

Net op zee IJmuiden Ver Beta

MER fase 2 - Deel B



Datum: 12-11-2021
Versienummer: 2.0
Status: Definitief

In opdracht van:



Ministerie van Economische Zaken
en Klimaat

Inhoudsopgave

1	Uitgangspunten effectbeoordeling, huidige situatie en autonome ontwikkeling.....	7
1.1	(Technische) uitgangspunten effectbeoordeling.....	7
1.1.1	Samenvatting uitgangspunten effectbeoordeling.....	7
1.1.2	Aanlegmethoden op zee.....	18
1.1.3	Aanlegmethoden op land.....	25
1.2	Huidige situatie en autonome ontwikkeling.....	33
1.2.1	Referentiesituatie.....	33
1.2.2	Huidige situatie.....	33
1.2.3	Autonome ontwikkelingen.....	34
1.2.4	Overige ontwikkelingen, niet zijnde autonome ontwikkelingen.....	46
2	Bodem en Water op zee.....	48
2.1	Inleiding.....	48
2.2	Beleidskader.....	48
2.3	Uitleg beoordelingskader.....	49
2.4	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen.....	53
2.5	Effectbeoordeling.....	61
2.5.1	Platform.....	61
2.5.2	525kV-gelijkstroomkabels op zee.....	61
2.5.3	Cumulatie.....	65
2.6	Samenvatting en conclusie.....	66
2.7	Mitigerende maatregelen.....	67
2.8	Leemten in kennis.....	69
3	Bodem en Water op land.....	70
3.1	Inleiding.....	70
3.2	Beleidskader.....	70
3.3	Uitleg beoordelingskader.....	71
3.4	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen.....	77
3.5	Effectbeoordeling.....	89
3.5.1	525kV-gelijkstroomkabels op land.....	89
3.5.2	Converterstation (locatie Maasvlakte Midden).....	91
3.5.3	Cumulatie.....	92
3.6	Samenvatting en conclusie.....	93
3.7	Mitigerende maatregelen.....	94

3.8	Leemten in kennis	95
4	Natuur op zee.....	96
4.1	Inleiding.....	96
4.2	Wet- en beleidskaders	96
4.3	Beoordelingskaders, criteria en scoring.....	97
4.3.1	Beoordelingskader	97
4.3.2	Uitleg score en criteria	98
4.3.3	Habitataantasting.....	99
4.3.4	Verstoring.....	100
4.3.5	Verzuring en vermesting	102
4.3.6	Vertroebeling & sedimentatie	102
4.3.7	Verontreiniging	103
4.3.8	Elektromagnetische velden.....	104
4.3.9	Warmteontwikkeling	106
4.3.10	Samenvatting	106
4.3.11	Koppeling wetgeving en criteria	107
4.4	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen.....	109
4.4.1	Habitat algemeen.....	110
4.4.2	Natura 2000-gebied Bruine Bank.....	110
4.4.3	Natura 2000-gebied Voordelta	110
4.4.4	Primaire productie	113
4.4.5	Zandkokerwormriffen	114
4.4.6	Zeezoogdieren.....	115
4.4.7	Trekvissen	121
4.4.8	Vogels.....	127
4.5	Effectbeoordeling.....	155
4.5.1	Platform IJmuiden Ver Beta	155
4.5.2	525kV-gelijkstroomkabels op zee	160
4.5.3	Cumulatie	176
4.6	Samenvatting en conclusie	182
4.6.1	Samenvatting	182
4.6.2	Conclusie	182
4.7	Verschil met MER fase 1 (zonder mitigatie).....	183
4.7.1	Platform	183
4.7.2	525kV-gelijkstroomkabels op zee	184
4.8	Mitigerende maatregelen	187

4.8.1	Wnb-gebiedsbescherming	187
4.8.2	Wnb-soortenbescherming	189
4.8.3	Kaderrichtlijn Mariene Strategie	190
4.8.4	Kaderrichtlijn Water	190
4.8.5	Samenvatting effecten na mitigatie	190
4.9	Leemten in kennis	191
4.9.1	Elektromagnetische velden	191
4.9.2	Verstoring rond platform	192
4.9.3	Relatie tussen individuele verstoring en populatie-effecten	192
4.9.4	Relatie tussen vertroebeling en vangstsucces voor zichtjagende vogels	192
4.9.5	Onderwatergeluid	192
5	Natuur op land	193
5.1	Inleiding	193
5.2	Beleidskader	193
5.3	Beoordelingskader	194
5.3.1	Beoordelingscriteria	194
5.3.2	Uitleg score	196
5.3.3	Uitgangspunten	197
5.4	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	199
5.4.1	Huidige situatie	199
5.5	Effectbeoordeling	204
5.5.1	525kV-gelijkstroomkabels op land	204
5.5.2	Converterstation (locatie Maasvlakte Midden)	212
5.6	Cumulatie	214
5.7	Samenvatting en conclusie	215
5.8	Mitigerende maatregelen	216
5.8.1	Effecten verminderen door aanpassingen planning	216
5.8.2	Open ontgraving en boren	217
5.8.3	Samenvatting effecten na mitigatie	217
5.9	Leemten in kennis	217
6	Landschap en Cultuurhistorie	219
6.1	Inleiding	219
6.2	Beleidskader	219
6.3	Uitleg beoordelingskader	219
6.4	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	223
6.5	Effectbeoordeling	228

6.5.1	525kV-gelijkstroomkabels op land.....	228
6.5.2	Converterstation (locatie Maasvlakte Midden)	228
6.5.3	Cumulatie	232
6.6	Samenvatting en conclusie	232
6.7	Mitigerende maatregelen	233
6.8	Leemten in kennis	233
7	Archeologie op zee en land.....	234
7.1	Inleiding.....	234
7.2	Beleidskader.....	234
7.3	Uitleg beoordelingskader.....	235
7.3.1	Archeologie op zee.....	235
7.3.2	Archeologie op land	238
7.4	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen.....	240
7.4.1	Huidige situatie	240
7.5	Effectbeoordeling archeologie op zee	249
7.5.1	Platform	249
7.5.2	525kV-gelijkstroomkabels op zee	250
7.5.3	Cumulatie	252
7.6	Effectbeoordeling archeologie op land.....	252
7.6.1	525kV-gelijkstroomkabels op land.....	253
7.6.2	Converterstation	254
7.6.3	Cumulatie	255
7.7	Samenvatting en conclusie	255
7.7.1	Samenvatting en conclusie archeologie op zee	255
7.7.2	Samenvatting en conclusie archeologie op land	256
7.8	Mitigerende maatregelen	257
7.8.1	Mitigerende maatregelen archeologie op zee.....	257
7.8.2	Mitigerende maatregelen archeologie op land	259
7.9	Leemten in kennis	259
8	Ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op zee.....	261
8.1	Inleiding.....	261
8.2	Beleidskader.....	261
8.3	Uitleg beoordelingskader.....	262
8.3.1	Munitiestortgebieden en militaire activiteiten.....	264
8.3.2	Baggerstort.....	265
8.3.3	Olie- en gaswinning.....	265

