁾	2080 ²⁾	1370 ²⁾	914 ²⁾	538 ²⁾	330 ²⁾
Aanleg kabelsleuf, inzet 5 stuks materieel (graafmachine, rupskraan, shovel, vrachtwagens e.d.)	5 stuks à 106 dB(A)	80% tussen 07.00 en 19.00 uur	570	350	220	140	95	65	35

Drainagepomp	95 dB(A)	24 uur per dag	300	180	120	80	50	30	18
HDD boorinstallatie	115 dB(A)	24 uur per dag	1800	1200	800	470	300	190	120

¹⁾ De 50% effectieve bedrijfstijd voor de heiwerkzaamheden betekent feitelijk dat er de gehele periode heiwerkzaamheden plaatsvinden, maar effectief 50% van de tijd daadwerkelijk geheid wordt. De overige tijd wordt besteed aan het oppakken en klaarzetten van de heipalen en het verplaatsen van de heisting. De geluidemissie hiervan is ondergeschikt aan de heiwerkzaamheden.

²⁾ Bij de contourafstanden voor de heiwerkzaamheden is rekening gehouden met een toeslag van 5 dB vanwege het impulsachtige karakter van het geluid.

³⁾ Er zijn nog geen specificaties van het in te zetten materieel bekend. De bronvermogens zijn gebaseerd op algemene ervaringscijfers, uitgaande van een conservatieve benadering. Dit betekent dat het werkelijke bronvermogen van het in te zetten materieel eerder lager dan hoger zal uitvallen.

⁴⁾ De afstanden zijn berekend conform methode II.8 van de "Handleiding meten en rekenen Industrielawaai" van 1999 uitgaande en met toepassing van de meteocorrectieterm. Hierbij is uitgegaan van een bodemabsorptie van 70%, met uitzondering van de heiwerkzaamheden ter plaatse van het converterstation. Hiervoor is uitgegaan van het bodemgebied conform het zonebeheermodel van het industrieterrein.

Geluidhinder aanleg kabeltracé

Voor de aanleg van de kabelsleuf wordt uitgegaan van een effectafstand van circa 35 meter. De werkzaamheden en de hieraan gerelateerde geluidemissie verplaatsen zich continu en het is niet te verwachten dat hierbij een geluidbelasting van maximaal 70 dB(A) meer dan 30 dagen zal optreden. Voor HDD-boorwerkzaamheden die ook 's nachts kunnen plaatsvinden wordt voor de beoordeling van geluidhinder uitgegaan van een afstand van 800 meter waarop een geluidbelasting van 50 dB(A) etmaalwaarde kan optreden. Omdat er nog niet exact bekend is welke van de twee eindpunten van een boring precies het in- of het uitredepunt is, zijn worst case beide eindpunten van de boringen beoordeeld op geluidgevoelige objecten. Vanwege de tijdelijkheid van het effect en de mogelijkheid voor mitigatie is een zeer negatieve (--) beoordeling van het milieueffect voor dit project uitgesloten aangezien de werkzaamheden een beperkte doorlooptijd kennen en de maximale geluidseisen voor werkzaamheden uit het Bouwbesluit van toepassing zijn.

Tabel 9-18 Score geluidhinder kabeltracé tijdens aanlegfase

Score	Omschrijving
0 ⁵⁵⁾	Neutraal effect doordat er geen geluidgevoelige objecten binnen 800 meter rondom boringen en/of binnen 35 meter rondom de kabelsleuf liggen
0/-	Licht negatief effect doordat er een beperkt aantal (1-250) geluidgevoelige objecten binnen 800 meter rondom boringen en/of binnen 35 meter rondom de kabelsleuf ligt
-	Negatief effect doordat er een groot aantal (>250) geluidgevoelige objecten binnen 800 meter rondom boringen en/of binnen 35 meter rondom de kabelsleuf ligt
--	Uitgesloten vanwege tijdelijke aard en gereguleerde maximale geluidbelasting

⁵⁵⁾ Indien de geluidbelasting tijdens de aanlegfase aan het gestelde criterium voldoet, wordt de activiteit beoordeeld met de score 0. Dit betekent niet dat er geen effecten zijn, maar dat de effecten vanuit het wettelijke toetsingskader aanvaardbaar worden geacht.

Geluidhinder aanleg converterstation

Tijdens de bouw van het converterstation is geluidhinder door heiwerkzaamheden te verwachten. Geluid tijdens de heiwerkzaamheden door drie heistellingen wordt beoordeeld aan de hand van het aantal geluidgevoelige objecten binnen de 60 dB(A) geluidcontour bij het converterstation. Dit is gerelateerd aan de dagwaarde van 60 dB(A) conform het Bouwbesluit 2012 waarvoor een onbeperkte blootstellingsduur geldt.

De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd:

- Er zijn maximaal 3 heistellingen tegelijk in werking
- De heiwerkzaamheden vinden enkel plaats tussen 07:00 – 19:00 uur
- Het bronvermogen is 129 dB(A) per stuk. In de berekeningen is een toeslag van 5 dB toegepast vanwege het impulsachtige karakter van het heigeluid. De afstanden zijn berekend conform methode II.8 van de “Handleiding meten en rekenen Industrielawaai” van 1999 uitgaande van bodemgebieden conform het zonebeheermodel van het industrieterrein met toepassing van de meteorocorrectieterm.
- Er is voor de heiwerkzaamheden uitgegaan van een effectieve bedrijfstijd van 50%. Dit betekent dat er de gehele periode heiwerkzaamheden plaatsvinden, maar effectief 50% van de tijd daadwerkelijk geheid wordt. De overige tijd wordt besteed aan het oppakken en klaarzetten van de heipalen en het verplaatsen van de heistelling. De geluidemissie hiervan is ondergeschikt aan de heiwerkzaamheden.
- Er zijn nog geen specificaties van het in te zetten materieel bekend. De bronvermogens zijn gebaseerd op algemene ervaringscijfers, uitgaande van een conservatieve benadering. Dit betekent dat het werkelijke bronvermogen van het in te zetten materieel eerder lager dan hoger zal uitvallen.
- Er kunnen overal op het terrein heiwerkzaamheden plaatsvinden, maar op maximaal drie plekken tegelijkertijd.

Tabel 9-19 Score geluidhinder converterstation tijdens aanlegfase

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	Bij alle geluidgevoelige objecten wordt voldaan aan de dagwaarde van 60 dB(A) conform het Bouwbesluit 2012 waarvoor een onbeperkte blootstellingsduur geldt. ¹⁾
0/-	Licht negatief	Bij geluidgevoelige objecten wordt de dagwaarde van 60 dB(A) conform het Bouwbesluit 2012 ten hoogste 50 dagen met maximaal 5 dB(A) overschreden
-	Negatief	Bij geluidgevoelige objecten wordt de dagwaarde van 60 dB(A) conform het Bouwbesluit 2012 meer dan 50 dagen met maximaal 5 dB(A) overschreden
--	Zeer negatief	Bij geluidgevoelige objecten wordt de dagwaarde van 60 dB(A) conform het Bouwbesluit 2012 met meer dan 5 dB(A) overschreden

¹⁾ Indien de geluidbelasting tijdens de aanlegfase aan het gestelde criterium voldoet, wordt de activiteit beoordeeld met de score 0. Dit betekent niet dat er geen effecten zijn, maar dat de effecten vanuit het wettelijke toetsingskader aanvaardbaar worden geacht.

Geluidhinder gebruiksfase

Geluidhinder kan ook aan de orde zijn tijdens de gebruiksfase. Dit is alleen van toepassing op het converterstation. Bij de beoordeling van geluidhinder door het converterstation op de omgeving is de geluidbelasting van het converterstation op de zonegrens van het industrieterrein en op geluidgevoelige objecten onderzocht en is de inpasbaarheid in de geluidzone beoordeeld. Daarnaast is de geluidbelasting door laagfrequent geluid bepaald. Hieronder is de beoordelingsmethodiek van geluidhinder door het converterstation tijdens de exploitatiefase nader toegelicht, beginnend bij de uitgangspunten.

Uitgangspunten geluidhinder gebruiksfase

Tijdens de gebruiksfase produceert het converterstation geluid. De geluidemissie van het converterstation wordt vooral bepaald door de transformatoren, de converterkoelers en de converterhallen. De transformatoren zijn natuurlijk gekoeld (ONAN) dus de koeling is irrelevant op het gebied van geluid. Voor de representatieve bedrijfssituatie wordt ervan uitgegaan dat het converterstation 24 uur per dag volledig in bedrijf is.

De bronvermogens van de relevante componenten van het converterstation zijn hoofdzakelijk gebaseerd op de bronvermogens van vergelijkbare componenten van het Wilster converterstation in Schleswig-Holstein, Duitsland. Er is nog geen leverancier van de componenten geselecteerd dus de exacte bronvermogens zijn nog niet bekend, daarom zijn vergelijkbare componenten met hun bronvermogens gebruikt. Dit converterstation is onderdeel van het NordLink HVDC Interconnector Project met een capaciteit van 2 x 700 MW. Bij de bepaling van de bronvermogens is rekening gehouden met het verschil in capaciteit van het converterstation, te weten 2.000 MW voor Net op zee IJmuiden Ver Gamma versus 1.400 MW voor NordLink. Het akoestisch onderzoek van adviesbureau Peutz B.V. uit 2019 is gebruikt waar de informatie van het Wilster converterstation niet toereikend is. Dit akoestisch onderzoek is verricht door Peutz B.V. aan het COBRACable converterstation in de Eemshaven. De geluidspectra van de geluidbronnen zijn gebaseerd op de geluidmetingen uit dit onderzoek in 2019 van het COBRACable converterstation. De gehanteerde bronvermogens zijn in lijn met de internationale norm IEC TS 61973:2012/AMD1:2019, Amendment 1 - High voltage direct current (HVDC) substation audible noise van 9 mei 2019.

Om de geluidemissie van de transformatoren zoveel mogelijk te beperken wordt ervan uitgegaan dat de transformatoren worden voorzien van een geluidsisolerende omkasting. Voor deze omkasting wordt uitgegaan van een minimaal te realiseren effectieve invoegdemping van 10 dB(A). Hiermee wordt het bronvermogen van de zes transformatoren beperkt tot 105 dB(A), dat wil zeggen 98 dB(A) per stuk.

Het converterstation is onbemand en wordt alleen bezocht voor werkzaamheden, inspecties en onderhoud. Het aantal verkeersbewegingen in de gebruiksfase is dus zeer gering. De geluidbelasting vanwege verkeersbewegingen binnen de inrichting is daarom ondergeschikt aan de overige geluidbronnen. De in dit MER gehanteerde bronvermogens zijn samengevat in Tabel 9-20 Bronvermogen converterstation.. Het totale bronvermogen van het converterstation bedraagt 108 dB(A). Uitgaande van een inrichting met een omvang van maximaal 4,6 hectare, komt dit overeen met een bronvermogen van 61,5 dB(A) per m². Het gehanteerde geluidsspectrum bij een bronvermogen van 108 dB(A) is weergegeven in Figuur 9-1. Hieruit blijkt dat met name de 125, 250 en 500 Hz octaafbanden bepalend zijn voor de geluidemissie. Op basis van de geluidmetingen van Peutz B.V. aan het COBRACable converterstation wordt ervan uitgegaan dat het geluid dicht bij het converterstation een tonaal karakter heeft. Het tonale geluid manifesteert zich bij de 100 Hz, dat wil zeggen de 125 Hz octaafband.

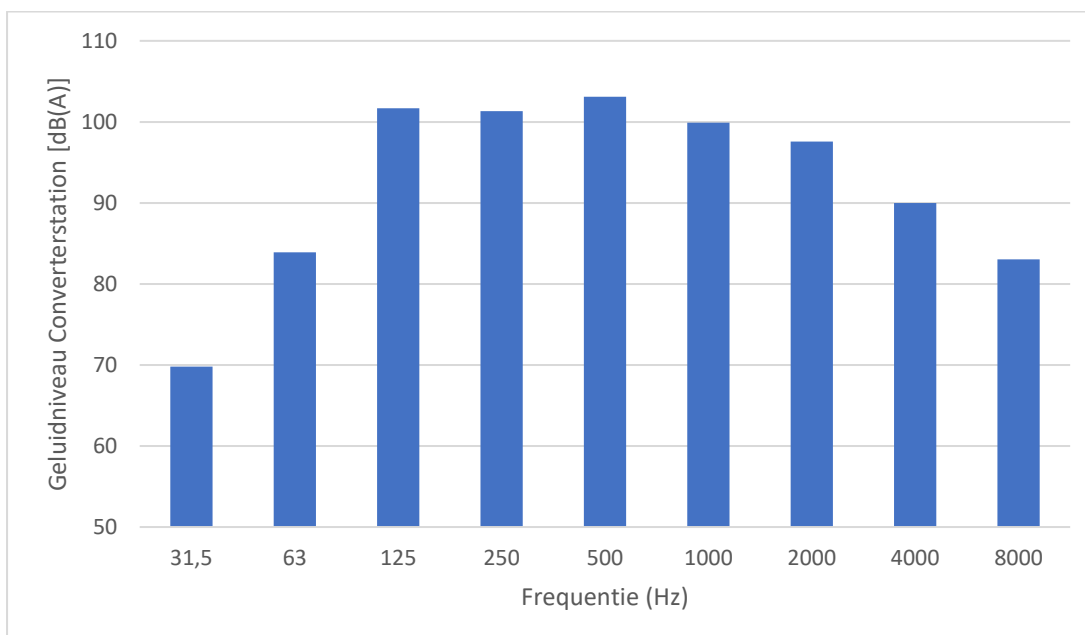
Tabel 9-20 Bronvermogen converterstation.

Bron	Bronvermogen L_{WA} totaal [dB(A)]
Transformatoren (totaal van 6 stuks)	105
Koeling/ventilatie controlegebouw	92
Converterhallen en NC hal	97**
Ventilatioorosters converterhallen	94***
Roosters controlegebouw	80***
Buitenlucht aanzuiging controlegebouw	2 x 78
Buitenlucht aanzuiging converterhal	2 x 80
Dakventilatoren converterhallen	8 x 88
Dakventilatoren NC hal	2 x 85
Afzuiging accuruimte	2 x 69
Afzuiging sanitaire ruimte	67
Luchtbehandelingskast 1	82
Luchtbehandelingskast 2	82
Converterkoeler 1	97
Converterkoeler 2	97
AC Schakeltuin 1	89
AC Schakeltuin 2	89
Noodstroomaggregaat*	2 x 95*
Warmtepomp Windpark controle gebouw	6 x 61
Totaal bronvermogen	108
Totaal bronvermogen per vierkante meter, uitgaande van een oppervlakte van 4,6 hectare	61,5 dB(A) per m2

* Treedt enkel 1 uur in de dag periode op bij het testen van de noodstroomaggregaten.

** Dit is gebaseerd op de optelling van de deelbronnen voor de gevels en het dak, uitgaande van een binnen niveau van 80 dB(A) voor de converterhallen.

*** Dit is gebaseerd op de optelling van de deelbronnen voor de roosters, uitgaande van een binnen niveau van 80 dB(A).



Figuur 9-1 Geluidspectrum converterstation

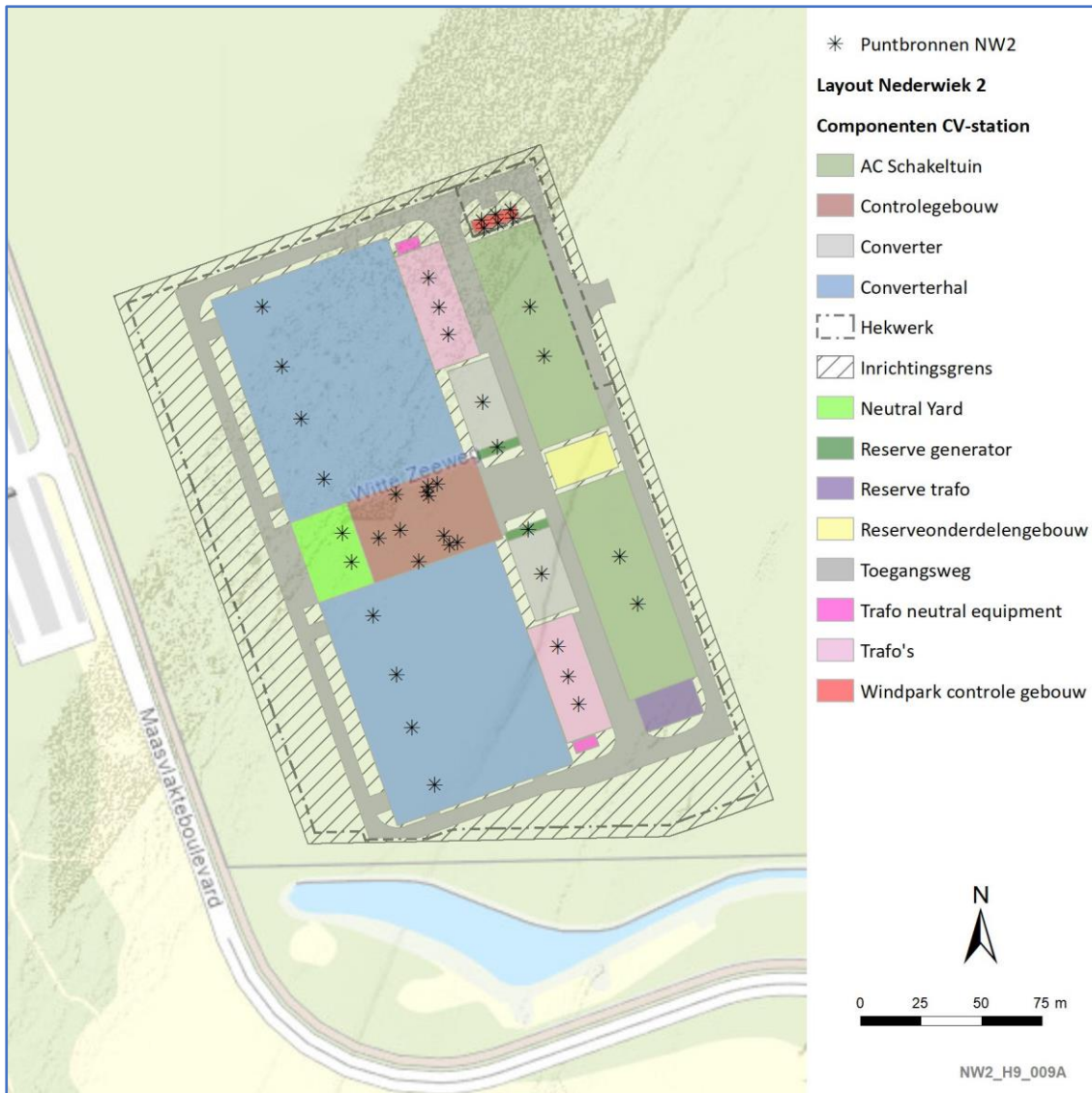
Het converterstation omvat ook twee noodstroomaggregaten. Deze noodstroomaggregaten (10-15 kV dieselgenerator) worden in een geluidgeïsoleerde container geplaatst met een geluidgedempte luchtin- en uitlaat en rookgasafvoer. Deze worden één keer per maand gedurende één uur in de dag periode getest. Verder zijn deze alleen in noodsituaties in gebruik. Vanwege het beperkte gebruik in alleen de dag periode en het feit dat de dieselgeneratoren in pandig in een container worden

opgesteld, hebben de noodstroomaggregaten geen relevante bijdrage aan de geluidemissie van de inrichting.

Op iedere converterhal worden vier geluidgedempte dakventilatoren geplaatst. Het bronvermogen van 88 dB(A) per stuk is gebaseerd op een debiet van 27.000 m³/uur per ventilator. Op het neutral yard gebouw tussen de converterhallen worden twee dakventilatoren geplaatst. Het bronvermogen van 85 dB(A) per stuk is gebaseerd op een debiet van 9.000 m³/uur per ventilator. Verder zijn er lucht in- en uitlaatroosters voor de toe- en afvoer van lucht naar de converterhallen. Dit betreffen per converterhal twee luchttoevoerroosters met een oppervlakte van 24 m² met 50% doorlatendheid in de zuidoost gevel en zes luchtafvoerroosters met een oppervlakte van 2 m² oppervlakte met 50 % doorlatendheid in de noordwestgevel. Het bronvermogen is gebaseerd op een binnen niveau van 80 dB(A). In de gevel van het controlegebouw komen twee luchtafvoerroosters met een oppervlakte van 2 m² met 50% doorlatendheid. Ook dit bronvermogen is gebaseerd op een bronvermogen van 80 dB(A).