8.3.4	Visserij en aquacultuur	267
8.3.5	Zand- en schelpenwinning	268
8.3.6	Scheepvaart.....	270
8.3.7	Niet gesprongen explosieven (NGE)	272
8.3.8	Kabels en leidingen	272
8.3.9	Windenergiegebieden op zee	274
8.3.10	Recreatie en toerisme	274
8.4	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen.....	274
8.5	Effectbeoordeling.....	294
8.5.1	Platform	294
8.5.2	525kV-gelijkstroomkabels op zee	296
8.5.3	Cumulatie	301
8.6	Samenvatting en conclusie	303
8.6.1	Platform	303
8.6.2	525kV-gelijkstroomkabels op zee	304
8.7	Mitigerende maatregelen	306
8.8	Leemten in kennis	307
9	Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op land	308
9.1	Inleiding.....	308
9.2	Beleidskader.....	308
9.3	Uitleg beoordelingskader.....	309
9.4	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen.....	335
9.5	Effectbeoordeling.....	344
9.5.1	525kV-gelijkstroomkabels op land.....	344
9.5.2	Converterstation (locatie Maasvlakte Midden)	349
9.5.3	Cumulatie	358
9.6	Samenvatting en conclusie	358
9.7	Mitigerende maatregelen	360
9.7.1	Olie-, gaswinning en aardwarmte	360
9.7.2	Primaire waterkering	360
9.7.3	Kabels en leidingen	360
9.7.4	Invloed op ruimtelijke functies	361
9.7.5	Invloed op leefomgeving.....	361
9.7.6	Recreatie en toerisme	361
9.7.7	Samenvatting effecten na mitigatie.....	361
9.8	Leemten in kennis	362

Colofon.....	363
--------------	-----

1 Uitgangspunten effectbeoordeling, huidige situatie en autonome ontwikkeling

1.1 (Technische) uitgangspunten effectbeoordeling

1.1.1 Samenvatting uitgangspunten effectbeoordeling

Voor het bepalen van de mogelijke milieueffecten van Net op zee IJmuiden Ver Beta is een aantal uitgangspunten gehanteerd. Deze uitgangspunten hebben betrekking op de aanleg, gebruiksfase en verwijdering van Net op zee IJmuiden Ver Beta en zijn op hoofdlijnen weergegeven in Tabel 1-1 (platform), Tabel 1-2 ((1x4)-kabelconfiguratie en (2x2)-kabelconfiguratie op zee), Tabel 1-3 (525kV-gelijkstroomkabels op land) en Tabel 1-4 (converterstation). In de paragrafen na de tabellen volgt een toelichting hierop. Omdat een aantal zaken, bijvoorbeeld de exacte aanlegmethode, nu nog niet bepaald is, zijn sommige uitgangspunten gebaseerd op aannames. De daadwerkelijke aanlegmethode wordt bepaald door de aannemer die de realisatie van Net op zee IJmuiden Ver Beta gaat uitvoeren. De aannames zijn zo gekozen dat het grootst mogelijke milieueffect in beeld gebracht wordt (realistische worst-case). Mocht een aannemer kiezen voor een andere uitvoering, zijn de milieueffecten gelijk of kleiner dan de onderzochte milieueffecten.

In het ontwikkelkader windenergie op zee is vastgelegd dat het windenergiegebied Net op zee IJmuiden Ver vanwege de relatief grote afstand tot de aansluitlocaties op land en het grote aan te sluiten vermogen (circa 2 x 2 GW) wordt aangesloten door middel van gelijkstroom (HVDC) met 525 kilovolt kabels (Ministerie van Economische Zaken, mei 2020).

Tabel 1-1 Uitgangspunten aanleg, gebruik en verwijdering van platform Net op zee IJmuiden Ver Beta t.b.v. effectbeoordeling MER fase 2

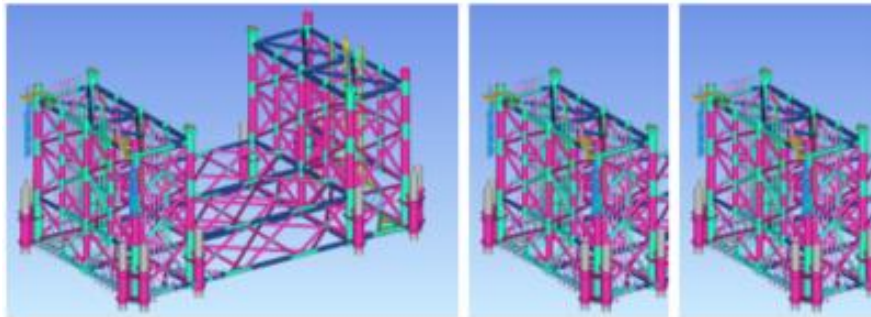
Fase	Uitgangspunt	
Platform		
Aanleg	Het platform bestaat uit twee onderdelen:	
	• Draagconstructie: ○ stalen structuur (gefundeerd met palen of suction buckets)¹; ○ dit komt circa 20-23 meter boven het water uit • Bovenbouw (topside): circa 80 x 110 meter. Hoogte circa 45 meter. Deze afmetingen zijn inclusief windconnector-readiness² en exclusief items die op het bovenste deck van het platform staan zoals een helideck, meteomast en de verblijfsruimten.	
	Onderzoeken vooraf: UXO (survey en clearance), bathymetrie, grondonderzoeken (CPT (sondering, borehole))	
	Jacket met heipalen	Suction bucket
	Voor het verankeren van het jacket aan de bodem zijn er meerdere opties:	Oppervlak is gelijk aan de stalen jacket. Bouw en installatie zijn gelijk aan stalen jacket maar zonder heiwerkzaamheden.
	• Skirt-Piles (constructie met 16 palen - heien). • Main-Piles (constructie met 8 Of 16 palen - heien). • Innovatieve concepten (b.v. schroefpalen).	De fundering zal waarschijnlijk bestaan uit 8 suction buckets met een diameter van circa 8 meter en daarmee in totaal een oppervlak hebben van circa 400 m².

¹ Er is ook gekeken naar de fundatiemethode Gravity Based Structure, vanwege technische onmogelijkheden is deze niet verder meegenomen in het MER.

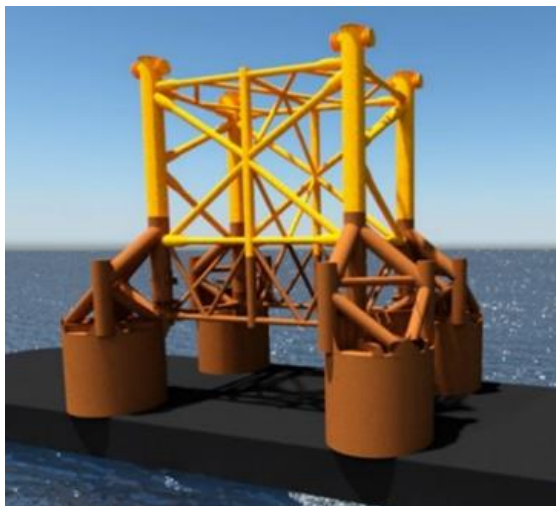
² Mogelijk wordt er een verbinding gerealiseerd tussen het platform en een Brits windpark of het Britse vasteland, een windconnector. Indien dit realiteit wordt hoeft het platform niet worden aangepast.

Fase	Uitgangspunt	
	Worst-case (voor geluid) is de fundering van de draagconstructie wanneer deze geheid wordt. Hierbij worden de gestelde standaarden en genoemde mitigerende maatregelen in het Kader Ecologie en Cumulatie (KEC) in acht genomen (zie hoofdstuk 4). Een jacket heeft 8, 12 of 16 palen met een diameter van 2,5 m. per stuk en een wanddikte van 60-80 mm. De heipalen worden 60 m. diep (bij 8 palen) of 50 m. diep (bij 12 of 16 palen) de bodem ingebracht. De maximale hei-energie is 2000 kJ. Waarschijnlijk wordt een heihamer gebruikt van het type IHC S-2500 of vergelijkbaar. De markt onderzoekt momenteel alternatieven voor de standaard jacket met palen door de lange palen te vervangen door meerdere korte palen die niet in de grond worden geheid, maar gedraaid of geduwd. Dit zou dan resulteren in ongeveer 32 palen voor een jacket met 8 poten. Het voordeel van dit alternatief is dat er minder geluid wordt geproduceerd dan bij heien. In hoeverre dit alternatief technisch en economisch haalbaar is, valt momenteel nog niet te zeggen. Er zijn twee opties voor het jacket: één jacket dat één geheel vormt of een split jacket dat bestaat uit twee verschillende onderdelen.	De buckets zullen 6 tot 8 meter de zeebodem ingaan. De tijdsduur voor het installeren van de draagconstructie is 2 tot 3 dagen.
	Oppervlak bodembescherming (voor alle typen fundatie): circa 11.000 m ²	
	Duur van het installeren van palen is ongeveer een dag per paal (worst-case). Duur van het heien 2 tot 3 uur per paal. Aanleg draagconstructie 5 – 10 dagen, plaatsen bovenbouw 1 – 3 dagen. Plaatsen bodembescherming 4 – 6 dagen	Jacket wordt op het zeebed gezet. Water wordt weggepompt uit de buckets waardoor er een onderdruk wordt gecreëerd en de buckets als het ware het zeebed worden ingezogen. De buckets zullen 6-8 meter de zeebodem ingaan.
	Jacket en platform worden separaat op een werf gebouwd. Jacket en platform worden vrijwel kant-en-klaar aangeleverd met schepen. Op zee zijn alleen werkzaamheden aan de funderingen (heien bij draagconstructie). Op zee is er twee keer een transportschip en een kraanschip benodigd. Daarnaast zijn er schepen voor materiaal, stand by (logistieke ondersteuning) en onderzoek (survey) benodigd. Ook is er een mobiel platform (jack-up) dat mogelijk gedurende de testperiode (1 tot 1,5 jaar) blijft liggen. Mogelijk wordt er accommodatie voorzien op het platform, waardoor de periode dat de jack-up barge nodig is wordt verkort.	Bouw en installatie is gelijk aan stalen jacket maar zonder het heien.
	Planning aanleg Net op zee IJmuiden Ver Beta: draagconstructie in 2027-2028, de bovenbouw in 2028-2029	
Gebruik	Erosie-beschermend materiaal (<i>scour protection</i>) voorkomt dat de bodem rondom de fundering erodeert. 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 (<i>rock-bags</i>). Vanaf 100 meter van het platform worden de kabels 'normaal' begraven.	
	Ter voorkoming van roest zitten er anodes op de draagconstructie. Hierdoor komen er aluminium-ionen in het water.	
	Er worden twee dieselgeneratoren (circa 0,5-1,5 MW per stuk) ingezet bij onderhoud of in geval van een black-out.	

Fase	Uitgangspunt
	Personeel en materiaal voor onderhoud van het platform worden per schip of helikopter vervoerd. Er komt een helikopterdek op het platform. In de aanlegfase zal er, gedurende een jaar, ongeveer 1 helikoptervlucht per dag plaatsvinden. In de operationele fase wordt regulier (gepland) en ongepland onderhoud per jaar verwacht. Dit kan per boot of per helikopter plaatsvinden. Hiervoor zijn twee scenario's uitgewerkt in de stikstofberekeningen (bijlage bij de Passende Beoordeling in Bijlage VII-A). In het ene scenario wordt onderhoud voornamelijk uitgevoerd met een helikopter. In het andere scenario wordt het voornamelijk uitgevoerd met schepen.
	Geluidemissie wordt geproduceerd door het converterstation (transformatoren en in geval van een black-out dieselgeneratoren) in de bovenbouw (brommen) en via de staalconstructies wordt geluid doorgegeven. Bij een schakelhandeling treden hoge piekniveaus op die leiden tot harde knallen van de schakelaars. Dit komt circa eenmaal per maand voor. De aircoolers maken daarnaast een continu geluid.
	Koeling vindt plaats door middel van luchtkoeling.
	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).
Verwijderen	De levensduur van het platform is tenminste 40 jaar. Er is een verwijderplicht, maar bij disproportionele schade aan de omgeving, blijven de funderingen deels liggen (afhankelijk van afwegingskader in Nationaal Waterplan (NWP), Programma Noordzee of vergunning). Mogelijk krijgen ze nog een andere functie.
	Het platform kan geheel worden verwijderd, deze activiteit is de omgekeerde variant van de aanlegfase of een soortgelijke methode. Bij verwijdering van het jacket worden de palen minimaal 6 meter onder de zeebodem verwijderd. Er is geen sprake van heien.