Naast het continue geluid van het converterstation zijn er in de schakeltuinen van het converterstation piekgeluiden van schakelhandelingen voor de 380kV-velden. Hiervoor wordt uitgegaan van een piekbronvermogen van 127 dB(A). Met de vermogensschakelaars voor de in de open lucht geplaatste schakelvelden wordt slechts sporadisch geschakeld. Deze schakelingen duren slechts enkele honderden milliseconden en vinden in principe alleen overdag plaats. De overige piekgeluiden binnen de inrichting zullen niet meer dan 10 dB(A) hoger zijn dan het gemiddelde geluidniveau. In de avond- en nachtperiode wordt alleen in geval van calamiteiten geschakeld. Dit gebeurt dus slechts incidenteel.

De lay-out van het converterstation is weergegeven in Figuur 9-2. De geluidbronnen zijn op de met een ster (*) weergegeven posities ingevoerd. De converterhallen zijn als geluiduitstralende, afschermdende en reflecterende gebouwen ingevoerd. Voor de converterhallen is uitgegaan van een gebouwhoogte van 25 meter. De overdrachtsberekeningen zijn verricht conform de "Handleiding meten en rekenen Industrielawaai" van 1999 met het softwarepakket Geomilieu versie V4.41, methode Industrielawaai II.8.

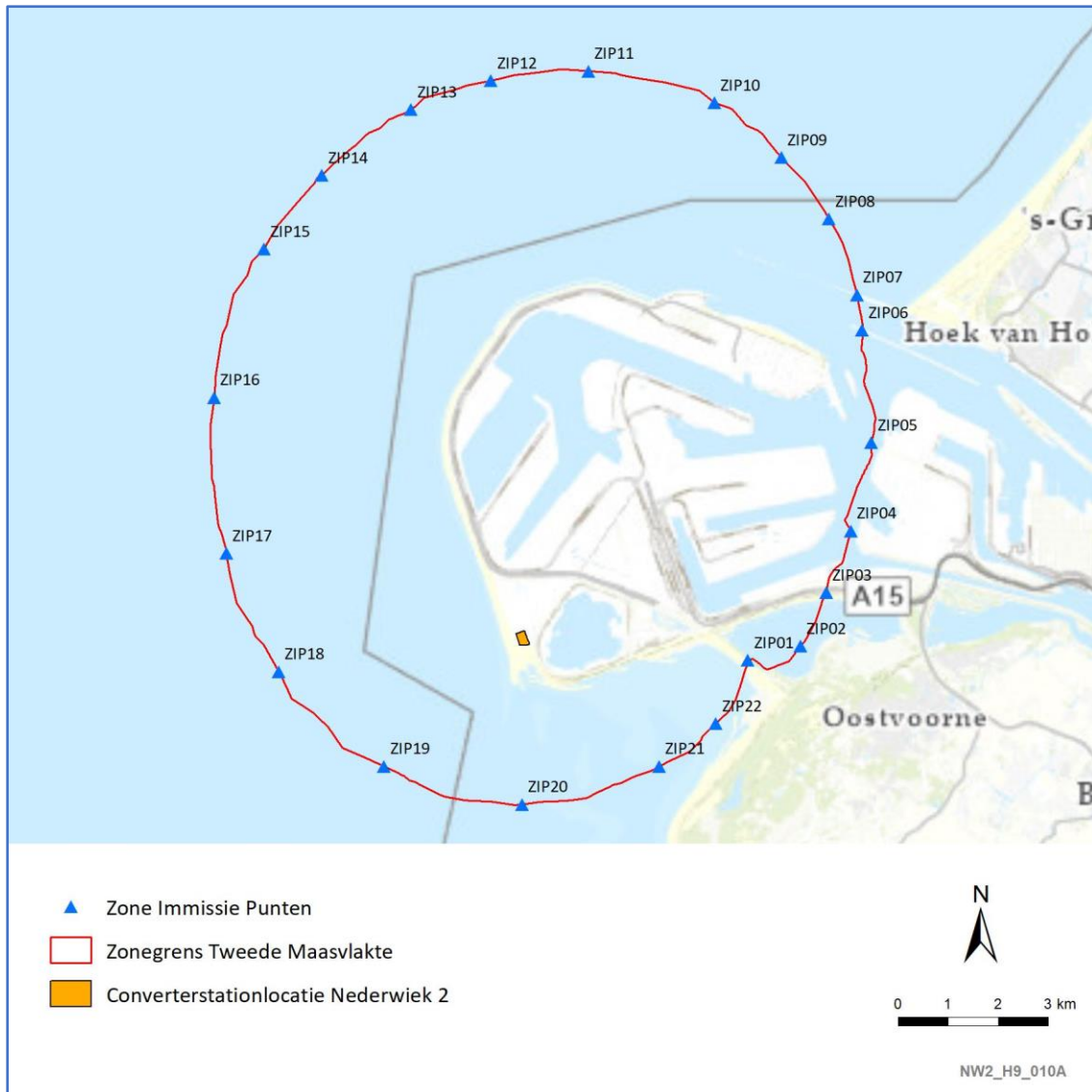


Figuur 9-2 Geluidbronnen converterstation

Inpasbaarheid in de geluidzone

De locatie voor het converterstation is gelegen op het gezoneerde industrieterrein Maasvlakte 2. Het rekenmodel van het converterstation is geïntegreerd in de door de zonebeheerder DCMR op 16 januari 2023 aangeleverde I-kwadrat knipmodel⁵⁶ van het industrieterrein Maasvlakte 2. Voor akoestische onderzoeken voor inrichtingen in de Rotterdamse haven wordt als basis van dit knipmodel gebruikt gemaakt. Dit model is opgesteld met het softwarepakket Geomilieu versie 4.41. Het knipmodel aangevuld met de geluidbronnen en objecten van de inrichting wordt aan DCMR aangeleverd voor invoer in I-kwadrat en toetsing aan de zonegrens. De zonepunten zijn weergegeven in Figuur 9-3.

⁵⁶ I-kwadrat betreft het Informatiesysteem Industrielawaai dat door DCMR wordt gebruikt voor het beheer van de geluidzone. Het knipmodel betreft een uitsnede uit dit zonebeheermodel dat alle relevante objecten, bodemgebieden, dempingsgebieden en beoordelingspunten omvat. Ook geeft dit model het geluidbudget in dB(A)/m² en de immissiebudgetten op de Zone Immissie Punten.



Figuur 9-3 Zonegrens industrieterrein Maasvlakte 2 met Zone Immissie Punten

Voor Maasvlakte 2 wordt in het zonebeheermodel uitgegaan van een 50% reflecterend bodemgebied. Deze modelkeuze hangt samen met de omvang van het industrieterrein en het type inrichtingen op het industrieterrein. Dit is daarom ook voor het converterstation als uitgangspunt gehanteerd. Voor watervlakken wordt conform het zonebeheermodel uitgegaan van een volledig geluidsreflecterend bodemgebied en voor het omliggende gebied op land van een volledig geluidsabsorberend bodemgebied.

Voor de beoordelingsmethodiek voor het criterium 'Inpasbaarheid in de geluidzone' is aansluiting gezocht bij het beschikbare immissiebudget voor de betreffende kavel, zie Tabel 9-22. Voor de kavel waar het converterstation wordt gevestigd is een geluidruimte gebudgetteerd in het zonebeheermodel van 69 dB(A)/m² in de dag-, avond- en nachtperiode. Het bijbehorende immissiebudget per Zone Immissie Punt (ZIP) is vermeld in Tabel 9-21. Er wordt getoetst of het converterstation aan het immissiebudget per ZIP voldoet. Als hieraan wordt voldaan is het converterstation inpasbaar in de vigerende geluidzone. Bij de vaststelling van de immissiebudgetten is door DCMR rekening gehouden met de cumulatie van het geluid van andere bestaande inrichtingen en planologisch toegestane toekomstige inrichtingen.

Dit betekent dat als alle inrichtingen aan het gestelde immissiebudget voldoen, de cumulatieve geluidbelasting van het industrieterrein in de vigerende geluidzone inpasbaar zal zijn en de cumulatieve geluidbelasting aanvaardbaar wordt geacht. De beoordelingsmethodiek voor 'Inpasbaarheid in de geluidzone' is weergegeven in Tabel 9-22.

Tabel 9-21 Immissiebudget op de Zone Immissie Punten (ZIP)

Naam	Omschrijving	Immissiebudget dag/avond/nacht [dB(A)]
G243310	ZIP01 Brielse Gatdam	17,5
G243311	ZIP02 Oostvoornse Meer	15,7
G243312	ZIP03 Voornse Meeroever	12,5
G243313	ZIP04 d'Arcyweg	12,4
G243314	ZIP05 Markweg	10,1
G243315	ZIP06 Splitsingsdam	7,7
G243316	ZIP07 Noorderhoofd	6,9
G243317	ZIP08 Noordzee (noord-oost)	5,6
G243318	ZIP09 Noordzee (noord-oost)	4,7
G243319	ZIP10 Noordzee (noord)	4,1
G243320	ZIP11 Noordzee (noord)	4,1
G243321	ZIP12 Noordzee (noord)	4,5
G243322	ZIP13 Noordzee (noordwest)	5,2
G243323	ZIP14 Noordzee (noordwest)	6,4
G243324	ZIP15 Noordzee (west)	8,2
G243325	ZIP16 Noordzee (west)	11,4
G243326	ZIP17 Noordzee (west)	15,4
G243327	ZIP18 Noordzee (zuidwest)	19
G243328	ZIP19 Noordzee (zuid)	23
G243329	ZIP20 Plaat Hinder	24,8
G243330	ZIP21 Brielse Gat	22,7
G243331	ZIP22 Brielse Gat	20,7

Tabel 9-22 Beoordelingsmethodiek Inpasbaarheid in de geluidzone

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0 ¹⁾	Neutraal	Het voornemen is inpasbaar binnen het beschikbare immissiebudget en daarmee ook binnen de vigerende geluidzone ²⁾
0/-	Licht negatief	Het voornemen overschrijdt het beschikbare immissiebudget met maximaal 0,5 dB(A), maar is wel inpasbaar binnen de vigerende geluidzone ²⁾
-	Negatief	Het voornemen overschrijdt het beschikbare immissiebudget met 0,5 t/m 2 dB(A), maar is wel inpasbaar binnen de vigerende geluidzone ²⁾
--	Zeer negatief	Het voornemen overschrijdt het beschikbare immissiebudget met meer dan 2 dB(A) en/of is niet inpasbaar binnen de vigerende geluidzone ²⁾

¹⁾ Indien de geluidbelasting tijdens de gebruiksfase aan het gestelde criterium voldoet, wordt de activiteit beoordeeld met de score 0. Dit betekent niet dat er geen effecten zijn, maar dat de effecten vanuit het wettelijke toetsingskader aanvaardbaar worden geacht.

²⁾ In de geluidzone bevinden zich geen geluidgevoelige objecten

Geluidbelasting op gevoelige objecten

Er liggen geen geluidgevoelige objecten op het industrieterrein Maasvlakte 2. De dichtstbij gelegen gevoelige objecten liggen ten zuidoosten van het converterstation op circa 5,5 km afstand van het converterstation in Oostvoorne.

De geluidbelasting op gevoelige objecten wordt beoordeeld op basis van de etmaalwaarde. De etmaalwaarde is gedefinieerd als de hoogste waarde van:

- Het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau gedurende de dag periode;
- Het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau in de avondperiode plus 5 dB(A) en;
- Het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau in de nachtperiode plus 10 dB(A).

Het geluid in de avond- en nachtperiode wordt zwaarder meegewogen, omdat door het lagere achtergrondniveau van het omgevingsgeluid en bepaald geluidniveau in de avond- en nachtperiode als meer hinderlijk wordt ervaren dan eenzelfde geluidniveau in de dag periode. Daarnaast is de nachtperiode extra gevoelig omdat mensen dan gewoonlijk slapen. Gezien het feit dat het converterstation 24 uur per dag hetzelfde geluid produceert, is het werkelijke geluidniveau dat mensen ervaren 10 dB(A) lager dan de etmaalwaarden aangegeven. De etmaalwaarde is in deze situatie namelijk gelijk aan het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau in de nachtperiode plus 10 dB(A) toeslag.

De beoordelingsmethodiek voor 'Inpasbaarheid in de geluidzone' is weergegeven in Tabel 9-22. voor de geluidbelasting op gevoelige objecten is weergegeven in Tabel 9-23. De geluidcontouren zijn berekend op een hoogte van 5 meter boven een maaiveldhoogte van 0 meter. Dit is representatief voor de meeste Zone Immissie Punten, maar een onderschatting van de maaiveldhoogte ter plaatse van Maasvlakte 1 en 2⁵⁷.

Tabel 9-23 Beoordelingsmethodiek Geluidbelasting op gevoelige objecten

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	Geluidbelasting op gevoelige objecten bedraagt ten hoogste 30 dB(A) etmaalwaarde
0/-	Licht negatief	Geluidbelasting op gevoelige objecten bedraagt ten hoogste 31 t/m 40 dB(A) etmaalwaarde
-	Negatief	Geluidbelasting op gevoelige objecten bedraagt ten hoogste 41 t/m 45 dB(A) etmaalwaarde
--	Zeer negatief	Geluidbelasting op gevoelige objecten bedraagt meer dan 45 dB(A) etmaalwaarde

Geluidbelasting door laagfrequent geluid

Voor het criterium 'Geluidbelasting door laagfrequent geluid' is aansluiting gezocht bij de zogenaamde Vercammen- en NSG-curves. Nederland kent namelijk geen wettelijke eisen voor de beoordeling van laagfrequent geluid. Uit vaste jurisprudentie blijkt dat de Vercammen-curve

⁵⁷ Wanneer er zou worden gekozen voor een rekengrid met een hoogte van 5 meter boven een maaiveldhoogte van 5,5 meter (hoogte maaiveld ter plaatse van het converterstation zonder ophoging), verschilt dat lokaal maximaal enkele tientallen meters in de berekende geluidcontouren/afstanden. De berekende geluidcontouren zijn op grotere afstanden vrijwel gelijk.

geschikt is om de aanvaardbaarheid van laagfrequent geluid te beoordelen⁵⁸. Met de NSG-curve wordt getoetst of laagfrequent geluid potentieel hoorbaar is.

De hoorbaarheid is echter mede afhankelijk van een eventuele maskering door het heersende omgevingsgeluid. Voor laagfrequent geluid van het converterstation is de 100 Hz tertsbands de meest kritische frequentieband. Voor deze frequentieband is het verschil tussen de NSG-curve en de Vercammen-curve het grootst. Dit betekent dat bij deze frequentieband hoorbaar geluid minder hinderlijk is dan voor de lagere frequentiebanden.

De berekeningen voor laagfrequent geluid hebben zich toegespitst op de maatgevende frequentieband, de 100 Hz-tertsband. Er is hierbij van uitgegaan dat het geluid in de 125 Hz-octaaftband volledig wordt bepaald door de 100 Hz-tertsband. De meteorocorrectieterm is buiten beschouwing gelaten. Dit wil zeggen dat het geluid onder meewindcondities is berekend. Dit is een 'worst-case' benadering. Laagfrequent geluid wordt niet buiten aan de gevel, maar binnen in een woning beoordeeld. Het is echter niet eenduidig met welke isolatiewaarde hiervoor moet worden gerekend. De laagfrequente geluidisolatiewaarden voor individuele woningen en voor de ruimten in deze woningen lopen namelijk sterk uiteen. Voor de berekeningen is daarom aansluiting gezocht bij een publicatie van Hoffmeyer en Jakobsen (Hoffmeyer, 2010). Dit omvat onderzoek naar in totaal 14 woningen en 26 verblijfsruimten waaruit door middel van een statische analyse de geluidisolatie is bepaald waar 80 tot 90% van de woningen aan voldoet. De waarden zijn door Hoffmeyer en Jakobsen ook vergeleken met andere onderzoeken, waarbij is geconcludeerd dat de bevindingen redelijk in overeenstemming zijn. Voor de 100 Hz tertsbands die voor het converterstation de meest kritische frequentieband is, voldoet 80 tot 90% van de woningen aan een isolatiewaarde van 18 dB. De isolatiewaarde waar 67% van de woningen aan voldoet bedraagt 21 dB (Jakobsen, 2012). Voor het onderhavige onderzoek is voor de laagfrequente geluidisolatie bij 100 Hz uitgegaan van een isolatiewaarde van 18 dB, waaraan zoals aangegeven 80 tot 90% van de onderzochte Deense woningen voldoet. Gezien het feit dat het Deense onderzoek meerdere woningen met een lichte gevelconstructie en/of relatief grote ramen omvat lijkt het aannemelijk dat ook de meeste Nederlandse woningen aan deze isolatiewaarde zullen voldoen.

Het aantal geluidgevoelige objecten binnen de Vercammen- en NSG-grenswaardecontouren is geanalyseerd en het aantal door laagfrequent geluidbelaste geluidgevoelige objecten is bepaald. De beoordelingsmethodiek voor 'Inpasbaarheid in de geluidzone' is weergegeven in Tabel 9-22 en voor Geluidbelasting door laagfrequent geluid is deze weergegeven in Tabel 9-24.

Tabel 9-24 Beoordelingsmethodiek Geluidbelasting door laagfrequent geluid

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	Geen overschrijding van de NSG- en Vercammen-curves
0/-	Licht negatief	Overschrijding van de NSG-curve voor maximaal 100 gevoelige objecten, maar geen overschrijding van de Vercammen-curve
-	Negatief	Overschrijding van de NSG-curve voor meer dan 100 gevoelige objecten, maar geen overschrijding van de Vercammen-curve
--	Zeer negatief	Overschrijding van de NSG- en Vercammen-curves

⁵⁸ Zie bijvoorbeeld uitspraak Afdeling Bestuursrechtspraak Raad van State met zaaknummer 201904583/1/R1 van 13 mei

Magneetvelden

Voor bovengrondse hoogspanningsverbindingen is in Nederland het beleidsadvies over magneetvelden van bovengrondse hoogspanningslijnen⁵⁹ van toepassing. Dit beleidsadvies adviseert aan het bevoegd gezag op gebied van de ruimtelijke ordening en netbeheerders om zo veel als redelijkerwijs mogelijk te voorkomen dat ‘gevoelige bestemmingen’⁶⁰ binnen de zone vallen waar de jaargemiddelde veldsterkte hoger is dan 0,4 μT (microtesla). Het beleidsadvies is alleen van toepassing op bovengrondse hoogspanningslijnen die werken op wisselstroom, dus het beleidsadvies is niet van toepassing op gelijkstroomverbindingen (DC). Voor ondergrondse hoogspanningsverbindingen en converterstations is er een Europese aanbeveling (1999/519EG⁶¹) die een maximale blootstellingslimiet voorschrijft van 100 μT voor magneetvelden opgewekt door wisselstroom (AC), en een maximale blootstellingslimiet van 40.000 μT voor magneetvelden opgewekt door gelijkstroom (DC). Aangezien bekend is dat mensen in de nabijheid van hoogspanningsinfrastructuur zich soms zorgen maken over magneetvelden, wordt in dit MER ingegaan op de veldsterkten van alle typen magneetvelden zoals die worden opgewekt door het converterstation en de kabels.⁶² Hieronder wordt uitgelegd wat magneetvelden zijn, gevolgd door hoe dit wordt benaderd in dit MER.

Wat is een magneetveld?

Stroom die door een kabel of converterstation loopt, veroorzaakt een magneetveld. Dit is ook het geval rond de kabels en het converterstation die onderdeel uitmaken van dit project. De hoeveelheid stroom die er doorheen gaat, de afstand tot de kabels of tot het converterstation, en de onderlinge afstand tussen de kabels bepalen de sterkte van het magneetveld. De sterkte van een magneetveld neemt af naarmate de afstand tot de bron groter wordt. Dus des te groter de afstand tot de bron van het magneetveld, des te zwakker het magneetveld ter plaatse.

Verschillende soorten magneetvelden

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

⁵⁹ Aanbeveling van de Raad van de Europese Unie van 12 juli 1999 (1999/519/EG). Publicatieblad van de Europese Gemeenschappen, L 199/59-70, 1999

⁶⁰ Woningen, scholen, crèches en kinderopvangplaatsen.