Figuur 1-1 Voor het ontwerp van het Jacket zijn er twee opties: 'één jacket' (links) en een 'split jacket' dat bestaat uit twee delen (rechts)



Figuur 1-2 Impressie van een jacket met suction buckets



Figuur 1-3 Impressie van het platform voor Net op zee IJmuiden Ver Beta

Tabel 1-2 Uitgangspunten aanleg, gebruik en verwijdering van (1x4)-kabelconfiguratie en (2x2)-kabelconfiguratie op zee Net op zee IJmuiden Ver Beta t.b.v. effectbeoordeling MER fase 2

Fase	Uitgangspunt	
	(1x4)-kabelconfiguratie	(2x2)-kabelconfiguratie
Aanleg	In MER fase 1 is beschreven dat tussen de platforms IJmuiden Ver Alpha en IJmuiden Ver Beta een 66kV-interlink wordt aangelegd. Gedurende het proces is gebleken dat deze 66kV-interlinkkabel niet wordt gerealiseerd en dus geen onderdeel uitmaakt van MER fase 2.	Geen verschil.
	Vanaf het platform wordt één verbinding naar de kust aangelegd, bestaande uit één bundel van vier kabels: - Eén bundel: pluspool-kabel (+525 kV), minpool-kabel (-525 kV), 1x glasvezel en 1x metallic return (MR). De lengte van het tracé: - Totale lengte (Platform – converterstation): 154 km. - Offshore: 133 km. - Nearshore (vanaf doorlopende -20 m LAT-lijn): 13 km. - Onshore: 8 km. Hieronder een doorsnede van een gebundelde (1x4)-kabelconfiguratie. De totale corridorbreedte van deze kabelconfiguratie gebundelde aanleg is 1.000 meter vanwege een onderhoudszone van 500 meter aan weerszijden van de kabels. Op ongeveer twee kilometer uit de kust ligt de gemeentegrens van Rotterdam (niet te verwarren met nearshore waar het gaat over 13 km uit de kust). Bij het kruisen van de gemeentegrens (op zee) is de corridorbreedte 200 meter.	Vanaf het platform wordt één verbinding naar de kust aangelegd, bestaande uit twee bundels van twee kabels: - Bundel 1: pluspool-kabel (+525 kV) en minpool-kabel (-525 kV). - Bundel 2: glasvezel en metallic return (MR). De lengte van het (totale) VKA-tracé op zee is en land is gelijk aan de (1x4)-kabelconfiguratie bij de (2x2)-kabelconfiguratie. Hieronder een doorsnede van een (2x2)-kabelconfiguratie. De onderlinge afstand tussen de twee bundels is ca. 5 meter. De corridorbreedtes zijn gelijk bij de (1x4)-kabelconfiguratie en (2x2)-kabelconfiguratie.

Fase	Uitgangspunt	
	DC op zee gebundeld DC nearshore gebundeld	DC op zee 2x2 bundeling DC nearshore 2x2 bundeling
	Bij de keuze voor het VKA (voorkeursalternatief) voor Net op zee IJmuiden Ver Alpha en Net op zee IJmuiden Ver Beta is duidelijk geworden dat de twee kabeltracés parallel naast elkaar over een lengte van circa 80 km aangelegd worden. De twee kabeltracés komen maximaal op 200 meter van elkaar te liggen. Corridorbreedte van beide VKA-tracés samen is 1.200 meter, vanwege een onderhoudszone van 500 meter aan weerszijden van de kabels. DC op zee gebundeld Net op zee IJmuiden Ver Alpha + Beta parallel	DC op zee (2x2 bundeling) Net op zee IJmuiden Ver Alpha + Beta parallel

Fase	Uitgangspunt	
	Voor baggerschepen zal het project voldoen aan de IMO Tier III NO _x -uitstootnormen die van kracht zijn vanaf 1 januari 2021. Hiermee wordt de NO _x -uitstoot van baggerschepen beperkt (deze norm is alleen van toepassing op schepen gebouwd na 1 januari 2021). Bij de overige schepen (kabellegschip, Trenchingsupport vessel en Guard vessel) is uitgegaan van IMO tier II-normen.	Geen verschil.
	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. Daarnaast is een grotere ingraafdiepte afhankelijk van de onderhoudsstrategie van TenneT, vergunningeisen en onder andere de plaatselijke morfologische dynamiek. In principe is de strategie bury-and-forget, tenzij door bijvoorbeeld morfologische dynamiek blijkt dat een strategie bury-and-maintain gehanteerd moet worden. De diepteligging bepaalt ook mede de benodigde aanlegtechniek: tot 3 meter vanaf de zeebodem wordt gebruik gemaakt van trenchen, jetten of ploegen. Bij ligging dieper dan 3 meter onder de zeebodem wordt er voorafgaand gebaggerd. Dit is een worst-case aannname, andere technieken vereisen minder baggeren, maar zijn beperkter beschikbaar in de markt. In het kustgebied geldt generiek 3 meter gronddekking, dit betekent een trench-diepte van 5 meter.	Geen verschil.
	Bij de aanleg van de kabel worden de volgende methodes gebruikt: Simultaneous Lay and Burial (SLB) en/of Post Lay Burial (PLB). Op enkele locaties zal eerst gebaggerd worden, ook wel "pre-sweepen" genoemd. Hieronder worden de methodes toegelicht. <u>Baggeren (pre-sweepen)</u> Bij de aanleg van de kabel wordt, daar waar de beoogde installatiediepte te diep ligt voor het begraafapparaat, eerst gebaggerd. Het baggeren voorafgaande aan het begraven van de kabels onder mobiele zandgolven wordt "pre-sweepen" genoemd. Het wegbaggeren van zandbanken of andere niet mobiele ondieptes wordt gewoon "baggeren" genoemd. <u>Post Lay and Burial (PLB)</u> Bij PLB worden de kabels eerst door het kabellegschip op de zeebodem gelegd, om vervolgens in een tweede run door de trencher te worden begraven. In de diepere delen van de route zal in het algemeen een PLB methode worden gekozen. Bij PLB gaat het leggen met ca. 500 m/u en begraven met ca. 250 m/u. <u>Simultaneous Lay and Burial (SLB)</u>	Bij de (2x2)-kabelconfiguratie zal een extra installatieschip worden ingezet die de gehele route vaart. Beide installatieschepen varen vlak achter elkaar (tussenafstand ca. 250 meter). Extra guard vessels e.d. zijn niet nodig.

Fase	Uitgangspunt	
	Bij SLB worden de kabels direct achter het kabellegschip in de trencher gevoerd en op de bodem van de sleuf geïnstalleerd. In het algemeen zal de bundel in het nearshore gedeelte (in water minder dan 10 meter diep) middels SLB worden begraven, omdat daar een grotere begraafdiepte is vereist. SLB gebeurt met een snelheid van ca. 250 m/u.	
	Er wordt gebaggerd als er voldoende diepte voor het aanlegschip gecreëerd moet worden of om de kabel op voldoende diepte in de zeebodem te leggen. De volgende baggervolumes zijn benodigd: • Offshore: 4.800.000 m³. • Eurogeul: 40.000 m³. • Nearshore: 300.000 m³. • Totaal baggervolume: 5.140.000 m³.	Er wordt gebaggerd als er voldoende diepte voor het aanlegschip gecreëerd moet worden of om de kabel op voldoende diepte in de zeebodem te leggen. Doordat bij de (2x2)-kabelconfiguratie een bredere bodembreedte van de sleuf (20 meter), i.p.v. 14 meter, wordt gehanteerd, moet offshore (worst-case) in vergelijking met de (1x4)-kabelconfiguratie ongeveer 15% meer gebaggerd worden. Bij de aanlanding zal er geen verschil in baggerhoeveelheden zijn. De volgende baggervolumes zijn benodigd bij de (2x2)-kabelconfiguratie: • Offshore 5.520.000 m³. • Eurogeul: 40.000 m³. • Nearshore (vanaf doorlopende -10m. LAT-lijn) 300.000 m³. • Totaal: 5.860.000 m³.
	Er zijn verschillende methodes van trenching: <u>Jet trenchers:</u> 1. Vertical Injectors. 2. Jet sledge trenchers. 3. ROV jet trenchers. 4. Mass flow excavation. 5. Control Flow Excavation. <u>Mechanische trenchers:</u> 6. Chain or wheel cutter trenchers. <u>Ploegen:</u> 7. Cable ploughs. In de effectbeoordeling is gekeken naar de worst-case methode. Bij aanleg dieper dan 3m dient er eerst gebaggerd te worden.	Geen verschil.
	De totale aanlegtijd betreft drie jaar voor IJmuiden Ver Beta. Deze drie werkjaren voor de aanleg spelen zich af in een periode van vijf jaren (Beta) en vier jaren (Alpha). Deze aanlegtijd van drie jaar vindt niet per definitie aaneengesloten plaats, omdat dit niet kan in relatie tot het storm- en broedseizoen en de diverse beperkingen die hieraan verbonden zijn. De aanleg van Net op zee IJmuiden Ver Beta vindt plaats in de volgende periodes: • Maart – oktober 2024. • Maart – oktober 2025. • Maart – oktober 2026. • Maart – oktober 2027. • Maart – oktober 2028. De aanleg van Net op zee IJmuiden Ver Alpha vindt plaats in de volgende periodes: • Maart – oktober 2024.	Geen verschil.

Fase	Uitgangspunt	
	- Maart – oktober 2025. - Maart – oktober 2026. - Maart – oktober 2027. Overlappende aanleg tussen Net op zee IJmuiden Ver Alpha en Net op zee IJmuiden Ver Beta is mogelijk. In een worst-case situatie is één aannemer bezig met de aanleg van IJmuiden Ver Alpha en één aannemer bezig met de aanleg van IJmuiden Ver Beta. Die kunnen parallel aan elkaar gaan werken. Naar verwachting duurt de aanlegtijd drie jaar per project (meest aannemelijk) binnen deze hierboven aangegeven periodes.	
	Voor de vergunningaanvragen en daadwerkelijke start van de aanleg vinden diverse onderzoeken (surveys) plaats. De volgende onderzoeken vinden plaats voor Net op zee IJmuiden Ver Beta: - Geofysische survey B (sonar). - Geotechnische survey (CPT (sondering) en boorkernen). - UXO+ pre-survey Net op zee IJmuiden Ver Beta (survey en clearance). Vlak voor aanleg worden de volgende onderzoeken uitgevoerd: - Route clearance. - Pre-lay grapnel run.	Geen verschil.
	In het geval van kruisingen met andere kabels en leidingen zijn er steenstortingen om de kruisingen goed uit te voeren.	Geen verschil.
Gebruik	Tijdens de gebruiksfase vindt onderzoek plaats om te bepalen of de kabels nog op voldoende diepte liggen. Voor dit onderzoek wordt gebruik gemaakt van een inspectieschip, uitgerust met bijvoorbeeld een Multibeam Echo Sounder (sonarapparatuur).	Inspectie bij (1x4)-kabelconfiguratie geldt ook voor (2x2)-kabelconfiguratie. Wel zijn er verschillen voor EMV. <u>Gevolgen voor EMV</u> Normaal bedrijf bij (2x2)-kabelconfiguratie geeft nagenoeg geen verschil in magneetveld emissie ten opzichte van de (1x4)-kabelconfiguratie. Het magneetveld geeft wel een verschil in een storing- of onderhoudssituatie. Het magneetveld bij de (2x2)-kabelconfiguratie kan dan kortstondig ca. 10 tot 40 maal³ hoger zijn dan bij de (1x4)-kabelconfiguratie. Dit komt doordat in een dergelijke situatie de Metallic Return als plus- of minpool fungeert. Deze situatie wordt drie keer in de levensduur (40 jaar) verwacht voor de verwachte duur van één maand. Uit voorzorg wordt de Metallic Return na twee maanden uitgeschakeld indien de werkzaamheden langer dan deze periode duren.
Verwijderen	Levensduur van de kabels is ongeveer 40 jaar. De kabels worden enkel weggehaald wanneer het verwijderen minder milieueffecten heeft dan het laten liggen. Er wordt niet gebaggerd bij	Geen verschil.

³ De mate van afwijking is afhankelijk van een aantal factoren waaronder diepte ten opzichte van het wateroppervlak en de oriëntatie (bijv. noord-zuid) van de kabels.

Fase	Uitgangspunt	
	de verwijdering. Waar nodig wordt een jet trencher gebruikt voor verwijdering. Bij kabelkruisingen worden de gebruikte materialen hiervoor verwijderd, indien er positieve effecten aanwezig zijn voor het verwijderen van de te kruisen kabel of leiding (die op dat moment niet meer in gebruik is) wordt dit ook gedaan.	