⁶¹ Aanbeveling van de Raad van de Europese Unie van 12 juli 1999 (1999/519/EG). Publicatieblad van de Europese Gemeenschappen, L 199/59-70, 1999

⁶² Zie ook factsheet Commissie m.e.r.:

<https://www.commissiemer.nl/themas/gezondheid/publicaties/factsheet>

AC-magneetvelden

Het beleid van de Nederlandse rijksoverheid gaat voor blootstelling aan AC-magneetvelden van 50 hertz uit van een blootstellingslimiet van 100 μT , zoals aangegeven in Europese aanbeveling 1999/519/EG.5F. Deze blootstellingslimiet wordt op voor publiek toegankelijke plaatsen bij het hoogspanningsnetwerk van TenneT nergens overschreden. Ook nieuwe hoogspanningsinfrastructuur moet aan de ontwerp eis voldoen dat de blootstellingslimiet op voor publiek toegankelijke plaatsen niet hoger is dan 100 μT . De magneetveldsterkte die doorgaans op korte afstand van hoogspanningsinfrastructuur van TenneT voorkomt is circa 10 tot maximaal 40 μT .

Aanvullend heeft de Rijksoverheid in een beleidsadvies geadviseerd om specifiek bij bovengrondse hoogspanningslijnen zoveel als redelijkerwijs mogelijk te voorkomen dat mensen langdurig verblijven in het gebied rondom de bovengrondse hoogspanningslijn waar de jaargemiddelde magneetveldsterkte 0,4 μT of meer is (EZK/BZK, 2023). Dit zogenaamde voorzorgbeleid wordt toegepast omdat uit wetenschappelijke onderzoeken is gebleken dat er een statistisch verband (correlatie) is tussen bovengrondse hoogspanningslijnen en het voorkomen van leukemie bij mensen die dichtbij bovengrondse hoogspanningslijnen wonen. Een oorzakelijk verband met magneetvelden is niet bewezen. Ook is er geen biologisch mechanisme bekend dat het ontstaan van leukemie als gevolg van blootstelling aan AC-magneetvelden zou kunnen verklaren. Er is veel onzekerheid, maar de Rijksoverheid heeft voldoende aanleiding gezien om specifiek voor AC-magneetvelden van bovengrondse hoogspanningslijnen een voorzorgbeleid te hanteren. Het beleidsadvies is vanuit gezondheidsoogpunt niet noodzakelijk, maar uit voorzorg getroffen. Mocht in de toekomst blijken dat bovengrondse hoogspanningslijnen inderdaad gezondheidsrisico's voor mensen met zich meebrengen, dan is, zo veel als redelijkerwijs mogelijk is, voorkomen dat er nieuwe bestemmingen waar mensen langdurig verblijven (zoals woningen) in de nabijheid van bovengrondse hoogspanningslijnen zijn gerealiseerd.

Op 16 november 2022 heeft minister Jetten (Klimaat en Energie) een brief gestuurd naar de Tweede Kamer over het voorzorgbeleid met betrekking tot de mogelijke gezondheidsrisico's van magneetvelden van netcomponenten in het elektriciteitsnet. In deze brief wordt de herijking van het voorzorgbeleid toegelicht waarbij aangegeven is dat het huidige voorzorgbeleid wordt aangevuld met bronmaatregelen voor bovengrondse hoogspanningslijnen, opstijpunten, ondergrondse kabels, hoogspanningsstations en transformatorhuisjes. Het herijkte voorzorgbeleid treedt naar verwachting medio 2023 in werking (stand van zaken april 2023).

DC-magneetvelden

De Nederlandse Rijksoverheid gaat voor DC-magneetvelden uit van een referentiewaarde van 40.000 μT zoals vastgelegd in Europese aanbeveling 1999/519/EG (beleidsadvies VROM, 2005). De blootstellingslimiet van 40.000 μT is vele malen hoger dan voor AC-magneetvelden. Wetenschappelijk onderzoek laat geen verband zien tussen blootstelling aan DC- magneetvelden zoals die bij hoogspanningslijnen en kabels voorkomen en gezondheidsschade zoals kanker. Daarom is er, in tegenstelling tot AC-magneetvelden, geen voorzorgbeleid vanuit de Nederlandse rijksoverheid voor blootstelling aan DC-magneetvelden. Effecten van DC-magneetvelden van ondergrondse DC-kabels en het DC-deel van het converterstation op de leefomgeving worden in dit MER niet nader onderzocht. Veldsterkten hoger dan 40.000 μT komen op voor publiek toegankelijke plaatsen bij het hoogspanningsnet van TenneT niet voor. Ook de maximale veldsterkten van DC-magneetvelden die in dit project voor kunnen komen in de nabijheid van ondergrondse hoogspanningskabels en het converterstation van circa 250 μT zijn meer dan 160 keer lager dan de blootstellingslimiet van 40.000 μT .

Aanpak effectbeoordeling

Bij Net op zee Nederwiek 2 is er sprake van een kort gelijkstroomkabeltracé naar het converterstation en een langer wisselstroomtracé naar het converterstation. Zoals aangegeven in bovenstaande uitleg worden de magneetveldcontouren van de gelijkstroomkabels niet inzichtelijk gemaakt omdat de veldsterkten die kunnen worden opgewekt vele malen lager zijn dan de blootstellingslimieten. Voor het AC-tracé en de converterstationslocatie zijn magneetveldsterkte berekeningen uitgevoerd om de 0,4 μ T-magneetveldcontouren inzichtelijk te maken, zie Bijlage XII-C. In het MER wordt aan de hand van deze berekeningen aangegeven of en hoeveel gevoelige objecten binnen de 0,4 μ T-magneetveldcontour van het converterstation en de AC-verbinding liggen. Effecten treden op in de gebruiksfase en zijn permanent.

Trillingen

Bij de aanleg van het converterstation en het kabeltracé, kunnen door werkzaamheden trillingen optreden. Het invloedsgebied van trillingen is veel kleiner dan dat voor geluid. Alleen daar waar tijdens de aanlegfase werkzaamheden op (zeer) korte afstand van woningen of andere trillinggevoelige objecten plaatsvinden en of zware transporten op korte afstand van trillinggevoelige objecten rijden kan trillinghinder optreden. Dit effect is tijdelijk. Doordat er geen woningen of andere trillinggevoelige objecten op (zeer) korte afstand liggen van het converterstation en het kabeltracé zijn er geen relevante effecten te verwachten. Voor het kabeltracé en voor het converterstation zijn daarom de effecten ten aanzien van trillingen op voorhand uit te sluiten en niet verder onderzocht of beoordeeld.

Verkeersbewegingen en luchtkwaliteit

Tijdens de aanleg van het kabeltracé en het converterstation zal er materiaal en personeel moeten worden getransporteerd van en naar de werkterreinen. Deze tijdelijke toename van verkeersbewegingen (vrachtverkeer en busjes) tijdens de aanlegfase kan overlast veroorzaken en eventuele effecten hebben op onder andere de verkeersveiligheid. Een verhoging van het aantal verkeersbewegingen leidt tevens tot een vermindering van de luchtkwaliteit door uitlaatgassen. Ook zullen er tijdelijke wegafsluitingen aanwezig zijn. In de effectbeoordeling zal dit aspect kwalitatief worden beoordeeld op mogelijke overlast van een tijdelijke toename van verkeersbewegingen voor de omgeving. Er is geen volledige verkeersstudie uitgevoerd en indirecte hinder is niet nader onderzocht. In de uitvoeringsfase wordt er een verkeersplan gemaakt. Vanwege de tijdelijkheid van het effect en de mogelijkheid voor mitigatie is een zeer negatieve (--) beoordeling niet van toepassing. De beoordelingsmethodiek voor verkeersbewegingen is weergegeven in Tabel 9-25.

Tabel 9-25 Beoordelingsmethodiek verkeersbewegingen

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	Het voornemen onderscheidt zich niet van de referentiesituatie omdat er geen verhoogd risico voor de omgeving is in het kader van verkeersveiligheid en overlast op grond van een tijdelijke toename in verkeersbewegingen
0/-	Licht negatief	Het voornemen leidt tot een zeer kleine negatieve verandering omdat op grond van een tijdelijke toename in verkeersbewegingen een zeer klein verhoogd risico voor de omgeving in het kader van verkeersveiligheid en overlast aanwezig is
-	Negatief	Het voornemen leidt tot een merkbare negatieve verandering omdat op grond van een tijdelijke toename in verkeersbewegingen overlast en een verhoogd risico voor de omgeving in het kader van verkeersveiligheid aanwezig is
--	Zeer negatief	Niet van toepassing

Recreatie en toerisme

Recreatie en toerisme op land kunnen zowel tijdens de werkzaamheden voor aanleg als bij eventuele reparatiewerkzaamheden van de kabelsystemen in hun functies worden beperkt. De beoordeling van effecten op deze functies zijn in deze paragraaf toegelicht.

Gedurende de werkzaamheden tijdens de aanleg en eventuele reparatiewerkzaamheden van kabels wordt een deel van de omgeving, waaronder ook een deel van het strand bij aanlanding, voor een aantal weken afgesloten voor recreatief gebruik. Daardoor kan een negatief effect plaatsvinden op recreatie op en bij het strand en op land voor badgasten, kitesurfers, wandelaars, fietsers etc. Recreanten hebben tijdens de werkzaamheden namelijk te maken met verstoring door graaf- en boormachines en ander materieel en recreatieve locaties kunnen tijdelijk buiten gebruik zijn.

Daarnaast kan er gedurende de werkzaamheden tijdens aanleg en eventuele reparatiewerkzaamheden van kabels hinder veroorzaakt worden voor recreatie en toerisme door geluid. Voor de beoordeling van geluidhinder op verblijfsobjecten met recreatieve/ toeristische functies zijn geluidscontouren aangehouden die gebaseerd zijn op de beoordeling van 'geluidhinder tijdens aanleg' onder het kopje 'invloed op leefomgeving'.

Ook kunnen recreanten hinder ondervinden door het aanzicht op de werkzaamheden. Hoe dichterbij het converterstation en het kabeltracé bij jaarronde (strand-)recreatie, fiets- en wandelpaden komt, hoe groter de tijdelijke effecten zijn op deze gebruiksfunctie en hoe negatiever het kabeltracé wordt beoordeeld.

Het aantal kilometers dat het kabeltracé toeristische en recreatieve gebieden en/of toeristische infrastructuur zoals fietsroutes kruist wordt beoordeeld. Hiervoor worden de werkterreinen aangehouden zoals genoemd bij de invloed op ruimtelijke functies. De effecten van open ontgravingen/boringen beperken zich op de aanlegfase en bij eventuele reparatiewerkzaamheden en zijn over het algemeen tijdelijk. Wanneer echter sprake is van permanente negatieve effecten door de aanleg van de kabelsystemen, dan heeft dit een grote invloed op de beoordeling.

Ook voor het converterstation wordt onderscheid gemaakt in tijdelijke en permanente effecten op recreatieve en toeristische functies ter plaatse van het converterstation. Hiervoor wordt tijdens de aanleg van het converterstation een benodigd werkterrein met een oppervlakte van totaal 2 hectare aangenomen. Het converterstation zelf neemt tijdens de exploitatiefase vervolgens een oppervlakte van 3,9 hectare in beslag. Recreanten kunnen zowel tijdens de werkzaamheden als in de exploitatiefase hinder ondervinden door het aanzicht op het converterstation. Hoe dichterbij het converterstation bij recreatieve functies gelegen is, hoe groter het effect is op deze gebruiksfunctie en hoe negatiever de locatie wordt beoordeeld. De beoordelingsmethodiek voor recreatie en toerisme is weergegeven in Tabel 9-26 Beoordelingsmethodiek recreatie en toerisme.

Tabel 9-26 Beoordelingsmethodiek recreatie en toerisme

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	Het voornemen onderscheidt zich niet van de referentiesituatie omdat er geen recreatieve en toeristische functies en geen invloed op toeristische/recreatieve inrichtingen wordt verwacht
0/-	Licht negatief	Het voornemen leidt tot een zeer kleine negatieve verandering omdat <ul style="list-style-type: none"> - er kruising is over een korte tracélengte (< 1 km) en/of er is sprake van een beperkte invloed op toeristische/ recreatieve gebieden - er ruimtebeslag is van het converterstation op een klein deel (<2 hectare) toeristisch en recreatief gebied en/of er is sprake van een beperkte invloed op toeristische/ recreatieve gebieden
-	Negatief	Het voornemen leidt tot een merkbare negatieve verandering omdat <ul style="list-style-type: none"> - er kruising is over een grote tracélengte (1-5 km) en/of er is sprake van invloed op toeristische/ recreatieve gebieden - er ruimtebeslag is van het converterstation op een groot deel (2-4 hectare) toeristisch en recreatief gebied en/of er is sprake van invloed op toeristische/ recreatieve gebieden
--	Zeer negatief	Het voornemen leidt tot een sterk merkbare negatieve verandering omdat <ul style="list-style-type: none"> - er kruising is over een zeer grote tracélengte (> 5 km) en/of er is sprake van grote invloed op toeristische/ recreatieve gebieden - er ruimtebeslag is van het converterstation op een zeer groot deel (> 4 hectare) toeristisch en recreatief gebied en/of er is sprake van grote invloed op toeristische/ recreatieve gebieden

9.4 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

In de effectbeoordeling zijn de effecten bepaald ten opzichte van de referentiesituatie die bestaat uit de huidige situatie inclusief autonome ontwikkelingen. In deze paragraaf is de huidige situatie per deelaspect van Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op land beschreven. In MER Deel B Hoofdstuk 1 zijn de autonome ontwikkelingen beschreven.

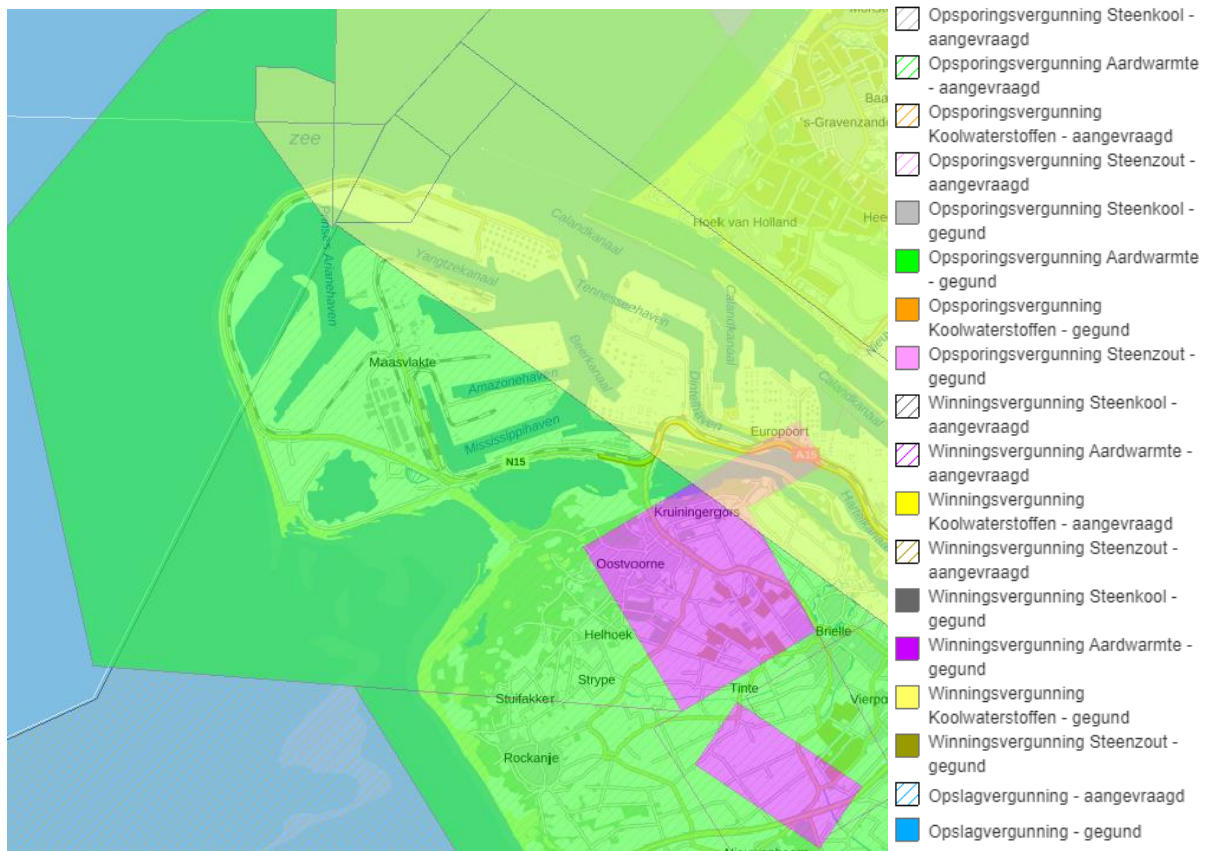
9.4.1 Huidige situatie

Olie-, gaswinning, aardwarmte en aardwarmte

In het plangebied op land zijn vergunningen voor de opsporing van koolwaterstoffen aangevraagd. Er is een vergunning voor opsporing aardwarmte toegekend. In Tabel 9-27 en Figuur 9-4 staan de gebieden waarvoor een vergunning is aangevraagd of verleend. Voor het kabeltracé en converterstation zijn een aangevraagde opsporingsvergunning koolwaterstoffen en een verleende opsporingsvergunning aardwarmte relevant.

Tabel 9-27 Overzicht van vergunningen voor olie-, gaswinning en aardwarmte

Vergunning	Product	Status	Tot	Vergunninghouder
Opsporingsvergunning Rotterdam-haven	Aardwarmte	Onherroepelijk van kracht	-	Shell Geothermal B.V.
Opsporingsvergunning Brielle	Koolwaterstoffen (Gas, Olie, Condensaat)	Aangevraagd	-	

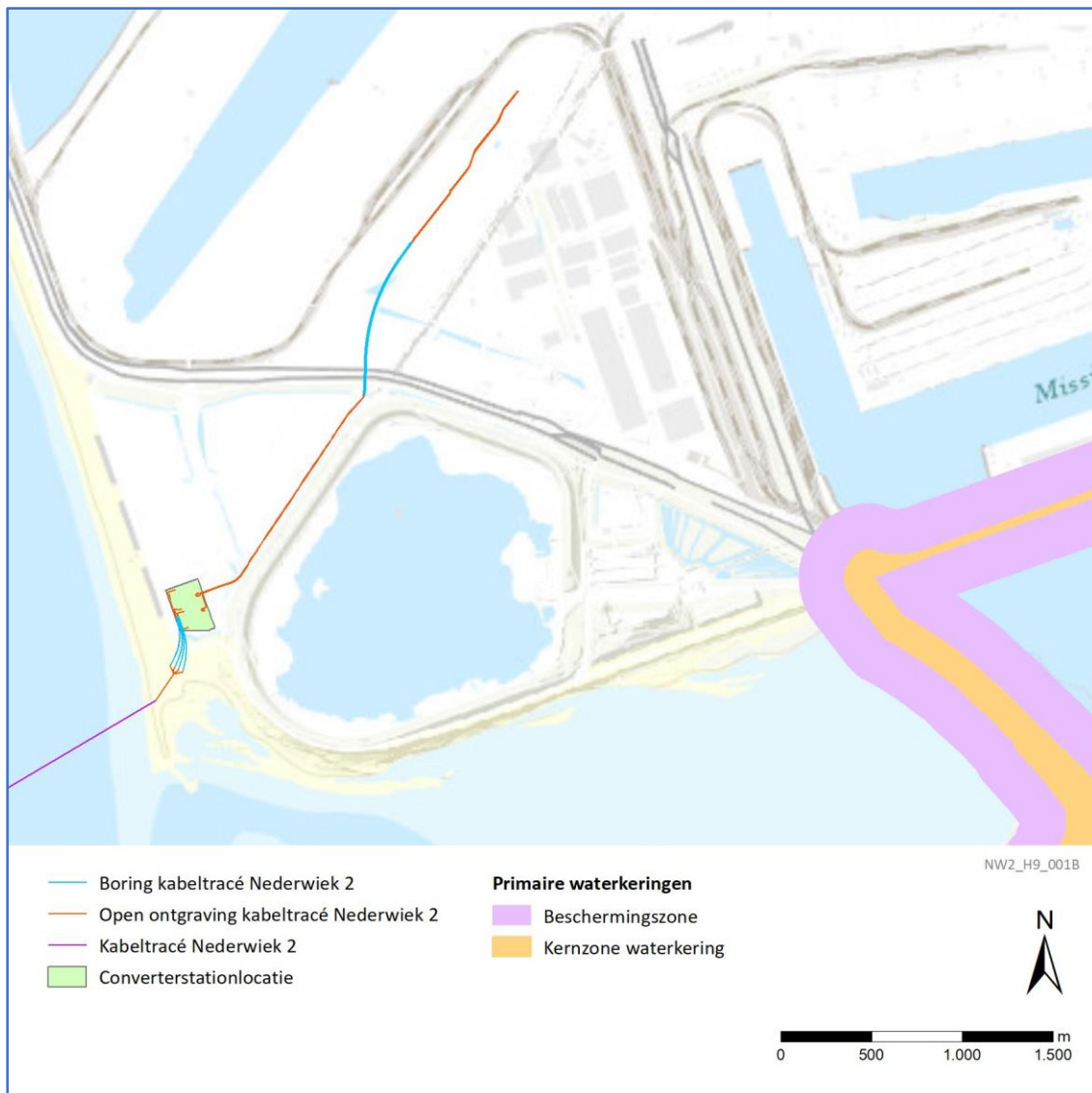


Figuur 9-4 Alle vergunningen voor koolwaterstoffen en aardwarmte rondom de Maasvlakte (NLOG interactieve kaart, 2022)

Primaire waterkering

De zeewering rondom de Maasvlakte (zowel de harde als de zachte zeewering) heeft geen waterkerende functie, en is formeel gezien geen primaire kering. De zeewering is ook niet als primaire kering in de legger opgenomen. Echter, is de zeewering ontworpen, aangelegd en onderhouden als ware het een primaire waterkering met alle strenge eisen van dien gesteld door beheerder Rijkswaterstaat West Nederland Zuid.