*Tabel 1-3 Uitgangspunten aanleg, gebruik en verwijdering van kabels op land (525kV-gelijkstroom)
Net op zee IJmuiden Ver Beta t.b.v. effectbeoordeling MER fase 2*

Fase	Uitgangspunt
Kabels op land (525kV-gelijkstroom)	
Aanleg	Wanneer de zeekabels aan land komen moeten deze, afhankelijk van de afstand naar het converterstation, worden omgezet naar landkabels. Voor het VKA is gebundelde aanleg het uitgangspunt. Op land omvat een kabeltracé bij gebundelde aanleg de volgende elementen: • Pluspool-kabel (+525 kV). • Minpool-kabel (-525 kV). • 1x Glasvezel mantelbuis. • 1x MR (metallic return). Onderstaande afbeeldingen geven de kabelconfiguraties aan op land bij open ontgraving, wegkruisingen (open ontgraving) en bij HDD-boringen. DC op land gebundeld Open ontgraving – werkstrookbreedte Belemmerende strook = 6 meter Totale tijdelijke werkstrookbreedte ~ 29 meter DC op land wegkruising Open ontgraving Belemmerende strook = 10 meter

Fase	Uitgangspunt
	DC op land gebundeld Boringen (HDD) Aanlanding Maasvlakte Boringen (HDD) Omdat op de Maasvlakte standaard geen Zakelijk Recht Overeenkomsten (ZRO's) worden afgesloten, wordt op de Maasvlakte niet gesproken van ZRO-strook (zoals gebruikelijk), maar van een belemmerende strook bij zowel open ontgraving als bij HDD boring. Om de circa 800 tot 1.200 meter is een verbindingsmof nodig om landkabels te verbinden. Er ligt een betonplaat op de mofput. De breedte van de verbindingsmofput is circa 5 meter, de lengte circa 10 meter en de diepte circa 1,6 meter. De aanleg duurt naar verwachting één jaar. Ten behoeve van de bemaling zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd: <u>1 Mofput water-land connectie:</u> • Oppervlakte: 5m x 10m = 50 m². • Diepte van de put: 1,6 meter. • Gewenste ontwateringsdiepte: 2,2 meter. • Duur bemaling: 3-4 weken. <u>6 Mofputten op land:</u> • Oppervlakte: 5m x 10m = 50 m². • Diepte: 1,6 meter. • Gewenste ontwateringsdiepte: 1,6 meter. • Duur bemaling: 3-4 weken.

Fase	Uitgangspunt
	<u>Sleuven:</u> • Oppervlakte DC: 6 meter breed. • Diepte DC: 1,6 meter. • Gewenste ontwateringsdiepte: 1,6 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. De locaties van de mofputten zijn bekend (zie afbeelding hieronder) en komen in de zone van de open ontgraving te liggen en worden gelijktijdig met de kabel aangelegd.  — Kabeltracé IJVer Beta — Boring Kabeltracé IJVer Beta — Open ontgraving Kabeltracé IJVer Beta • Moflocatie ■ Converterstationlocatie B1_010B 0 500 1.000 m
	Aardputten komen voor op het landtracé. Er is om de 3 tot 5 km een aardput nodig. Voor Net op zee IJmuiden Ver Beta betekent dit twee aardputten. Deze zijn gelegen bij de overgangsmof tussen de zee- en landkabel bij parkeerplaatsen langs de Noordzeeboulevard en vlak voor de eerste lange boring. Een aardput heeft afmetingen van circa 1x1 m. Een aardput is een betonnen vierkante bak met een stalen deksel. Vergelijkbaar met een putdeksel in de straat welke gelijk is afgewerkt met het maaiveld. De earthing box zit in de aardput verwerkt.
	Onderzoeken vooraf: o.a. geotechnische, geohydrologische, cultuurtechnische, grondmechanische, milieuhygiënische, archeologische onderzoeken en onderzoek naar niet gesprongen explosieven.
Gebruik	Tijdens de gebruiksfase worden geen geplande werkzaamheden voorzien

Fase	Uitgangspunt
Verwijderen	Er is een verwijderplicht na de levensduur van de kabels tenzij disproportionele schade aan de omgeving wordt aangebracht.

Tabel 1-4 Uitgangspunten aanleg, gebruik en verwijdering van converterstation Net op zee IJmuiden Ver Beta t.b.v. effectbeoordeling MER fase 2

Fase	Uitgangspunt
Converterstation	
Aanleg	De benodigde oppervlakte voor het converterstation is circa 4,375 hectare (afgerond 4,4 ha). De afmetingen van het converterstation zijn circa 125 m x 370 m en met een maximale hoogte van 25 m (gemeten vanaf het maaiveld). De service building in het midden van de locatie is circa 70x30x15 m (lengte x breedte x hoogte).
	De aanlegperiode voor het civiele deel van het converterstation bedraagt worst-case 3 jaar en vindt plaats nadat de grond is opgehoogd.
	Om te voldoen aan de eisen van TenneT ten aanzien van overstromingen is de ophoging voor de locatie maximaal 0,70 meter. Na inklinking zal de ophoging 0,39 meter bedragen. Niet het gehele perceel hoeft opgehoogd te worden omdat delen ervan op voldoende hoogte liggen. Daarnaast staat een aantal componenten van een converterstation al op hoogte. Op de plekken waar deze staan is ophoging niet noodzakelijk. Bij het aanbrengen van de grond dient rekening gehouden te worden met het inklinken hiervan. Voor het ophogen van de locatie is uitgegaan van het ophogen met 8775 m ³ . De aanlegperiode voor het ophogen van de grond is circa 11 maanden en vindt plaats voordat de civiele bouwwerkzaamheden plaatsvinden en de HVDC installatie wordt gerealiseerd.
	Het converterstation op de Maasvlakte zal op staal worden gefundeerd. Er zullen dus geen palen de grond in worden gebracht. Onder de control building wordt een kelder aangelegd. Deze gaat minimaal 2,10 m diep de grond in tot maximaal 2,50 m en heeft een oppervlakte van circa 920 m ² (46 m x 20 m). Deze afmetingen zijn gebaseerd op Nordlink.
	Tijdens gebruik maken met name de converters, koelers, transformatoren en de filters geluid. Belangrijkste geluidbron zijn de transformatoren.
Gebruik	Onderhoudsfrequentie van een AC station kan aangehouden worden. Dat is jaarlijks drie visuele inspecties, waarvan 1x gecombineerd met jaarlijks, regulier klein onderhoud. En elke 3 jaar vindt uitgebreid groot onderhoud plaats.
Verwijderen	Levensduur van het converterstation is circa 40 jaar. Indien het dan geen functie meer heeft wordt het verwijderd.

1.1.2 Aanlegmethoden op zee

Platform

De functie van een platform is allereerst het 'verzamelen' van de elektriciteit die door de windturbines wordt opgewekt. De tweede functie van het platform is om het spanningsniveau van de parkbekabeling (66kV-wisselstroom) om te zetten naar het spanningsniveau van het kabeltracé naar land (525kV-gelijkstroom). Het platform bestaat uit en wordt gebouwd in twee verschillende onderdelen:

- Een draagconstructie (onderbouw).
- De bovenbouw, ook wel topside genoemd.

De onderbouw is de draagconstructie voor de bovenbouw en wordt als relatief lichte en transparante constructie ("jacket") door middel van heipalen (stalen buizen die circa 50-60 meter de bodem in worden geheid) of suction buckets op de zeebodem gezeerd.

Jackets worden in hun geheel op het land gebouwd, op een ponton naar zee vervoerd en daar door een kraanschip op de zeebodem geplaatst en vast geheid. De zeebodem onder en rondom de onderbouw wordt door middel van stortsteen beschermd tegen de uitschurende invloed van stroom

en golfbewegingen. De bovenbouw van het platform wordt in zijn geheel op de wal gebouwd, op een ponton naar zee vervoerd en aldaar 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 1-1); of
2. Het ophijsen van de bovenbouw met behulp van twee kraanschepen (zie Figuur 1-2); of
3. Het invaren en neerlaten van de bovenbouw door het transportschip te laten inzinken (zie Figuur 1-4).

Gezien de afmetingen en het gewicht van de bovenbouw vereist elk van deze methoden de inzet van gespecialiseerd materieel.

Optie 1: bovenbouw van onderen optillen m.b.v. een catamaranschip



Figuur 1-4 Bovenbouw van onderen optillen m.b.v. een catamaranschip (hier: "Pioneering Spirit")

Optie 2: bovenbouw ophijsen met behulp van twee kraanschepen



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

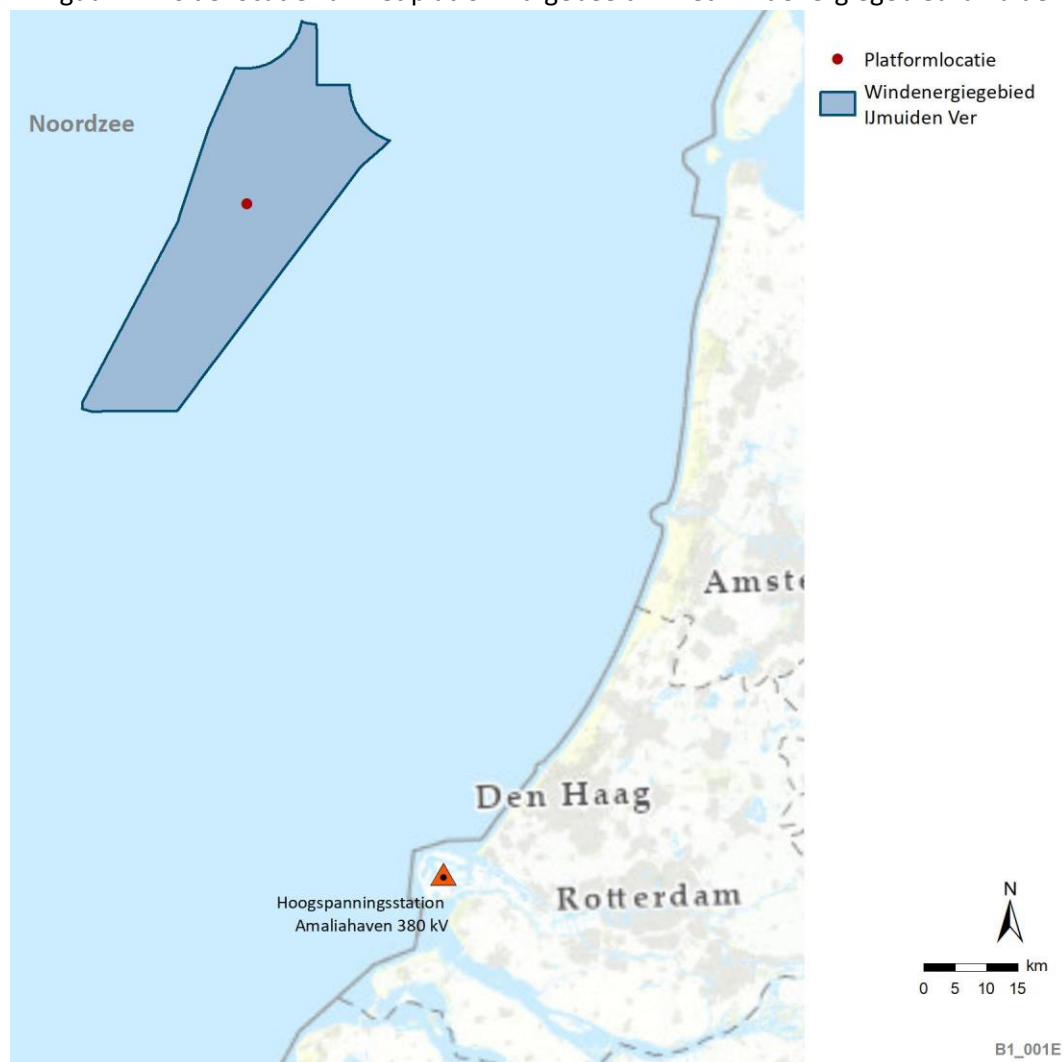
Optie 3: bovenbouw invaren en neerlaten door het transportschip te laten inzinken ("zware lading schip")



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

Locatie platform Beta

In Figuur 1-7 is de locatie van het platform afgebeeld in het windenergiegebied IJmuiden Ver.

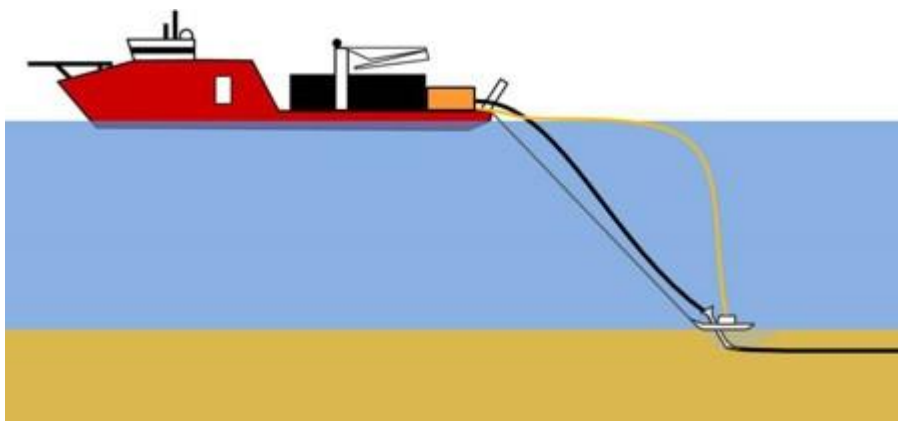


Figuur 1-7 Locatie platform Net op zee IJmuiden Ver Beta

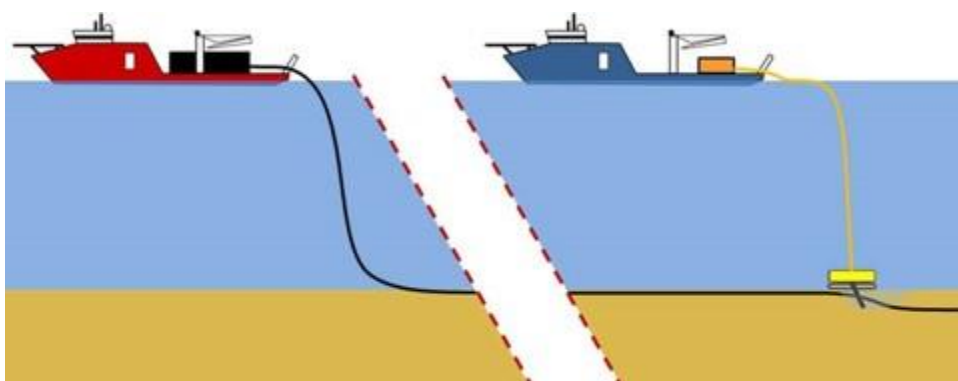
Kabels op zee

Vanaf het platform van Net op zee IJmuiden Ver Beta loopt het kabeltracé in de zeebodem naar de kust.