Voor de vergunningsaanvraag van een vergunning is het van belang dat de onderdoorgang(en) van de zeewering geen negatief effect mogen hebben op de zeewering bij aanleg en tijdens het gebruik van de onderdoorgang(en). In Figuur 9-5 is te zien dat er aan de zuidzijde van de Maasvlakte een primaire waterkering van Waterschap Hollandse Delta is gelegen.



Figuur 9-5 Primaire waterkering van Waterschap Hollandse Delta

Ontplofbare Oorlogsresten

Uit het gemeente brede Vooronderzoek Conventionele Explosieven gemeente Rotterdam (kenmerk 150079-014; d.d. 23 december 2016) is gebleken dat de Maasvlakte onverdacht is op OO. Uit de QuickScan Ontplofbare Oorlogsresten (Bijlage XI-A) blijkt dat een aantal gebieden op de Maasvlakte verdacht zijn voor OO. In het verleden zijn ook OO-vondsten gedaan op de Maasvlakte. Ten tijde van de Tweede Wereldoorlog maakte dit gebied nog onderdeel uit van de Noordzee. Zo zijn er verschillende vondsten gedaan van OO op de Maasvlakte. Deze zijn met het opspuiten van zand, door vissers of aanspoeling op land terecht gekomen. Deze incidentele vondsten hebben geen invloed op de conclusie dat de Maasvlakte onverdacht gebied is voor OO.

Kabels en leidingen

Op de Maasvlakte bevinden zich diverse ondergrondse kabels en leidingen waar het kabeltracé mee kan kruisen en/of parallel aan kan lopen. Via het KLIC (Kabels en Leidingen Informatie Centrum) verstrekt het Kadaster informatie over de ligging van kabels en leidingen op land. Dit betreft diverse elektra-, telecom- en buisleidingen. In Figuur 9-6 is de ligging van KLIC-data zichtbaar.



Figuur 9-6 KLIC-data voor in de omgeving van het kabeltracé en het converterstation.

Invloed op ruimtelijke functies

Het plangebied van het kabeltracé en de locatie voor het converterstation heeft een industrieel en open karakter. Hieronder worden de verschillende aspecten van ruimtelijke functies en leefomgeving beschreven.

Kruisen functies

Het plangebied in de haven van Rotterdam bestaat met name uit industriële functies en enkele gebieden die voor verkeer zijn aangewezen in de vigerende bestemmingsplannen Maasvlakte 1 (onherroepelijk vastgesteld 23-04-2015) en Maasvlakte 2 (onherroepelijk vastgesteld 06-09-2018, zie Figuur 9-7.



Figuur 9-7 Het kabeltracé en locatie converterstation met ruimtelijke plannen als ondergrond

Kruisen (water-)infrastructuur en secundaire waterkeringen

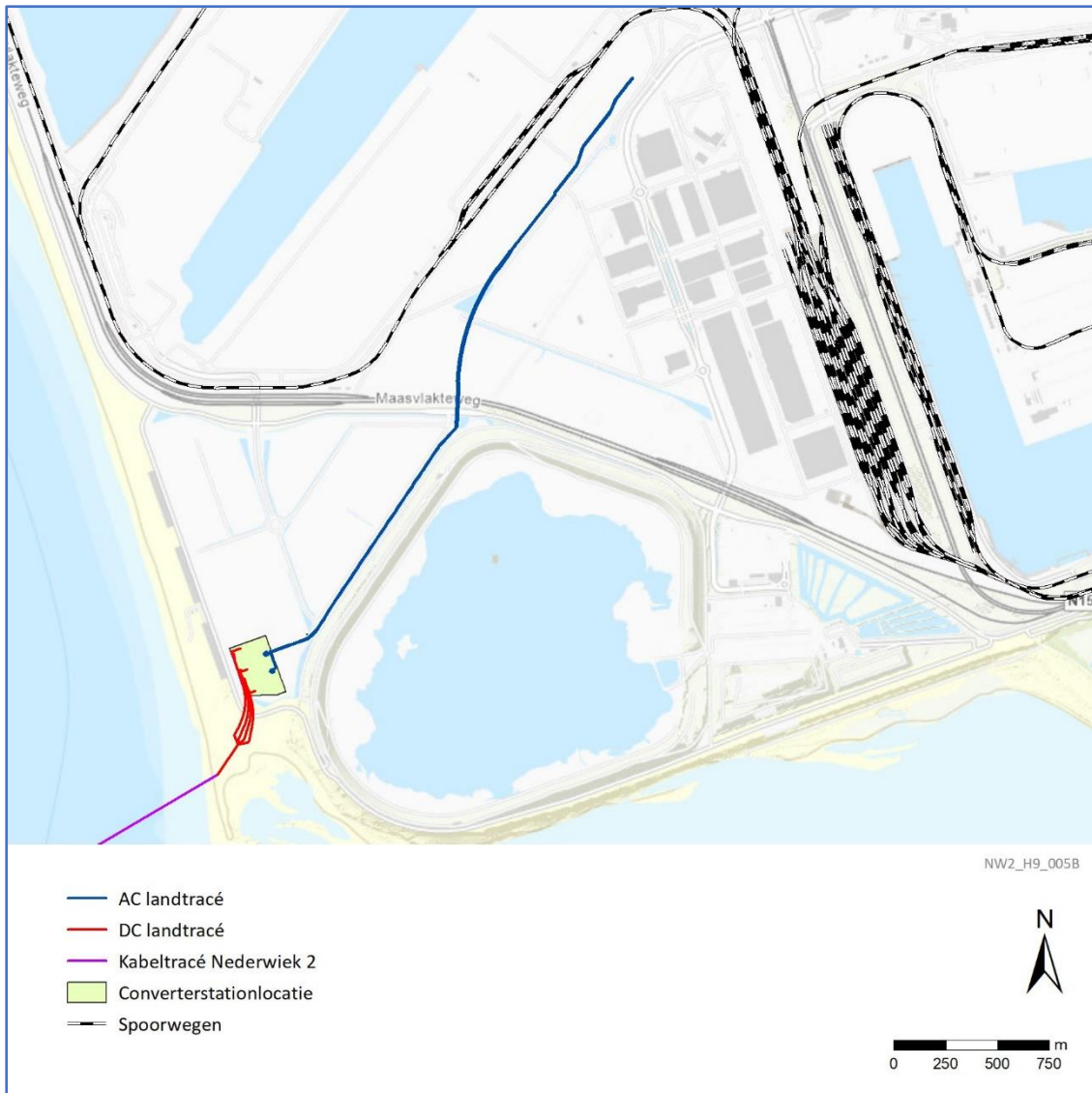
Er zijn verschillende havens van de Rotterdamse haven binnen het plangebied, waaronder de Prinses Amaliahaven. Daarnaast zijn er diverse wegen en spoorwegen om verdere overslag en transport in de haven te faciliteren. De ligging van de wegen op de Maasvlakte is weergegeven in Figuur 9-8.



Figuur 9-8 Aanwezige wegen in de omgeving van het voornemen op de Maasvlakte.

Beïnvloeding spoorwegen en secundaire waterkeringen

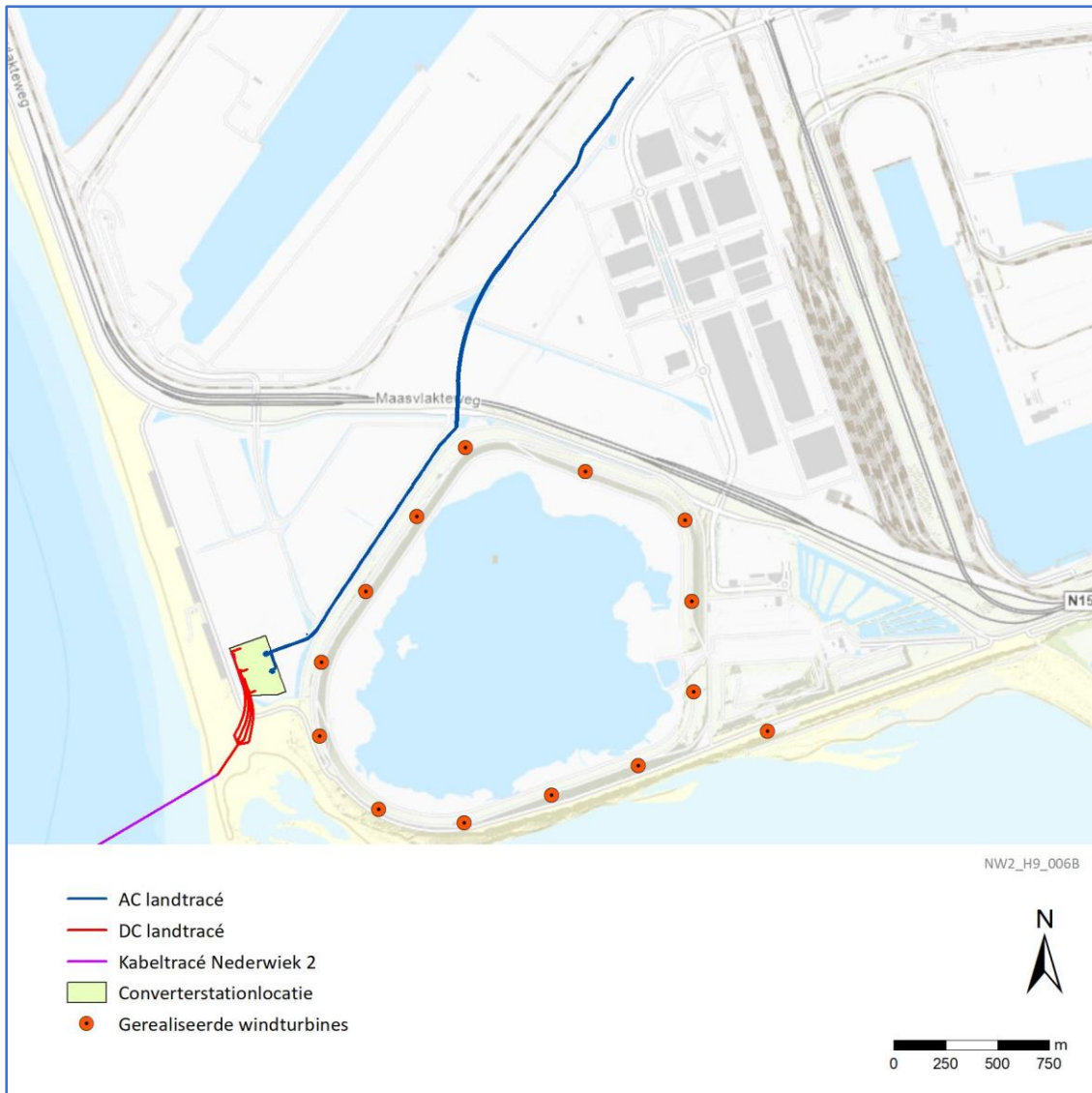
Er zijn verschillende spoorwegen aanwezig op de Maasvlakte ten behoeve van goederentransport (zie ook Figuur 9-9). Met de invloed op spoorwegen tot een afstand van 700 meter is een groot deel van de Maasvlakte relevant (ProRail, 2013). Er zijn geen secundaire waterkeringen aanwezig in het plangebied.



Figuur 9-9 Aanwezige spoorwegen op de Maasvlakte in blauwe lijnen

Aanwezigheid van windturbine

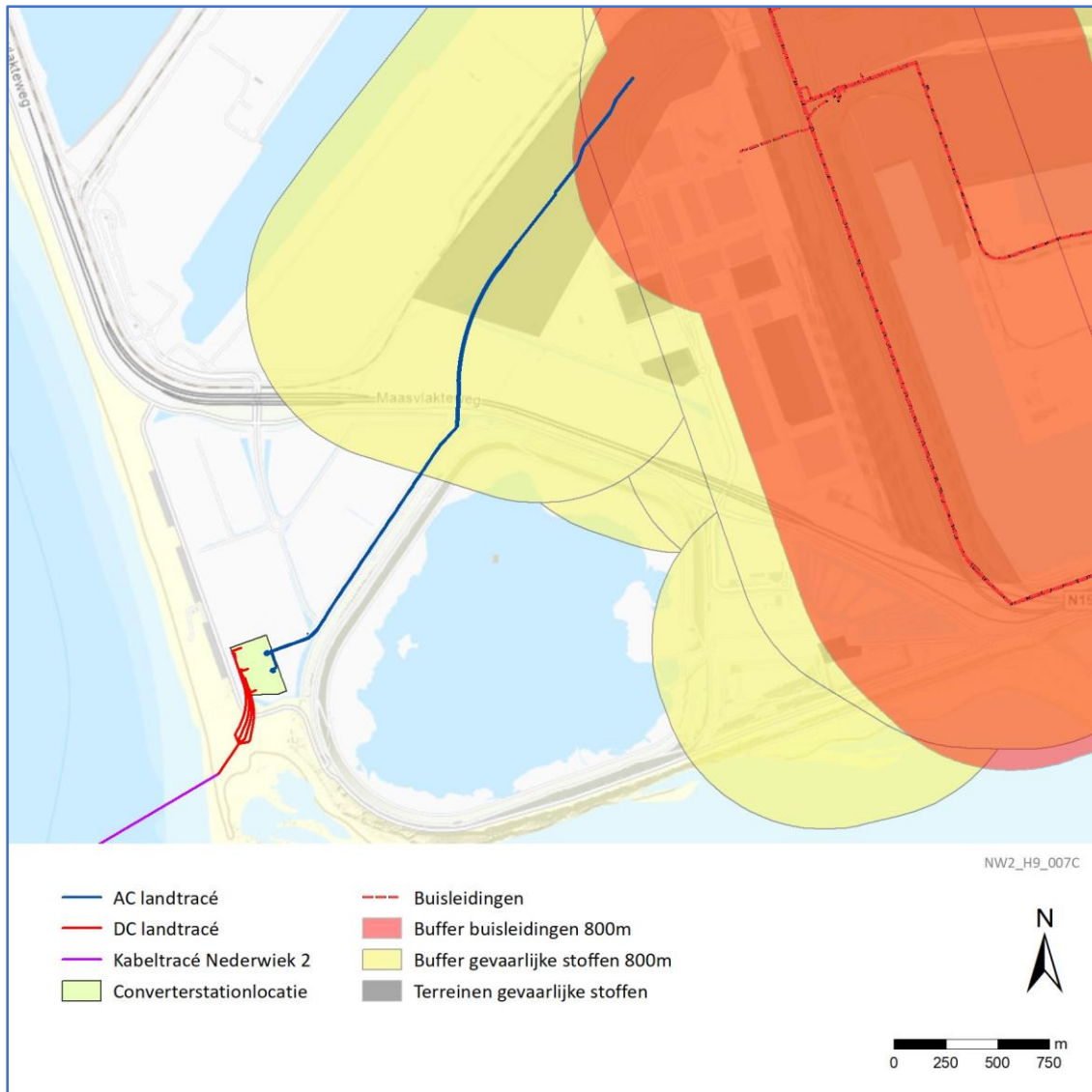
Er zijn verschillende windturbines aanwezig in de omgeving van het projectgebied van Net op zee Nederwiek 2 (zie Figuur 9-10). Voor zowel het landtracé als het converterstation is dit aspect van belang. Het AC-tracé ligt op circa 110 meter van de windturbines en valt hiermee binnen de toetszone. Het converterstation ligt op circa 210 meter afstand van een windturbine, en valt hierdoor ook binnen de toetszone van de turbines.



Figuur 9-10 Ligging gerealiseerde windturbines

Risicovolle inrichtingen

Binnen het plangebied zijn meerdere terreinen met gevaarlijke stoffen en buisleidingen aanwezig. Deze terreinen en buisleidingen bevinden zich allen westelijk en noordwestelijk ten opzichte van het converterstation. In Figuur 9-11 is rondom deze terreinen en buisleidingen een buffer van 800 meter getekend.



Figuur 9-11 Terreinen met gevaarlijke stoffen en buisleidingen met ingetekende buffers van 800 meter

Overstromingsrisico converterstationslocatie

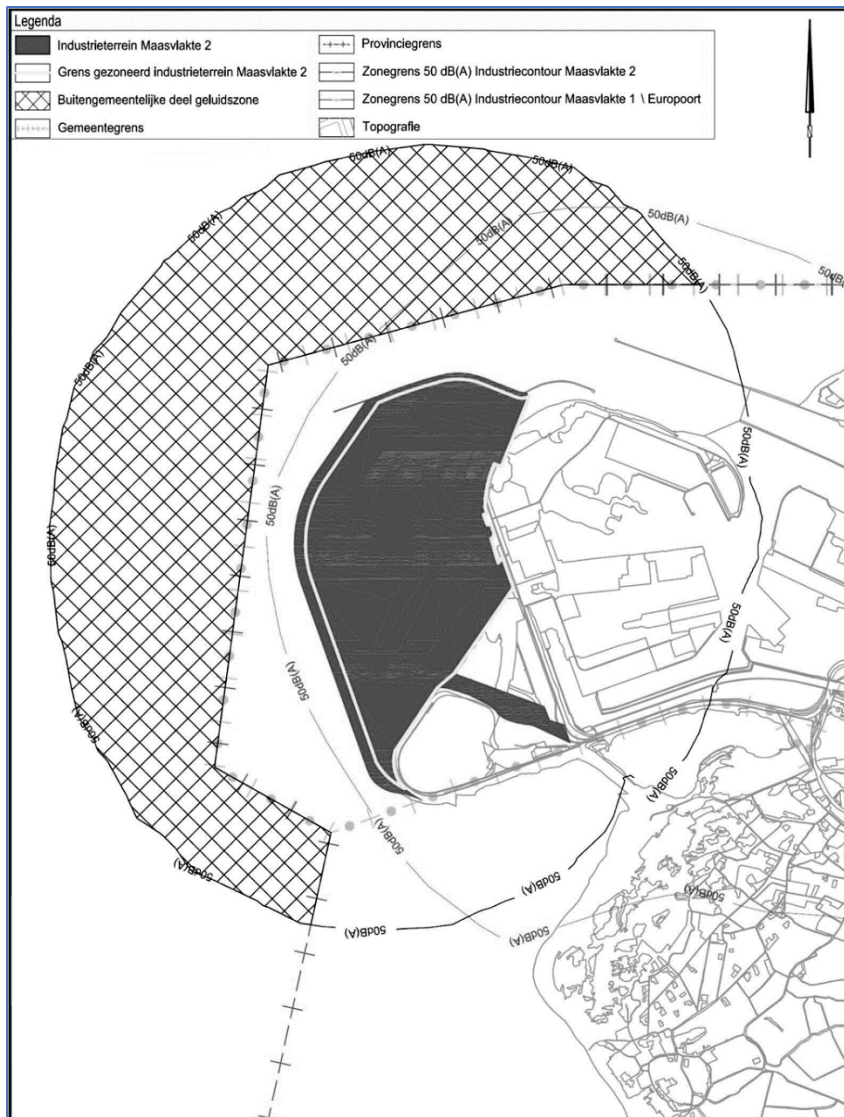
De Maasvlakte geldt als buitendijks gebied. Voor buitendijkse gebieden is er geen bescherming door een primaire waterkering. Dergelijke gebieden liggen doorgaans hoger zodat er niet direct gevaar voor overstroming ontstaat. Indien de waterstand echter hoger wordt, leidt dat alsnog tot overstromingen. Het buitendijkse terrein voor de locatie op de Maasvlakte ligt op een hoogte van NAP +5,20 tot 5,30.

Invloed op leefomgeving

Geluidhinder

Het converterstation is gepland op een op grond van een gezoneerd industrieterrein: Tweede Maasvlakte (Figuur 9-12). Volgens de BAG (Basisregistratie Adressen en Gebouwen) database is er een onderwijsfunctie (geluidgevoelig object) aan de Coloradoweg 20. Dit betreft een brandweerkazerne waar ook opleiding wordt gegeven en brandweerlieden overnachten. Dit is niet meegenomen als geluidsgevoelig object vanwege de ligging op een geluidgezoneerd industrieterrein

en de bestemming geen onderwijsfunctie betreft in het vigerende bestemmingsplan. Hierdoor zijn er geen geluidgevoelige objecten aanwezig op de Maasvlakte.



Figuur 9-12 Industrieterrein Tweede Maasvlakte en grens gezoneerd industrieterrein Tweede Maasvlakte

Verkeersbewegingen

Het huidige verkeer op de Maasvlakte bestaat voornamelijk uit woon-werkverkeer en transport van goederen afkomstig uit de haven. Jaarrond is recreatief verkeer ook aanwezig richting het Maasvlaktestrand voor wandelen en kitesurfen. Er zijn geen woonkernen in de omgeving die overlast kunnen ervaren van een eventuele toename in verkeersbewegingen.

Recreatie en toerisme

Op de Maasvlakte zijn verschillende vormen van recreatie en toerisme. Aan de zuid- en westkant van de Maasvlakte ligt het Maasvlaktestrand (Figuur 9-13). Hier komen badgasten en worden watersporten als kitesurfen beoefend. Daarnaast wordt er gewandeld en gefietst en is bezoekerscentrum Futureland aanwezig. Vanuit hier worden boottochten en bus excursies over de Tweede Maasvlakte georganiseerd.



Figuur 9-13 Recreatie op de Maasvlakte

9.4.2 Autonome ontwikkelingen, overige toekomstige ontwikkelingen en autonome processen

In het MER is rekening gehouden met drie categorieën van ontwikkelingen in de toekomst, namelijk autonome ontwikkelingen, overige toekomstige ontwikkelingen en autonome processen. Deze zijn beschreven in deel B Hoofdstuk 1 van het MER.

Autonome ontwikkelingen die relevant zijn voor Leefomgeving, Ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op land zijn:

- Hoogspanningsstation 380kV Amaliahaven
- Net op zee IJmuiden Ver Beta
- Net op zee IJmuiden Ver Gamma
- Waterstofconversiepark
- Spoorwegemplacement Maasvlakte-Zuid

De overige relevante toekomstige ontwikkelingen die relevant zijn voor Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties zijn:

- 380kV-verbindingen vanaf waterstofinstallaties naar Amaliahaven

Er zijn geen autonome processen relevant voor Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties.

Deze autonome ontwikkelingen, overige toekomstige ontwikkelingen en autonome processen zijn meer uitgebreid toegelicht in Deel B Hoofdstuk 1 van het MER. In paragraaf 9.4.2 worden de cumulerende effecten tussen Net op zee Nederwiek 2 en de drie categorieën van ontwikkelingen in de toekomst beschreven.

9.5 Effectbeoordeling

In deze paragraaf worden de effecten van de voorgenomen ontwikkeling beschreven voor het aspect Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op land op basis van het beoordelingskader geformuleerd in de paragraaf 0. Dit is uitgesplitst naar het kabeltracé op land, het converterstation en cumulatie. Na de tabellen wordt de effectbeoordeling per deelaspect toegelicht.

9.5.1 Kabeltracé op land

Voor het aspect Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op land is de effectbeoordeling van de relevante deelaspecten voor het kabeltracé op land weergegeven in Tabel 9-28. Na de tabel volgt een toelichting op de effectbeoordeling per deelaspect.

Tabel 9-28 Effectbeoordeling Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op land – Kabeltracé op land

Deelaspecten	Permanent/tijdelijk effect	Beoordeling kabeltracé op land
Olie-, gaswinning en aardwarmte	Permanent	0/-
Primaire waterkering	Beide	0
Ontploffbare Oorlogsresten (OO)	Tijdelijk	0
Kabels en leidingen	Beide	0/-
Invloed op ruimtelijke functies	Beide	0/-
Invloed op leefomgeving	Beide	0
Recreatie en toerisme (land)	Beide	0/-

Olie-, gaswinning en aardwarmte

Het kabeltracé ligt niet boven olie- of gasvelden, nabij mijnbouwplatforms of boorgaten. Wel is er voor koolwaterstoffen een opsporingsvergunning aangevraagd en een toegekende opsporingsvergunning voor aardwarmte (Figuur 9-4). Het kabeltracé vormt een zeer beperkte belemmering voor de (mogelijk aanstaande) vergunninghouders omdat bij onderzoek of winning van koolwaterstoffen of aardwarmte om de kabelsystemen heen kan worden gewerkt. Vanwege de vergunning voor opsporing aardwarmte heeft het kabeltracé een zeer beperkt negatief effect op het deelaspect olie-, gaswinning en aardwarmte, dit wordt licht negatief (0/-) beoordeeld (enkel permanente effecten).

Primaire waterkering

De zeewering rondom de Maasvlakte is officieel geen primaire waterkering, maar wordt wel als zodanig behandeld door Rijkswaterstaat West Nederland Zuid. Het kabeltracé kruist deze zeewering. Het kabeltracé en het converterstation liggen op ruim 3 kilometer van overige primaire waterkeringen (zie Figuur 9-5).

Bij het kruisen van een kering of ligging in de beschermingszone van een kering dient er aan specifieke eisen van de keringsbeheerder te worden voldaan. Het kabeltracé kruist de zeewering. De ligging in de beschermingszone van een primaire waterkering brengt specifieke eisen met zich mee voor de uitvoering. Het werken op en in de kering heeft een tijdelijk effect op de functionaliteit van de kering. Het permanente effect is de aanwezigheid van het kabeltracé door de kering, wat van invloed kan zijn op o.a. de stabiliteit van de kering.

Uit de quickscan stabiliteit waterkeringen (Bijlage XII-A) komt naar voren dat er geen negatief effect op waterveiligheid plaatsvindt, doordat de stabiliteit van de kering niet in het geding komt en beschermende functie ook niet wordt aangetast. Het deelaspect primaire waterkering wordt neutraal (0) beoordeeld voor het kabeltracé.

Ontploffbare oorlogsresten (OO)

De Maasvlakte kent enkele gebieden die verdacht zijn voor OO (zie Bijlage XI-A). Het voornemen ligt volledig op de Maasvlakte. Zoals te zien is in Bijlage XI-A valt het voornemen ruim buiten de gebieden die verdacht zijn op OO. Dit betekent dat de beoordeling (enkel tijdelijke effecten) voor het kabeltracé neutraal (0) is. Het is echter nooit uit te sluiten dat bij het opspuiten van de Maasvlakte klein kaliber munitie in het projectgebied terecht is gekomen. Dit heeft geen invloed op de beoordeling omdat klein kaliber munitie geen relevant risico vormt bij het aanleggen van het kabeltracé en het converterstation.

Kabels en leidingen

Het kabeltracé kruist meerdere kabels en leidingen (zie Figuur 9-6). In totaal worden er circa 25 kabels en leidingen gekruist⁶³. Veruit de meeste kabels worden gekruist door het AC-tracé, dat gelegen is tussen het converterstation en het nieuwe hoogspanningsstation. De ruimte wordt met name beperkt door een grote hoeveelheid kabels en leidingen en overige infrastructuur in de directe omgeving van de Maasvlakteweg.

Het AC-tracé ligt niet parallel op korte afstand met andere kabels en leidingen. Het AC-tracé ligt voor circa één kilometer op 100 meter parallel aan een hoogspanningsleiding. Er hoeft niet gewerkt te worden onder bovengrondse 380kV-hoogspanningsverbindingen, wat van belang is ten aanzien van veilig werken.

Gezien het aantal kruisingen wordt dit criterium licht negatief (0/-) beoordeeld.

Invloed op ruimtelijke functies

Kruisen functies

De AC-verbinding loopt van het converterstation naar het nieuw te realiseren 380kV-hoogspanningsstation Amaliahaven. Het kabeltracé kruist enkel gronden die zijn bestemd als bedrijf/industrie en verkeer. Het ruimtebeslag op bestemming industrie kan toekomstige ontwikkelingen op deze locaties permanent beperken. Het kabeltracé kruist enkele wegen. Nadat de kabels zijn aangelegd zijn er geen effecten voor het verkeer te verwachten. Er staan tevens bestaande windturbines in de buurt van de converterstationslocatie en het zuidelijke deel van het AC-tracé. Wat betreft de bestaande windturbines zijn de risico's als acceptabel ingeschat door TenneT. Voor toekomstige turbines is het mogelijk dat het kabeltracé beperkingen oplegt aan de precieze locatie of fundatie van deze turbines. Dit betekent een licht negatieve (0/-) beoordeling.

Kruisen (water-)infrastructuur en spoorwegen

Het aantal kruisingen van (water-)infrastructuur en spoorwegen staat in Tabel 9-29. Op de Maasvlakte zijn qua infrastructuur met name wegen, spoorwegen en vaarwegen relevant (Figuur 9-8 en Figuur 9-9). Ondanks de korte afstand van het kabeltracé op land wordt een aantal wegen gekruist. Dit zal niet leiden tot permanente effecten. Er is geen kruising van een vaarweg, spoorweg of secundaire waterkering. Het aantal kruisingen leidt tot een licht negatieve (0/-) beoordeling.

Tabel 9-29 Kruisen (water-)infrastructuur en spoorwegen door het kabeltracé

Criteria Ruimtelijke functies	Kabeltracé totaal
Wegen (aantal kruisingen)	3
Waterwegen (aantal kruisingen)	0
Spoorwegen (km paralleligging binnen 700 meter)	0
Secundaire waterkeringen	0

Beïnvloeding van spoorwegen en secundaire waterkeringen

De lengte aan spoorwegen binnen 700 meter van het kabeltracé bedraagt circa 8,5 kilometer. Deze lengte is te verklaren door de verschillende spoorwegen en uitlopers op de Maasvlakte. Er wordt

⁶³ Bij deze telling zijn kabels en leidingen die vermoedelijk bij elkaar horen (ligging nabij elkaar zodat deze in één keer gekruist kunnen worden en zelfde eigenaar) als één kruising geteld. Deze telling is een momentopname van augustus 2022, in dit ontwikkelende gebied kan het aantal te kruisen kabels en leidingen bij aanleg verschillen van de situatie zoals deze hier is geschetst.

geen “score” aan de beoordeling voor de beïnvloeding van spoorwegen gegeven omdat in overleg met de belanghebbenden (o.a. Havenbedrijf en Prorail) ervoor wordt gezorgd dat mogelijke effecten beperkt worden (door ontwerp kabeltracé en/of specifieke maatregelen).

Er zijn geen secundaire waterkeringen aanwezig op de Maasvlakte, dit betekent een neutrale (0) beoordeling voor het deelaspect ‘Beïnvloeding van spoorwegen en secundaire waterkeringen’.

Er zijn verschillende spoorwegen voor het vervoer van goederen aanwezig. Er is sprake van circa 1,5 km paralleligging binnen 700 meter (op circa 250 meter) tussen het kabeltracé en een spoorweg. In afstemming met alle belanghebbenden wordt geborgd dat er geen ontoelaatbare hinder op spoorwegen optreedt door het kabeltracé. De beïnvloeding van spoorwegen en secundaire waterkeringen krijgt hierdoor een neutrale (0) score.

Aanwezigheid van windturbines

In de nabijheid van het AC-tracé zijn bestaande en geplande windturbines aanwezig (zie Figuur 9-10). Er ontstaan geen effecten van het kabeltracé op de bestaande windturbines. Wel zijn er delen van het kabeltracé dat binnen de door TenneT gewenste veiligheidsafstand tot windturbines vallen. Wanneer windturbines falen, kan dit schade aan infrastructuur in de omgeving veroorzaken. Vanwege de leveringszekerheid van het elektriciteitsnet is nagegaan wat de trefkans van de bestaande windturbines voor het kabeltracé is. Het gaat hier niet om een extern veiligheidsrisico, maar om een afweging van de kans op schade aan het elektrische netwerk en leveringszekerheid. Uit Bijlage XII-D blijkt dat de trefkans voor Nederwiek 2 tussen de $1,21E-04$ (1 / 8.248 jaar) en $1,69E-04$ (1 / 5.932 jaar) ligt.

Doordat het kabeltracé binnen de toetsafstand van windturbines ligt, wordt het kabeltracé licht negatief (0/-) beoordeeld voor de aanwezigheid van windturbines.

Risicovolle inrichtingen

De overlap van het kabeltracé met risicovolle terreinen of met een zone van 800 meter rondom deze terreinen en buisleidingen, is weergegeven in Figuur 9-11. Als één van de grote industrieclusters in Nederland is er een groot aantal terreinen met gevaarlijke stoffen aanwezig op de Maasvlakte. Ook de dichtheid van buisleidingen is erg hoog. Zoals te zien in Figuur 9-11 liggen het DC-tracé en het converterstation buiten de 800 meter contouren van terreinen met gevaarlijke stoffen of buisleidingen (en dus ook buiten de terreingrenzen). Het AC-tracé valt voor een afstand van circa 2 km binnen een 800 meter contour van terreinen met gevaarlijke stoffen, terwijl het AC-tracé voor slechts 500 meter binnen de 800 meter contour voor buisleidingen valt.

Het kabeltracé ligt voor meer dan 1 km binnen de grenzen van terreinen met gevaarlijke stoffen. Volgens de beoordelingsmethodiek is dit een negatieve (-) beoordeling. Echter, uit een aanvullende veiligheidsstudie (zie Bijlage XII-B) blijkt dat de risicobronnen niet van invloed zijn op het voornemen. Daarom wordt het kabeltracé neutraal (0) beoordeeld voor risicovolle inrichtingen.

Totale beoordeling invloed op ruimtelijke functies

De combinatie van kruisen functies, kruisen (water-)infrastructuur en spoorwegen, beïnvloeding van spoorwegen en secundaire waterkeringen en risicovolle inrichtingen leidt voor het kabeltracé tot een overkoepelende licht negatieve (0/-) beoordeling (zowel permanente als tijdelijke effecten) voor het onderdeel invloed op ruimtelijke functies (Tabel 9-30).

Tabel 9-30 Effectbeoordeling Invloed op ruimtelijke functies per criterium

Criteria Invloed op ruimtelijke functies op land	Kabeltracé op land
Kruisen functies	0/-
Kruisen (water-)infrastructuur en secundaire waterkeringen	0/-
Beïnvloeding spoorwegen en secundaire waterkeringen	0
Aanwezigheid van windturbines	0/-
Risicovolle inrichtingen	0

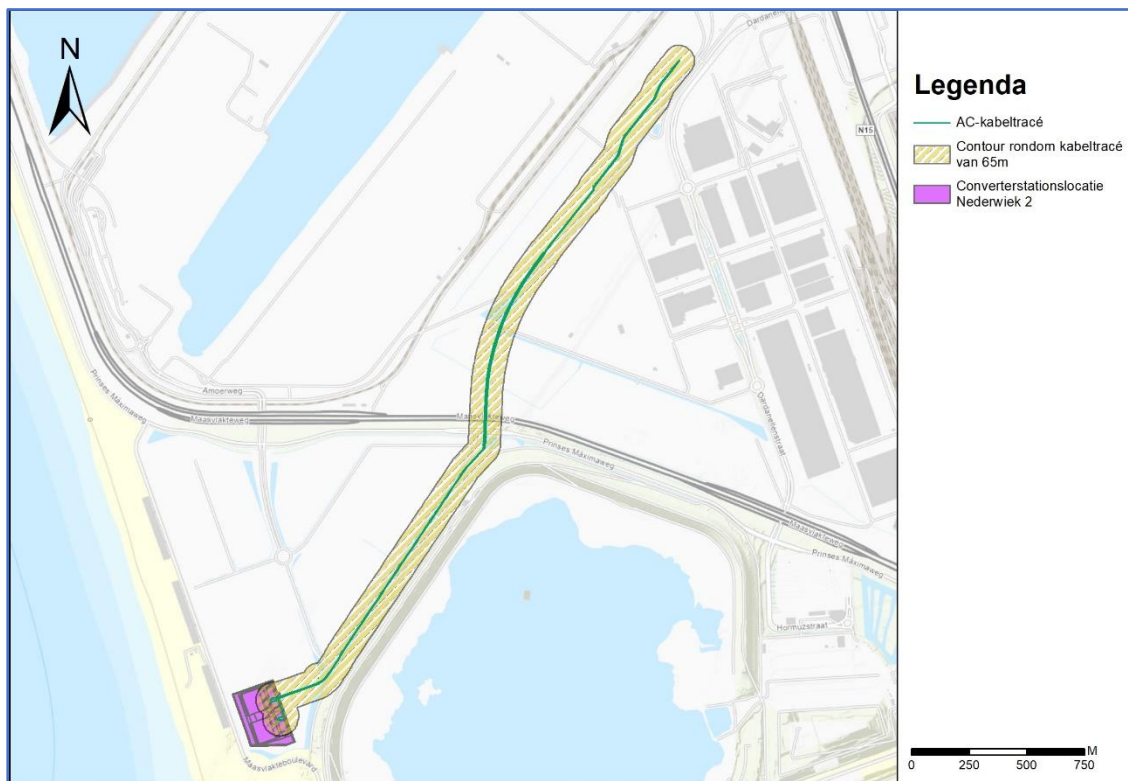
Invloed op leefomgeving

Geluidhinder aanlegfase

Er zijn geen relevante geluidgevoelige functies aanwezig op de Maasvlakte waar geluidhinder kan worden ervaren. Er zijn geen geluidgevoelige objecten gelegen binnen 800 meter van een in- of uittredepunt van een boring van het AC-tracé of het DC-tracé. Dit betekent een neutrale (0) beoordeling.

Magneetvelden

Uit magneetveldsterkte berekeningen van het AC-gedeelte van het kabeltracé blijkt dat de 0,4 µT (microtesla) magneetveldcontour maximaal circa 52 meter van het midden van het kabeltracé reikt tijdens normaal bedrijf, en tot circa 65 meter buiten het punt midden tussen de twee kabels tijdens een onderhoudssituatie (zie Bijlage XII-C). Er liggen geen gevoelige bestemmingen binnen 65 meter (0,4 µT contour) rondom de kabels (zie Figuur 9-14).



Figuur 9-14 AC-tracé en gevoelige bestemmingen

Verkeersbewegingen

Het industriële karakter van de Maasvlakte maakt dat het verkeersnet berekend is op zwaar verkeer. Daardoor is de verwachting dat de aanleg van het kabeltracé niet tot een verhoogd risico op de

verkeersveiligheid leidt. Ook is er geen extra verkeer in of nabij woonkernen. Dit betekent een neutrale (0) beoordeling op dit aspect.

Totale beoordeling invloed op leefomgeving

De combinatie van geluidhinder aanlegfase, magneetvelden en verkeersbewegingen leidt voor het kabeltracé tot een overkoepelende neutrale (0) beoordeling.

Tabel 9-31 Effectbeoordeling invloed op leefomgeving

Totaal invloed op leefomgeving	Kabeltracé op land
Geluidhinder aanlegfase	0
Magneetvelden	0
Verkeersbewegingen	0

Recreatie en toerisme

De aanlanding van het DC-tracé op zee is op het Maasvlaktestrand. Hier is sprake van strandtoerisme in de vorm van badgasten en kitesurfers. De Maasvlakte is één van de bekendste plekken in Nederland voor kitesurfen. In de aanlegfase van het kabeltracé vindt er een tijdelijk effect plaats op strandrecreatie. De locaties van de werkterreinen op het strand voor het aan land komen van de kabels en de boringen onder de duinen zijn voor enkele weken afgesloten voor recreatie. Dit is de plek waar veel kitesurfers actief zijn. Tijdens de aanleg is er ook een tijdelijke beperking van parkeergelegenheid.

Het AC-tracé kruist één fietspad dat mogelijk wordt gebruikt voor recreatieve doeleinden, dit betreft het fietspad dat parallel loopt aan de Prinses Máximaweg. Bij het aanleggen van de kabels vindt er een tijdelijk effect plaats op dit (recreatieve) fietspad. In de omgeving van het landtracé zijn geen geluidsgevoelige toeristische objecten aanwezig die hinder kunnen ondervinden van de aanlegwerkzaamheden.

Tijdens de gebruiksfase is er een beperkt tijdelijk effect op strandtoerisme als er eventuele reparatiewerkzaamheden van de zeekabels plaatsvinden. Er is ook een beperkt tijdelijk effect als er eventuele reparatiewerkzaamheden plaatsvinden aan het AC-tracé op de (recreatieve) fietsroute. Het oppervlak van de mofput die op het strand wordt aangelegd bedraagt circa 50m², tevens ligt deze onder het maaiveld. De mofput is daarom niet zichtbaar en levert geen belemmeringen op.

De tijdelijke belemmeringen voor de strand- en fietsrecreatie leveren een licht negatieve (0/-) beoordeling op (enkel tijdelijke effecten).

9.5.2 Converterstation

Voor het aspect Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op land is de effectbeoordeling van de relevante deelaspecten voor het converterstation weergegeven in Tabel 9-32. Na de tabel volgt een toelichting per deelaspect.

Tabel 9-32 Effectbeoordeling Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op land – Converterstation

Deelaspecten	Permanent/tijdelijk effect	Converterstation
Primaire waterkering	Beide	0
Ontploffbare Oorlogsresten (OO)	Tijdelijk	0
Kabels en leidingen	Beide	0

Invloed op ruimtelijke functies	Beide	0/-
Invloed op leefomgeving	Beide	-
Recreatie en toerisme (land)	Beide	0/-

Primaire waterkering

Het converterstation dient te worden geplaatst op een korte afstand van de zeewering rondom de Maasvlakte. Zoals eerder is toegelicht is deze zeewering formeel gezien geen primaire waterkering, maar de zeewering is wel zo ontworpen en aangelegd. Uit onderzoek blijkt dat het converterstation buiten de zone ligt die invloed heeft op de te keren hydraulische belasting (zie Bijlage XII-A). Hierdoor zal het converterstation geen effect hebben op het waterkerend vermogen van de kering. Ook wanneer het converterstation op heipalen wordt gefundeerd, worden er geen effecten verwacht op de waterkering, vanwege de relatief grote afstand (zie Bijlage XII-A). Dit betekent een neutrale (0) beoordeling voor dit criterium.

Ontplofbare oorlogsresten (OO)

De Maasvlakte kent enkele gebieden die verdacht zijn voor OO (zie Bijlage XI-A). Het voornemen ligt volledig op de Maasvlakte. Zoals te zien is in Bijlage XI-A valt het voornemen ruim buiten de gebieden die verdacht zijn op OO. Dit betekent dat de beoordeling (enkel tijdelijke effecten) voor het converterstation neutraal (0) is. Het is echter nooit uit te sluiten dat bij het opspuiten van de Maasvlakte klein kaliber munitie in het projectgebied terecht is gekomen. Dit heeft geen invloed op de beoordeling omdat klein kaliber munitie niet van belang is voor het aanleggen van het voornemen.

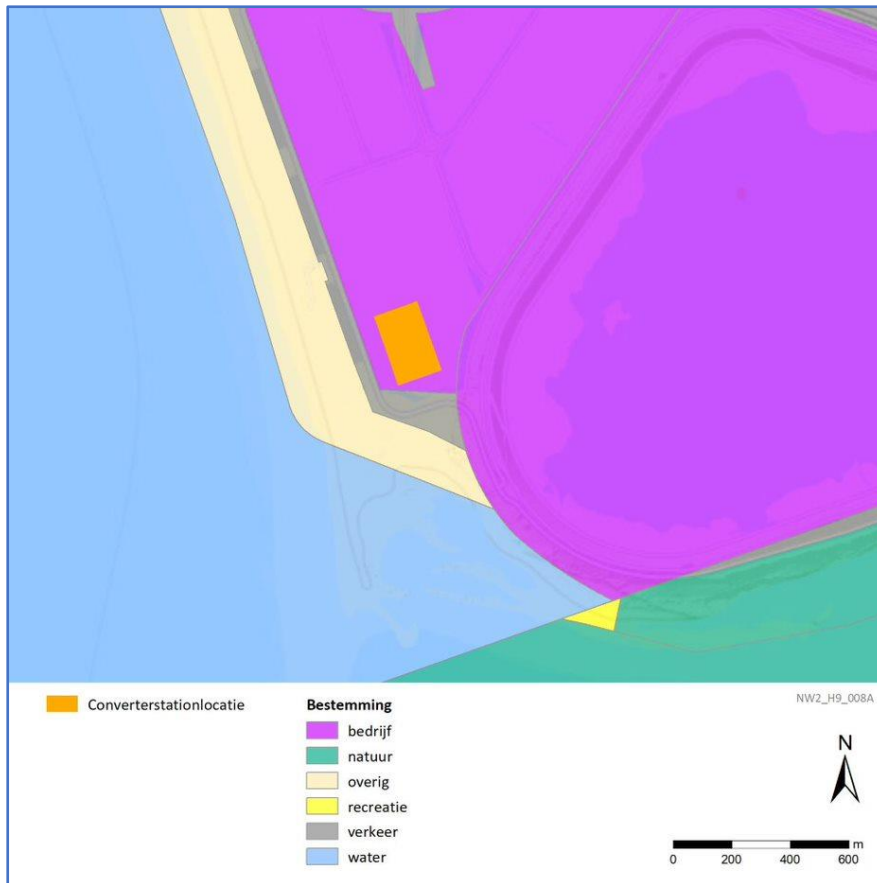
Kabels en leidingen

Voor de locatie van het converterstation wordt enkel gekeken naar het aantal kabels en leidingen dat op de locatie van het converterstation ligt. Op deze locatie zijn geen kabels of pijpleiding aanwezig. Dit betekent een neutrale (0) beoordeling (zowel permanente als tijdelijke effecten) voor kabels en leidingen.

Invloed op ruimtelijke functies

Ruimtebeslag functies

Het converterstation beslaat voor het volledige oppervlak (3,9 hectare) de bestemming bedrijf (Figuur 9-15). Ondanks dat de specifieke functie van het converterstation niet bestemd is, past de functie ter plaatse aangezien het een bedrijfsmatige activiteit op een bedrijventerrein is. De beheerder van het terrein, Havenbedrijf Rotterdam, voorziet daarnaast in dit gebied energie gerelateerde activiteiten. Er is dan ook geen sprake van negatieve beïnvloeding van deze ruimtelijke functie. Dit betekent een neutrale (0) beoordeling op dit aspect.



Figuur 9-15 Ruimtelijke plannen en locatie converterstation Maasvlakte

Ruimtebeslag (water-)infrastructuur en secundaire waterkeringen

Er is geen ruimtebeslag op (water-)infrastructuur en secundaire waterkeringen van het converterstation. Dit betekent een neutrale (0) beoordeling op dit aspect.

Beïnvloeding spoorwegen en secundaire waterkeringen

Er zijn geen secundaire waterkeringen aanwezig op de Maasvlakte. Ook zijn er geen spoorwegen aanwezig binnen 700 meter rondom het converterstation. De dichtstbijzijnde spoorweg ligt op ruim een kilometer afstand. Dit betekent een neutrale (0) beoordeling.

Aanwezigheid van windturbines

Rondom het converterstation zijn meerdere windturbines aanwezig (zie Figuur 9-10). De bedrijfsactiviteit van het converterstation heeft geen effecten op de bestaande windturbines. De eventuele risico's van de windturbines op het converterstation zijn beoordeeld. Wanneer windturbines falen, kan dit schade aan infrastructuur in de omgeving veroorzaken. Uit Bijlage XII-D blijkt dat de trefkans voor het converterstation van Nederwiek 2 tussen de $2,14E-07$ (1 / 4.679.997 jaar) en $2,51E-07$ (1 / 3.988.938 jaar) ligt. De berekende kans is daarmee zeer beperkt. . Aangezien het converterstation binnen de toetsafstand ligt van de turbines scoort dit aspect een licht negatieve (0/-) beoordeling.

Risicovolle inrichtingen

In Figuur 9-11 zijn de risicovolle inrichtingen en buisleidingen te zien met 800 meter buffer. Deze inrichtingen, en de contouren hiervan, liggen allen op grote afstand van het converterstation. Ook uit een aanvullende veiligheidsstudie (zie Bijlage XII-B) blijkt dat er geen risicovolle inrichtingen van

invloed zijn op het converterstation. Daarom wordt het converterstation neutraal (0) beoordeeld voor risicovolle inrichtingen.

Ten noordwesten van de locatie van het converterstation heeft het Havenbedrijf Rotterdam ruimte aangewezen voor elektrolysefabrieken (waterstofconversiepark). In deze fabrieken wordt door middel van elektrolyse uit elektriciteit waterstofgas geproduceerd. De voorbereidingen voor één elektrolysefabriek zijn gestart door Shell. In bijlage XII-B is de ontwikkeling van een waterstoffabriek van Shell en de daaraan gekoppelde HTM leiding en een waterstoftransportleiding meegenomen. Doordat er nog geen gegevens/veiligheidsafstanden van deze ontwikkeling bekend zijn, zijn de veiligheidscontouren/effekten nog niet behandeld in de veiligheidsstudie (zie Bijlage XII-B). De exacte locatie en indeling van de fabriek ten opzichte van het converterstation is niet bekend.

Op grond van de beschikbare informatie vindt geen of zeer beperkt opslag van waterstof plaats waardoor geen sprake is van een zwaar risicobedrijf (geen BRZO-inrichting). Een relevant cumulatief extern veiligheidsrisico is dan ook niet aan de orde op grond van de beschikbare informatie. De potentiële nabijheid maakt dat er wel sprake van onderlinge beïnvloeding kan zijn. In geval van kortsluiting in het converterstation kan een negatieve invloed op het elektrolyseproces optreden door een stroom in de ondergrond via de aarding van het converterstation. Dit effect is te voorkomen door technische maatregelen, bijvoorbeeld door de bodem resistiviteit/weerstand van de bodem te verlagen.

De effectbeoordeling voor het deelaspect risicovolle inrichtingen blijft een neutrale (0) beoordeling.

Overstromingsrisico converterstationslocatie

Voor de beoogde locatie van het converterstation is op het thema overstromingsrisico het risico op overstromen in kaart gebracht. Daarbij is gekeken naar de kans van de mogelijke overstromingen vanaf het aangrenzende watersysteem én de optredende waterdiepte. Het converterstation voor Net op zee Nederwiek 2 is buitendijks gelegen. Dat wil zeggen dat deze geen wettelijke bescherming heeft tegen overstromingen. Dit buitendijkse gebied is echter wel dusdanig hoog gelegen dat hier geen frequente overstromingen plaatsvinden op basis van het huidige maaiveldniveau.

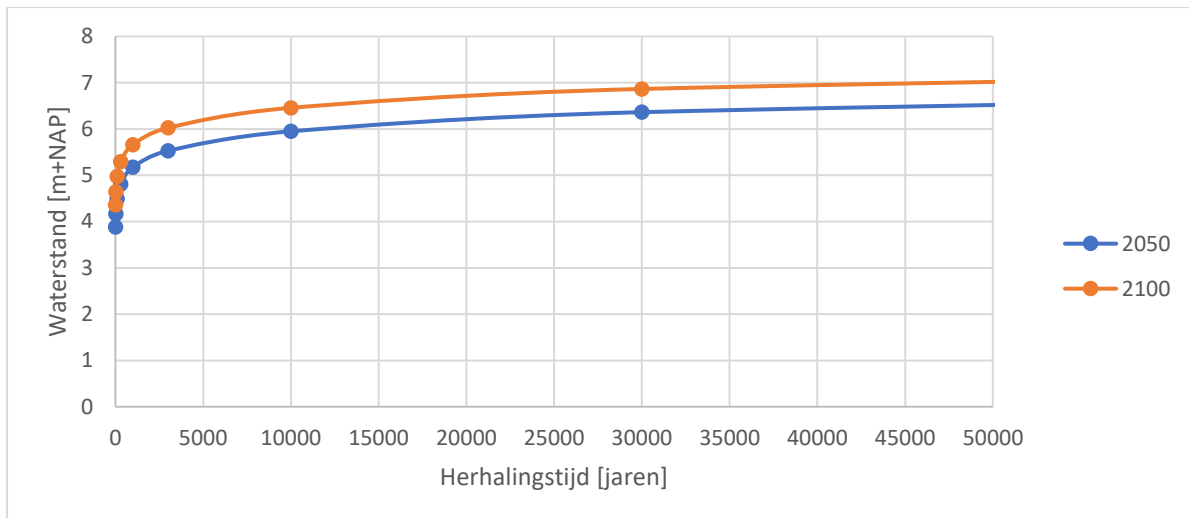
Door te kiezen voor een bepaalde hoogte van het station kan worden voorkomen dat de locatie nu en in de toekomst overstroomt. Voor de aanleg van nieuwe stationslocaties heeft TenneT een notitie opgesteld met de eisen waarna gestreefd wordt bij de realisatie van een nieuw station, namelijk:

1. Niet overstroombaar is, of;
2. Een maximale overstromingsdiepte van +2,5 meter boven stationspeil heeft, en;
3. Een overstromingskans kent met een lagere kans van voorkomen dan 1/10.000 per jaar.

Voor deze buitendijkse locatie is de benodigde hoogte bepaald zodat aan de derde eis wordt voldaan (en daarmee ook aan de tweede eis bij een kans van voorkomen van 1/10.000 per jaar). In de analyse voor het buitendijkse gebied is rekening gehouden met toekomstige zeespiegelstijging voor het zichtjaar 2075 (aangenomen is een levensduur van 50 jaar gerekend vanaf 2025). Voor de bepaling van de te verwachten waterstand is gebruik gemaakt van het rekenmodel Hydra-NL (versie 2.8.2 onderdeel van het vigerende Wettelijke Beoordelingsinstrumentarium dat valt onder de Regeling veiligheid primaire waterkering 2017 (Ministerie I&M, 2016). Dat is een hulpmiddel waarmee bestaande waterkeringen kunnen worden beoordeeld en nieuwe waterkeringen kunnen worden ontworpen. Hiermee is, rekening houdend met diverse statistische onzekerheden en de lokale situatie, de te verwachten waterstanden te bepalen. Daarbij is tevens rekening gehouden,

met het daarvoor vigerende KNMI2006 W+ klimaatscenario (o.a. 25cm zeespiegelstijging in 2050 t.o.v. 2017 en 75 cm zeespiegelstijging in 2100 t.o.v. 2017). Met het rekenmodel Hydra-NL is het mogelijk om voor 2050 en voor 2100 de te verwachten waterstanden te bepalen voor verschillende herhalingstijden (waaronder 1/10.000 per jaar oftewel de waterstand die een gemiddelde kans van voorkomen heeft van eens in de 10.000 jaar).

Deze locatie wordt bedreigd door water vanuit de Noordzee. De 1/10.000 per jaar waterstand voor 2075 bedraagt NAP +6,20 meter (Hydra-NL 2.8.2, database: "WBI2017_Europoort_20-1_v04.sqlite" met uitvoerlocatie: "CK_1_20-1_dk_00001"), door middel van een lineaire interpolatie tussen de waterstanden 2050 en 2100, zie Figuur 9-16.



Figuur 9-16 Berekende waterstanden ten opzichte van de herhalingstijd voor twee zichtjaren in de omgeving van landstation Maasvlakte

De benodigde maaiveldhoogte wordt daarmee NAP +6,20m. Hierin is nog geen rekening gehouden met aspecten zoals zetting, klink, bodemdaling of extra veiligheidstoelagen om lokale wateroverlast door neerslag op te vangen.

Het buitendijkse terrein voor de locatie van het converterstation ligt op een hoogte van die grofweg varieert van NAP +5,10 tot +5,60m (op basis van AHN4, Algemeen Hoogtemodel Nederland 4). Deze locatie voldoet daarmee niet aan het TenneT-beleid, want bij een faalkans van 1/10.000 per jaar overstroomd deze locatie. Om wel aan het beleid te voldoen kan bijvoorbeeld het maaiveld opgehoogd worden. Indirecte uitval van aan- of afvoer van werknemers, goederen en/of elektriciteit is niet meegenomen in de beschouwing.

Er dient een ophoging van de converterstationslocatie plaats te vinden om een overstromingsrisico met een herhalingstijd van 1/10.000 per jaar te halen. Via deze ophoging wordt een onaanvaardbaar overstromingsrisico voorkomen, hierdoor wordt dit aspect neutraal (0) beoordeeld.

Totaal invloed op ruimtelijke functies

De combinatie van ruimtebeslag functies, ruimtebeslag (water-)infrastructuur en secundaire waterkeringen, beïnvloeding van spoorwegen en secundaire waterkeringen, aanwezigheid van windturbines, risicovolle inrichtingen en overstromingsrisico converterstationslocatie leidt tot een overkoepelende licht negatieve (0/-) beoordeling (zowel permanente als tijdelijke effecten) voor invloed op ruimtelijke functies (Tabel 9-33).

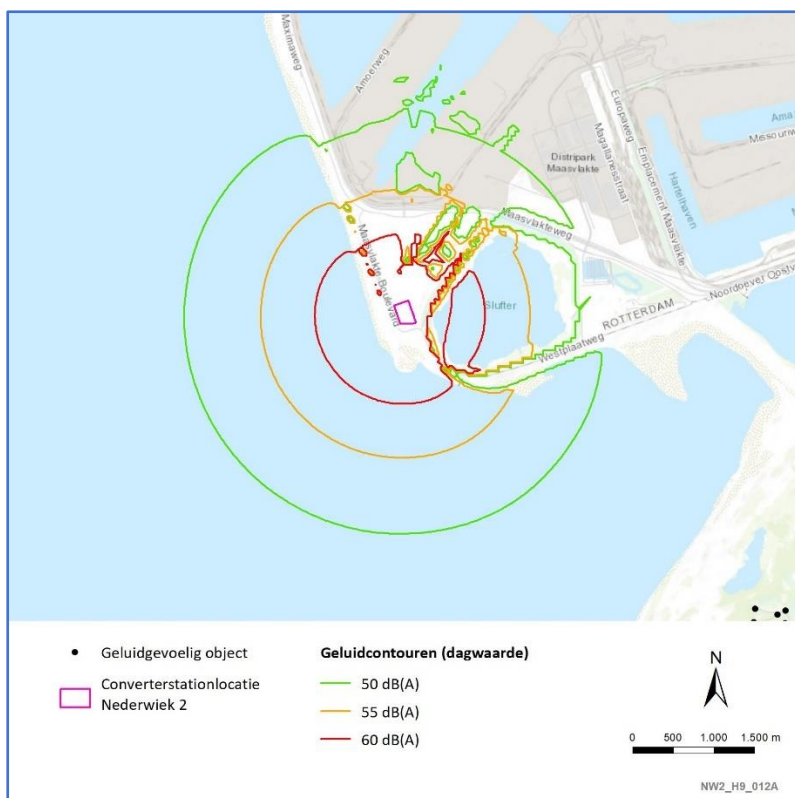
Tabel 9-33 Effectbeoordeling Invloed op ruimtelijke functies per criterium

Criteria Invloed op ruimtelijke functies op land	Converterstation
Ruimtebeslag functies	0
Ruimtebeslag (water-)infrastructuur en secundaire waterkeringen	0
Beïnvloeding spoorwegen en secundaire waterkeringen	0
Aanwezigheid van windturbines	0/-
Risicovolle inrichtingen	0
Overstromingsrisico converterstationslocatie	0

Invloed op leefomgeving

Geluidhinder aanlegfase

Tijdens de aanlegfase is door de werkzaamheden geluid te verwachten. Momenteel is TenneT voornemens om het converterstation op staal te funderen. Dit staat echter nog niet vast, ook is het mogelijk dat er een combinatie wordt gemaakt van funderen op staal en op heipalen. Bij toepassen van heipalen zal een groot aantal (circa 2.600) palen in de bodem worden geheid. Dit kan tijdelijk tot hinder leiden. De geluidcontouren vanwege de heiwerkzaamheden zijn weergegeven in Figuur 9-17. Uit Tabel 9-34 en Figuur 9-17 blijkt dat er geen woningen of andere geluidgevoelige objecten zijn die een geluidbelasting van meer dan 60 dB(A) in de dag periode ondervinden. Er wordt dus voldaan aan de dagwaarde van 60 dB(A) conform het Bouwbesluit 2012 met een onbeperkte blootstellingsduur voor bouwactiviteiten. Voor de overige bouwactiviteiten zal de geluidbelasting aanzienlijk lager zijn en dus ook worden voldaan aan de dagwaarde van 60 dB(A). Geconcludeerd wordt dat de locatie voor het converterstation Nederwiek 2 neutraal (0) wordt beoordeeld op geluidhinder tijdens de aanlegfase.



Figuur 9-17 Geluidcontouren heiwerkzaamheden tijdens aanlegfase converterstation Nederwiek 2 - hierbij is een 5 dB(A) toeslag toegepast vanwege impulsachtig geluid.

Tabel 9-34 Aantal geluidgevoelige objecten bouwphase converterstation

Geluidhinder bouwphase (aantal geluidgevoelige objecten)	Converterstation
Aantal geluidgevoelige objecten binnen 60 dB(A) dagwaarde geluidcontour	0

Geluidhinder gebruiksfase (converterstation)

In Tabel 9-35 staat per criterium voor geluid de beoordeling voor de locatie van het converterstation. Na de tabel volgt een toelichting per deelaspect.

Tabel 9-35 Beoordeling geluidhinder exploitatiefase converterstation

Geluidhinder exploitatiefase	Beoordeling converterstation Borssele
Inpasbaarheid in de geluidzone	-
Geluidbelasting op gevoelige objecten	0
Geluidbelasting door laagfrequent geluid	0
Totaalscore	-

Inpasbaarheid in de geluidzone

Gedurende de gehele gebruiksfase maakt het converterstation geluid. De geluidbelasting wordt vooral bepaald door de vermogenstransformatoren, de converterkoelers, de converterhallen en de ventilatie hiervan. De lay-out van het converterstation is weergegeven in Figuur 9-2.

Voor de kavel waar het converterstation is gepland is een geluidruimte gebudgetteerd van 69 dB(A)/m² in de dag-, avond- en nachtperiode. Met een geluidvermogen van 61 dB(A)/m² voor het converterstation wordt hier ruimschoots aan voldaan (voor een kavel van 4,6 hectare).

De hoogst optredende geluidbelasting op de zonegrens en op geluidgevoelige objecten in de zone is vermeld in Tabel 9-36.

Tabel 9-36 Beoordeling geluidhinder exploitatiefase converterstation

criterium Geluidbelasting converterstation op de zonegrens op geluidgevoelige objecten *	Converterstation
Zonegrens	31 dB(A) etmaalwaarde
Geluidgevoelig object	23 dB(A) etmaalwaarde

*Exclusief een toeslag voor tonaal geluid, omdat hier in het kader van de zonetoets geen rekening mee wordt gehouden

Er zijn geen woningen met een geluidbelasting van meer dan 30 dB(A) etmaalwaarde. De geluidbelasting vanwege het converterstation bedraagt op de zonegrens van het industrieterrein maximaal 31 dB(A) etmaalwaarde. Ter plaatse van geluidgevoelige objecten bedraagt de geluidbelasting maximaal 23 dB(A) etmaalwaarde. De geluidcontouren zijn weergegeven in Figuur 9-18. Voorgenoemde waarden zijn exclusief een toeslag voor tonaal geluid. Enerzijds omdat hier bij de toetsing aan de geluidzone geen rekening mee wordt gehouden, anderzijds omdat de geluidbelasting bij geluidgevoelige objecten dermate laag is dat hier geen tonaal geluid van het converterstation zal kunnen worden waargenomen. Het geluid van het converterstation is namelijk volledig ondergeschikt aan het heersende geluidniveau. Er is nog geen rekening gehouden met de cumulatie met het geluid van andere inrichtingen op het gezonde terrein. De cumulatieve geluidbelasting wordt echter aanvaardbaar geacht als het geluid van het converterstation aan het voor de betreffende kavel vastgestelde immissiebudget voldoet. Bij de vaststelling van de immissiebudgetten is de cumulatieve geluidbelasting op de zonegrens namelijk in acht genomen.

In Tabel 9-37 is de geluidbelasting op de Zone Immissie Punten (ZIP) weergegeven. In de tabel is ook het immissiebudget per ZIP weergegeven. Uit de toetsing blijkt dat op de punten ZIP04 t/m ZIP12 een overschrijding plaatsvindt van 0,2 tot 1,4 dB(A).

Tabel 9-37 Geluidbelasting en immissiebudget op de Zone Immissie Punten

Naam	Omschrijving	Geluidbelasting [etmaalwaarde in dB(A)] ¹⁾	Immissiebudget [etmaalwaarde in dB(A)] ²⁾	Vershil in dB(A)
G243310	ZIP01 Brielse Gatdam	25,5	27,5	-2,0
G243311	ZIP02 Oostvoornse Meer	25,4	25,7	-0,3
G243312	ZIP03 Voornse Meeroever	21,2	22,5	-1,3
G243313	ZIP04 d'Arcyweg	22,6	22,4	0,2
G243314	ZIP05 Markweg	20,7	20,1	0,6
G243315	ZIP06 Splitsingsdam	18,7	17,7	1,0
G243316	ZIP07 Noorderhoofd	18,0	16,9	1,1
G243317	ZIP08 Noordzee (noordoost)	16,8	15,6	1,2
G243318	ZIP09 Noordzee (noordoost)	16,1	14,7	1,4
G243319	ZIP10 Noordzee (noord)	15,5	14,1	1,4
G243320	ZIP11 Noordzee (noord)	15,2	14,1	1,1
G243321	ZIP12 Noordzee (noord)	15,3	14,5	0,8
G243322	ZIP13 Noordzee (noordwest)	14,4	15,2	-0,8
G243323	ZIP14 Noordzee (noordwest)	14,4	16,4	-2,0
G243324	ZIP15 Noordzee (west)	14,6	18,2	-3,6
G243325	ZIP16 Noordzee (west)	14,2	21,4	-7,2
G243326	ZIP17 Noordzee (west)	16,9	25,4	-8,5
G243327	ZIP18 Noordzee (zuidwest)	19,9	29,0	-9,1
G243328	ZIP19 Noordzee (zuid)	23,2	33,0	-9,8
G243329	ZIP20 Plaat Hinder	27,1	34,8	-7,7
G243330	ZIP21 Brielse Gat	31,1	32,7	-1,6
G243331	ZIP22 Brielse Gat	29,6	30,7	-1,1

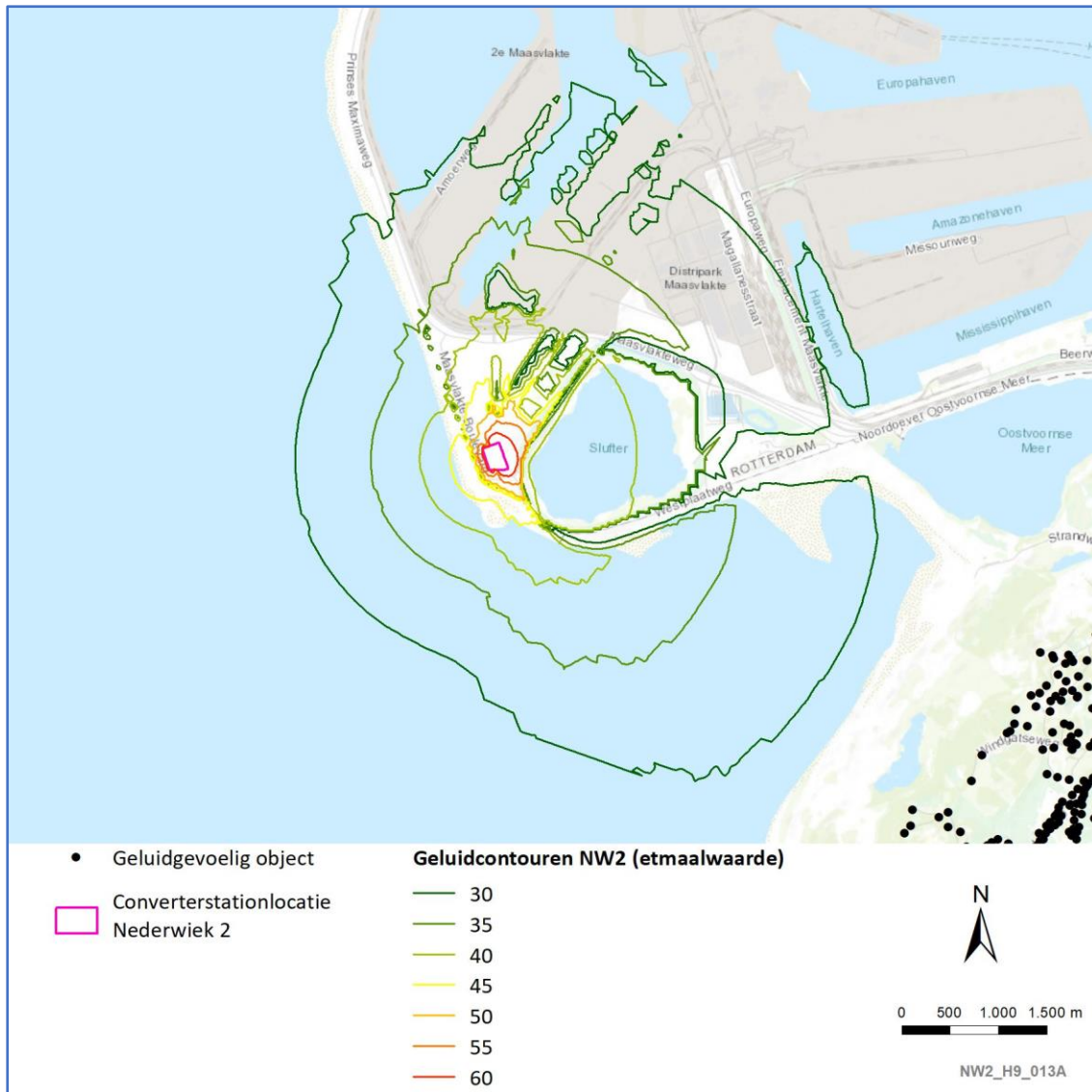
¹⁾ Het converterstation is 24 uur per dag in bedrijf. Derhalve is het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau in de dag-, avond- en nachtperiode 10 dB(A) lager dan de etmaalwaarde.

²⁾ Het immissiebudget in de dag-, avond-, en nachtperiode is gelijk aan de etmaalwaarde minus 10 dB(A).

Op basis van de maximale overschrijding van het immissiebudget wordt het criterium 'inpasbaarheid in de geluidzone' als negatief (-) beoordeeld. Dit is vóór het treffen van mitigerende maatregelen. Mitigerende maatregelen zijn noodzakelijk om aan het immissiebudget te voldoen.

Geluidbelasting op gevoelige objecten

In Figuur 9-18 zijn de geluidcontouren vanwege het converterstation weergegeven. Binnen de 30 dB(A) etmaalwaarde geluidcontour bevinden zich geen geluidgevoelige objecten. De twee brandweerkazernes aan de Coloradoweg 20 en de Prinses Máximaweg 960, waar brandweerlieden overnachten, liggen ruim buiten de 40 dB(A) etmaalwaarde contour. Voor het criterium 'geluidbelasting op gevoelige objecten' wordt de converterstationslocatie daarom als neutraal (0) beoordeeld.



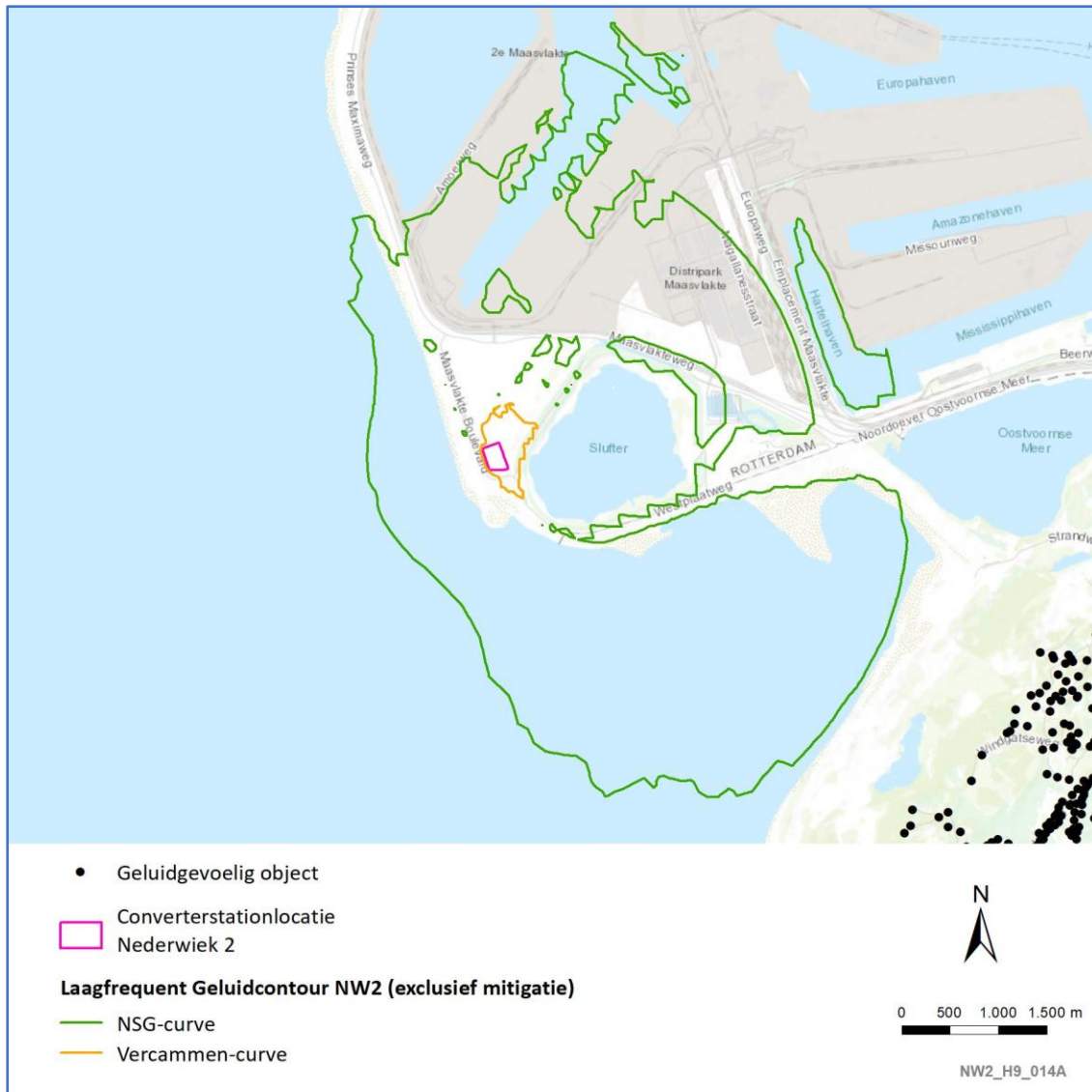
Figuur 9-18 Geluidcontouren (L_{etmaal}) vanwege het converterstation

Geluidbelasting door laagfrequent geluid

De contouren voor laagfrequent geluid zijn weergegeven door de NSG-curve en Vercammen-curve grenswaarde contouren in Figuur 9-19. Binnen deze contouren bevinden zich geen geluidgevoelige objecten. Ook de twee brandweerkazernes aan de Coloradoweg 20 en de Prinses Máximaweg 960 liggen buiten deze contouren. Hier is dus geen geluidhinder van het converterstation te verwachten.

De laagfrequente geluidbelasting bij de dichtstbij gelegen woningen in Oostvoorne ligt 5 dB onder het niveau van de NSG-curve. Dat betekent dat het laagfrequente geluid bij deze woningen niet hoorbaar wordt geacht. Er is dus bij deze woningen geen hinder vanwege laagfrequent geluid van het converterstation te verwachten.

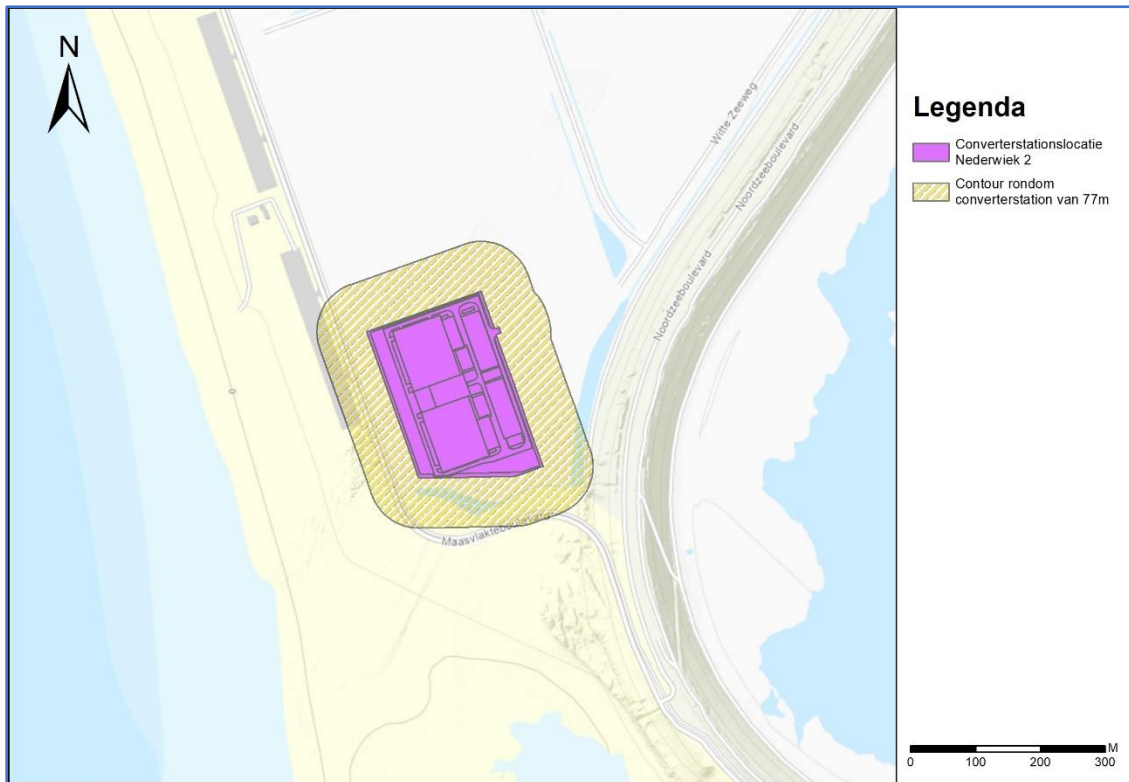
Voor het criterium ‘geluidbelasting door laagfrequent geluid’ wordt het converterstation daarom als neutraal (0) beoordeeld.



Figuur 9-19 NSG-curve en Vercammen-curve laagfrequent geluid grenswaardecontouren

Magneetvelden

Uit magneetveldsterkte berekeningen van het AC-gedeelte van het converterstation blijkt dat de 0,4 μ T (microtesla) magneetveldcontour tot 51 meter buiten het (oostelijk) hekwerk van het converterstation reikt tijdens normaal bedrijf, en tot circa 77 meter buiten het (oostelijk) hekwerk reikt tijdens een onderhoudssituatie (zie Bijlage XII-C). Er liggen geen gevoelige bestemmingen binnen 77 meter (0,4 μ T contour) van het converterstation (zie Figuur 9-20). Dit leidt tot een neutrale (0) beoordeling voor dit deelaspect.



Figuur 9-20 Converterstation en gevoelige bestemmingen

Verkeersbewegingen

Het industriële karakter van de Maasvlakte maakt dat het verkeersnet berekend is op zwaar verkeer. Naar verwachting leidt de aanleg van het converterstation niet tot een verhoogd risico op de verkeersveiligheid. Ook is er geen extra verkeer in of nabij woonkernen. Dit betekent een neutrale (0) beoordeling.

Totaal invloed op leefomgeving

De combinatie van geluidhinder aanlegfase, geluidhinder gebruiksfase en verkeersbewegingen leidt tot een overkoepelende negatieve beoordeling (-) (permanente effecten) voor invloed op leefomgeving (zie Tabel 9-38).

Tabel 9-38 Effectbeoordeling Invloed op leefomgeving per criterium

Criteria Invloed op ruimtelijke functies op land	Converterstation
Geluidhinder aanlegfase	0
Geluidhinder gebruiksfase (converterstation)	-
Magneetvelden	0
Verkeersbewegingen	0

Recreatie en toerisme (land)

De recreatie en toerismefuncties rondom de Maasvlakte worden niet (direct) aangetast door het converterstation. Tijdens de aanlegfase van het converterstation vindt er een tijdelijk effect plaats op strand- en duinrecreatie. De omgeving van het converterstation zal drukker zijn dan normaal, dit kan een effect hebben op recreatie en toerisme. Ook kunnen er mogelijk parkeerplekken benut worden tijdens de aanlegfase, waardoor er minder parkeerplekken beschikbaar zijn voor recreanten. De verwachting bestaat niet dat een deel van het strand wordt afgesloten. Permanente effecten tijdens de gebruiksfase zijn zeer beperkt. Het converterstation ligt op 70 meter afstand tot een weg en op circa 100 meter afstand tot de parkeerplaats voor het strand. Het converterstation is goed te zien vanaf deze plekken. Recreanten die gebruik maken van het strand kunnen mogelijk licht (zicht)hinder ondervinden van het converterstation, maar het zicht op het converterstation vanaf het strand wordt grotendeels beperkt door duinen. Dit is verder toegelicht in Hoofdstuk 6 Landschap en cultuurhistorie. Doordat het converterstation een beperkte invloed heeft op recreatie en toerisme, betekent dit een licht negatieve (0/-) score.

9.5.3 Cumulatie

Voor het aspect Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op land is in deze paragraaf een toelichting gegeven op cumulerende (versterkende) effecten met autonome ontwikkelingen, raakvlakken met overige toekomstige ontwikkelingen en autonome processen. Cumulatie kan plaatsvinden doordat projecten en ontwikkelingen gelijktijdig effecten veroorzaken of opeenvolgend aan elkaar (bijvoorbeeld door opeenvolgende werkzaamheden).

Cumulatie met autonome ontwikkelingen

De autonome ontwikkelingen die relevant zijn voor Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op land zijn opgesomd in paragraaf 9.4.2. Na de tabel worden de cumulerende effecten toegelicht. Hierbij worden ook de potentiële cumulatieve effecten beoordeeld met de andere netten op zee als onderdeel van de autonome ontwikkelingen.

Tabel 9-39 Cumulerende effecten tussen Net op zee Nederwiek 2 en autonome ontwikkelingen (een X betekent dat er mogelijk cumulerende effecten zijn)

Deelaspecten	Netten op zee*	Hoogspanningsstation 380kV Amaliahaven	Waterstofconversiepark	Spoorwegemplacement Maasvlakte-Zuid
Olie-, gaswinning en aardwarmte				
Primaire waterkeringen				
OO				
Kabels en leidingen				
Invloed op ruimtelijke functies	X	X	X	X
Invloed op leefomgeving	X	X	X	X
Recreatie en toerisme	X		X	

* Er is sprake van cumulatie met IJmuiden Ver Beta en Gamma.

Cumulatie met Netten op zee

De boringen voor de aanlandingen van Netten op zee IJmuiden Ver Beta, Gamma en Nederwiek 2 vinden in hetzelfde seizoen plaats (in 2025). De kabeltracés van Netten op zee IJmuiden Ver Beta en Gamma lopen vervolgens via een andere route naar 380kV-hoogspanningsstation Amaliahaven. Dit kan leiden tot cumulerende effecten tussen de projecten. Hieronder worden de (mogelijke) cumulerende effecten beschreven.

De aanlandingen van de DC-tracés vinden plaats op het Maasvlaktestrand. De locatie van de in- en uittredepunten van de boringen en de werkterreinen hieromheen zijn voor enkele weken afgesloten voor recreatie. Doordat de aanlandingen in dezelfde periode worden uitgevoerd, is een deel van het Maasvlaktestrand niet beschikbaar voor recreanten en toeristen. Met name kitesurfers maken gebruik van dit deel van het Maasvlaktestrand. Ook zal er een tijdelijke beperking van parkeergelegenheid zijn door het werkverkeer dat voor de drie kabelverbindingen aanwezig moet zijn. Ook zal er extra verkeer (en minder parkeergelegenheid zijn) door de aanleg van het converterstation voor Nederwiek 2. Doordat de boringen van de kabelverbindingen tegelijkertijd worden aangelegd ontstaat tijdelijk meer hinder dan wanneer enkel één van de projecten wordt gerealiseerd. Hierbij moet met name gedacht worden aan tijdelijke effecten tijdens aanleg, zoals geluidbelasting, toename van verkeer en de hinder voor recreatie en toerisme. Daarentegen leidt gelijktijdige aanleg van beide projecten tot efficiëntie, en daarmee tot een minder groot effect over een kortere duur, dan wanneer beide projecten ná elkaar worden aangelegd.

Uit onderzoek blijkt dat er geen cumulerende effecten te verwachten zijn voor de boringen door een primaire waterkering (zie Bijlage XII-A). De boringen van Beta, Gamma en Nederwiek 2 kennen voldoende tussenafstand, en de cumulerende zakkingen zijn marginaal (8mm).

Het converterstation voor Nederwiek 2 ligt binnen het gezonde industrieterrein Tweede Maasvlakte, waarbij het converterstation als geluiduitstotend object onderdeel wordt van het grotere geheel. De cumulatieve geluidbelasting wordt bepaald door de diverse geluidbronnen in het gebied, in het bijzonder door de aanwezige industrie.

Concluderend veranderen de conclusies voor het beoordelen van cumulatie met Netten op zee niet.

Cumulatie met Hoogspanningsstation 380kV Amaliahaven

Wat betreft cumulatie is hier met name sprake van voor het aspect ruimtebeslag en geluid(hinder). Er is beperkt de ruimte op het industrieterrein, dus het aanleggen van zowel een converterstation als een hoogspanningsstation leidt tot minder geschikte ruimte voor andere ontwikkelingen. Daarnaast produceert het hoogspanningsstation net zoals het converterstation geluid. Dit kan leiden tot een cumulerend effect op de geluidszone en de omgeving.

Concluderend veranderen de conclusies voor het beoordelen van cumulatie Hoogspanningsstation 380kV Amaliahaven niet.

Cumulatie met waterconversiepark

De beoogde waterstoffabriek van Shell binnen het waterstofconversiepark dient direct ten noorden van het converterstation van Nederwiek 2 te worden geplaatst. Op grond van de beschikbare informatie vindt geen opslag van waterstof plaats, of zeer beperkt, waardoor geen sprake is van een zwaar risicobedrijf (geen BRZO-inrichting). Een relevant cumulatief extern veiligheidsrisico is dan ook niet aan de orde op grond van de beschikbare informatie. Daarnaast leidt de bouw van zowel het converterstation als de waterstoffabriek tot een toename van het aantal verkeersbewegingen, en

het aantal bezette parkeerplekken naast het strand. Beide nieuwe panden produceren ook geluid, dit kan tot een cumulerend effect leiden op de omgeving (strandgasten en recreanten). Ook zijn beide panden zichtbaar voor de omgeving, naar verwachting ook vanaf het strand.

Concluderend veranderen de conclusies voor het beoordelen van cumulatie met het waterconversiepark niet.

Cumulatie met Spoorwegemplacement Maasvlakte-Zuid

Ten noorden van de Maasvlakweg wordt een nieuw emplacement ontwikkeld; 2 bundels van 6 sporen worden gefaseerd aangelegd. De inbedrijfname is verwacht vanaf 2027. Het kabeltracé van Nederwiek 2 wordt aangelegd tussen 2025 en 2030, hierdoor kan het dus zo zijn dat het spoorwegemplacement tegelijkertijd wordt aangelegd als het kabeltracé van Nederwiek 2. Indien de daadwerkelijke periodes van werkzaamheden tegen die tijd bekend zijn dan kunnen beide projecten rekening met elkaar houden. Er zal in de omgeving van de bouwplaats/het kabeltracé een grotere mate van hinder plaatsvinden op personen en bedrijven indien de projecten tegelijkertijd worden aangelegd. Met name het aantal verkeersbewegingen en geluidshinder (tijdens de aanlegfase) zou kunnen toenemen in dit gebied. Daarnaast bestaat er beperkt de ruimte op het industrieterrein, dus het aanleggen van zowel een converterstation als het spoorwegemplacement leidt tot minder geschikte ruimte voor andere ontwikkelingen.

Concluderend veranderen de conclusies voor het beoordelen van cumulatie met spoorwegemplacement Maasvlakte-Zuid niet.

Raakvlakken met overige toekomstige ontwikkelingen (niet zijnde autonoom)

De overige toekomstige ontwikkelingen die relevant zijn voor Landschap, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op land zijn opgesomd in paragraaf 9.4.2. Na de tabel worden de cumulerende effecten toegelicht.

Tabel 9-40 Cumulerende effecten tussen Net op zee Nederwiek 2 en overige toekomstige ontwikkelingen (een X betekent dat er mogelijk cumulerende effecten zijn)

Deelaspecten	380kV-verbindingen vanaf waterstofinstallaties naar Amaliahaven
Olie-, gaswinning en aardwarmte	
Primaire waterkeringen	
OO	
Kabels en leidingen	
Invloed op ruimtelijke functies	X Ruimtebeslag
Invloed op leefomgeving	
Recreatie en toerisme	

Cumulatie met 380kV-verbindingen vanaf waterstofinstallaties naar Amaliahaven

Er bestaat slechts beperkt de ruimte op het industrieterrein, dus het aanleggen van zowel het kabeltracé van Nederwiek 2 als de 380kV-verbindingen van de waterstofinstallaties leidt tot minder geschikte ruimte voor andere ontwikkelingen.

Concluderend veranderen de conclusies voor het beoordelen van cumulatie met 380kV-verbindingen vanaf waterstofinstallaties naar Amaliahaven niet.

Invloed van autonome processen

Voor Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op land zijn geen autonome processen relevant (zie paragraaf 9.4.2). Deze worden daarom niet beoordeeld.

9.6 Samenvatting en conclusie

In Tabel 9-41 is een de effectbeoordeling (zonder mitigatie) voor het aspect Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op land samengevat. Na de tabel wordt een toelichting gegeven.

Tabel 9-41 Samenvatting effectbeoordeling (zonder mitigatie) voor Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op land

Deelaspecten en beoordelingscriteria	Permanent/tijdelijk effect	Beoordeling kabeltracé	Beoordeling converterstation
Olie-, gaswinning en aardwarmte	Permanent	0/-	n.v.t.
Primaire waterkeringen	Beide	0	0
OO	Tijdelijk	0	0
Kabels en leidingen	Beide	0/-	0
Invloed op ruimtelijke functies (totaal)		0/-	0/-
Kruisen/ruimtebeslag functies	Beide	0/-	0
Kruisen/ruimtebeslag (water-) infrastructuur en secundaire waterkeringen	Beide	0/-	0
Beïnvloeding spoorwegen en secundaire waterkeringen	Permanent	0	0
Aanwezigheid van windturbines	Permanent	0/-	0/-
Risicovolle inrichtingen	Permanent	0	0
Overstromingsrisico converterstationslocatie	Permanent	n.v.t.	0
Invloed op leefomgeving (totaal)		0	-
Geluidhinder aanlegfase	Tijdelijk	0	0
Geluidhinder gebruiksfase	Permanent	n.v.t.	-
Magneetvelden	Permanent	0	0
Verkeersbewegingen	Tijdelijk	0	0
Recreatie en toerisme	Tijdelijk	0/-	0/-

9.6.1 Kabeltracé op land

Het kabeltracé op land wordt neutraal (0) beoordeeld op primaire waterkering, OO en invloed op leefomgeving omdat hier geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie wordt verwacht. Er is een licht negatieve beoordeling (0/-) voor olie-, gaswinning en aardwarmte, kabels en leidingen, invloed op ruimtelijke functies en recreatie en toerisme. Olie-, gaswinning en aardwarmte kent een licht negatieve beoordeling omdat het kabeltracé op land tot een zeer lichte beperking leidt voor de opsporingsvergunning aardwarmte op de Maasvlakte. Dit effect is van permanente aard. Kabels en leidingen kent een licht negatieve beoordeling door het grote aantal kruisingen met andere kabels en leidingen. Dit effect is zowel van tijdelijke als permanente aard. De invloed op ruimtelijke functies kent een licht negatieve beoordeling door het ruimtebeslag van de kabels op land en de aanwezigheid van windturbines. Voor recreatie en toerisme is er tijdelijke hinder op het Maasvlaktestrand (en de wegen daarheen) tijdens de aanleg.

9.6.2 Converterstation

De locatie voor het converterstation wordt neutraal (0) beoordeeld op primaire waterkeringen, OO en kabels en leidingen. Voor deze aspecten wordt geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie verwacht. De aspecten invloed op ruimtelijke functies en recreatie en toerisme worden licht negatief (0/-) beoordeeld. Invloed op ruimtelijke functies kent een licht negatieve beoordeling door de aanwezigheid van (bestaande) windturbines in de omgeving van het converterstation. Recreatie en toerisme kent een licht negatieve beoordeling door tijdelijke hinder in de omgeving van het converterstation en de wegen daarheen tijdens de aanleg. Het aspect invloed op leefomgeving wordt negatief (-) beoordeeld vanwege een overschrijding van het voor de betreffende kavel beschikbare immissiebudget op enkele Zone Immissiepunten. Ter plaatse van de dichtstbijzijnde woningen in Oostvoorne en Hoek van Holland is echter geen geluidhinder van het converterstation te verwachten, ook niet door laagfrequent geluid.

9.6.3 Cumulatie

De belangrijkste cumulatieve effecten met autonome ontwikkelingen, overige toekomstige ontwikkelingen en autonome processen zijn:

Autonome ontwikkelingen

Bij cumulatie met relevante autonome ontwikkelingen is er met name sprake van de effecten op het ruimtebeslag, de gelijktijdige bouw en werkzaamheden. De werkzaamheden hebben vervolgens impact om de omgeving in de vorm van (geluid) hinder en een toename aan verkeersbewegingen.

Overige toekomstige ontwikkelingen

Bij cumulatie met overige toekomstige ontwikkelingen is er met name sprake van de effecten op het ruimtebeslag voor andere initiatieven op het industrieterrein.

9.7 Mitigerende maatregelen

Voor het aspect Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op land worden (licht) negatieve effecten verwacht op het gebied van olie-, gaswinning en aardwarmte, primaire waterkering, kabels en leidingen, invloed op ruimtelijke functies, invloed op leefomgeving en recreatie en toerisme. De maatregelen die bijdragen aan de mitigatie van deze negatieve effecten worden in deze paragraaf toegelicht per deelaspect. Voor het aspect OO worden geen negatieve effecten verwacht. Er zijn voor dit aspect geen mitigerende maatregelen nodig.

9.7.1 Olie-, gaswinning en aardwarmte

Omdat de verleende opsporingsvergunning aardwarmte voor de gehele Maasvlakte geldt, en omdat er om de kabels heen gewerkt kan worden, kunnen en hoeven er geen wijzigingen te worden gemaakt die het licht negatieve effect mitigeren. De effectbeoordeling verandert niet.

9.7.2 Primaire waterkeringen

De kruising van de zeewering van de Maasvlakte is niet te vermijden omdat de kabels aan land dienen te komen om de op zee opgewekte windenergie aan land te brengen. De zeewering rondom de Maasvlakte (zowel de harde als de zachte zeewering) heeft geen waterkerende functie, en is formeel gezien geen primaire kering. De zeewering is ook niet als primaire kering in de legger opgenomen. Echter, de zeewering is ontworpen, aangelegd en onderhouden als ware het een primaire waterkering met alle strenge eisen van dien gesteld door beheerder Rijkswaterstaat West Nederland Zuid. De quickscan stabiliteit waterkeringen (Bijlage XII-A) geeft aan dat in principe buiten het stormseizoen dient te worden gewerkt, en mogelijk aanvullende maatregelen ter voorkoming van erosie nodig zijn. Het is onderdeel van het kabeltracé dat TenneT bij het kruisen van waterkeringen altijd voldoet aan de vereisten van de beheerder. Dit is het uitgangspunt van het kabeltracé en daardoor reeds opgenomen in de effectbeoordeling, deze wijzigt niet.

9.7.3 Kabels en leidingen

Het is onvermijdelijk dat het kabeltracé op de Maasvlakte andere kabels en leidingen kruist. Het is onderdeel van het kabeltracé dat het functioneren van bestaande kabels niet in het geding mag komen (met als voorbeeld een maatregel in de vorm van een boring). Door detailengineering wordt gegarandeerd dat er geen ontoelaatbare effecten op andere kabels en leidingen zal optreden. Er is geen sprake van mitigerende maatregelen omdat het niet hinderen van andere kabels en leidingen een uitgangspunt is van het kabeltracé. De effectbeoordeling wijzigt niet.

9.7.4 Invloed op ruimtelijke functies

Het is onvermijdelijk dat het kabeltracé op de Maasvlakte invloed op overige ruimtelijke functies heeft. Bij de tracering is reeds rekening gehouden met ruimtelijke functies door zoveel mogelijk hinder te voorkomen. Ten noorden van converterstation dient een waterstoffabriek te komen van Shell (ligt binnen het waterstofconversiepark). De potentiële nabijheid maakt dat er sprake van onderlinge beïnvloeding kan zijn. In geval van kortsluiting in het converterstation kan een negatieve invloed op het elektrolyseproces optreden door een stroom in de ondergrond via de aarding van het converterstation. Dit effect is te voorkomen door technische maatregelen, bijvoorbeeld door de bodem resistiviteit /weerstand van de bodem te verlagen. De beoordeling wijzigt niet.

9.7.5 Invloed op leefomgeving

Uit het geluidonderzoek naar de exploitatiefase van het converterstation blijkt dat op bepaalde Zone Immissie Punten niet wordt voldaan aan het immissiebudget. Op deze punten wordt de geluidbelasting met name bepaald door de transformatoren. Hierbij is er reeds van uitgegaan dat de transformatoren worden voorzien van een geluidsisolerende omkasting met een effectieve invoegdemping van minimaal 10 dB(A). Indien er wordt gekozen voor nog betere geluidsisolerende omkastingen met een invoegdemping van minimaal 3 dB(A) extra (in totaal 13 dB(A) invoegdemping) kan op alle punten aan het immissiebudget worden voldaan. Bij toepassing van extra maatregelen aan de transformatoren is TenneT voornemens om dezelfde geluidsisolerende omkastingen toe te passen als voor de converterstations van de Netten op zee IJmuiden Ver Beta en Gamma. Dit betekent dat er een invoegdemping van in totaal 20 dB(A) gerealiseerd zal worden. Dat is 7 dB(A) meer dan minimaal vereist). Het toepassen van deze mitigerende maatregelen leidt tot een verandering in de effectbeoordeling van negatief (-) naar neutraal (0) voor het onderdeel geluidbelasting converterstation op zonegrens en op geluidgevoelige objecten. Dit betekent ook voor het deelaspect invloed op leefomgeving dat de beoordeling van negatief (-) naar neutraal (0) gaat.

9.7.6 Recreatie en toerisme

Binnen recreatie en toerisme is het mogelijk om hinder zoveel mogelijk te beperken door bereikbaarheid van locaties goed te houden en zoveel mogelijk buiten het toeristische hoogseizoen in de zomermaanden te werken. Dit geldt met name voor de aanlegwerkzaamheden op en bij het strand. Voor kitesurfen geldt dat dit jaarronde recreatie betreft. Hiervoor is met name de toegang tot het water van belang. De werkzaamheden kunnen zodanig ingericht worden dat het water bereikbaar blijft voor kitesurfers. Door het nemen van deze maatregelen zal de hinder afnemen, maar niet zodanig dat er sprake is van wijziging in de effectenbeoordeling.

9.7.7 Samenvatting effecten na mitigatie

De effectbeoordeling met mitigatie voor het aspect Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op land is samengevat in Tabel 9-42.

Tabel 9-42 Samenvatting effectbeoordeling (na mitigatie) voor Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op land*

Deelaspecten	Permanent/tijdelijk effect	Beoordeling kabeltracé	Beoordeling converterstation
Olie-, gaswinning en aardwarmte	Permanent	0/-	n.v.t.
Primaire waterkering	Beide	0	0
OO	Tijdelijk	0	0
Kabels en leidingen	Beide	0/-	0
Invloed op ruimtelijke functies	Beide	0/-	0/-
Invloed op leefomgeving	Beide	0	0
Recreatie en toerisme	Beide	0/-	0/-

*Grijze scores zijn ongewijzigd na mitigatie.

9.7.8 Cumulatie

Het toepassen van bovenstaande mitigerende maatregelen leidt niet tot minder grote cumulatieve effecten dan zijn beschreven in paragraaf 9.5.3.

9.8 Leemten in kennis

Voor het aspect Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op land zijn er geen leemten in kennis die relevant zijn voor de besluitvorming.

COLOFON

MER Net op zee Nederwiek 2

Datum

05-07-2023

Status

Definitief

Pondera Consult B.V.

Postbus 919

6800 AX Arnhem

Nederland

+31 (0)88 7663 372

www.ponderaconsult.com

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 264

6800 AG Arnhem

Nederland

+31 (0)88 4261 261

www.arcadis.com