De installatie kan plaatsvinden met zowel "*Simultaneous Lay and Burial*" (tegelijktijd leggen en installeren) en "*Post Lay Burial*" (eerst leggen en daarna met tweede campagne installeren).

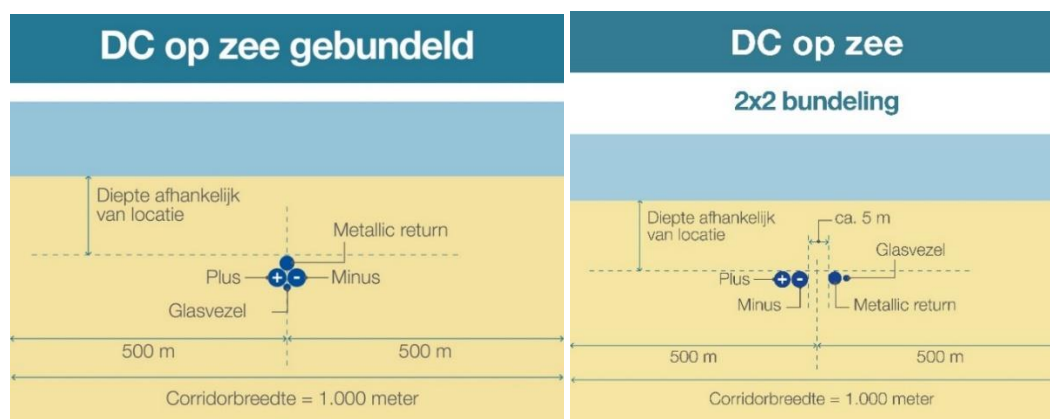


Figuur 1-8 Simultaneous Lay and Burial (SLB)



Figuur 1-9 Post Lay Burial (PLB)

Bij de keuze van het VKA is duidelijk geworden dat de kabels gebundeld komen te liggen. Hierbij zijn twee configuraties aangehouden: (1x4)-kabelconfiguratie en (2x2)-configuratie. Bij (1x4)-kabelconfiguratie liggen de plus- en de min-kabel met de metallic return en de glasvezelkabel tegen elkaar aan. Hierbij kunnen de kabels ook fysiek met elkaar worden verbonden met een stalen of plastic verbindingsband. Dit is afhankelijk van de gekozen installatiemethodiek en wordt niet altijd toegepast. Bij (2x2)-kabelconfiguratie zijn de plus- en de min-kabel gebundeld en liggen op enkele meters afstand (ca. 5 m) de glasvezel en Metallic Return. Het kabeltracé voor Net op zee IJmuiden Ver Beta is, ongeacht de kabelconfiguratie, 1.000 meter breed (inclusief aan weerszijden een 500 meter onderhoudszone, zie ook *Figuur 1-10*).



Figuur 1-10 Breedte kabeltracé op zee gebundelde ligging, (1x4)-kabelconfiguratie links en (2x2)-kabelconfiguratie rechts

Er zullen diverse schepen en begraafmethoden ingezet worden op basis van verschillende zeecondities (golfhoogte, waterdiepte, stroomsnelheid ed.) en bodemcondities (samenstelling en dynamiek van het zeebed). Enkele voorbeelden van deze methoden worden hieronder gegeven.



Figuur 1-11 Installatie in ondiepe zeegebieden (nearshore)

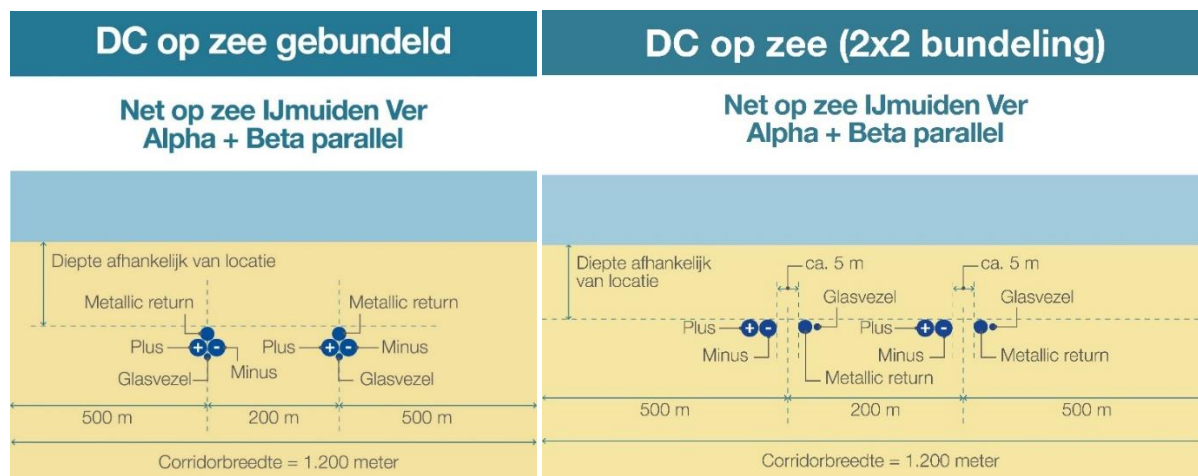


Figuur 1-12 Installatie in diepe zeegebieden

Parallelligging Net op zee IJmuiden Ver Alpha en Net op zee IJmuiden Ver Beta

De VKA-tracés van het Net op zee IJmuiden Ver Alpha en Net op zee IJmuiden Ver Beta liggen gedeeltelijk naast elkaar (Figuur 1-14). Ten noordwesten van windenergiegebied Hollandse Kust (west) komen de tracés van Net op zee IJmuiden Ver Alpha en Net op zee IJmuiden Ver Beta samen om vanaf dit punt tot iets ten zuiden van het lichtplatform Goeree over een lengte van circa 79 km parallel te liggen. De twee kabeltracés komen maximaal op 200 meter van elkaar te liggen.

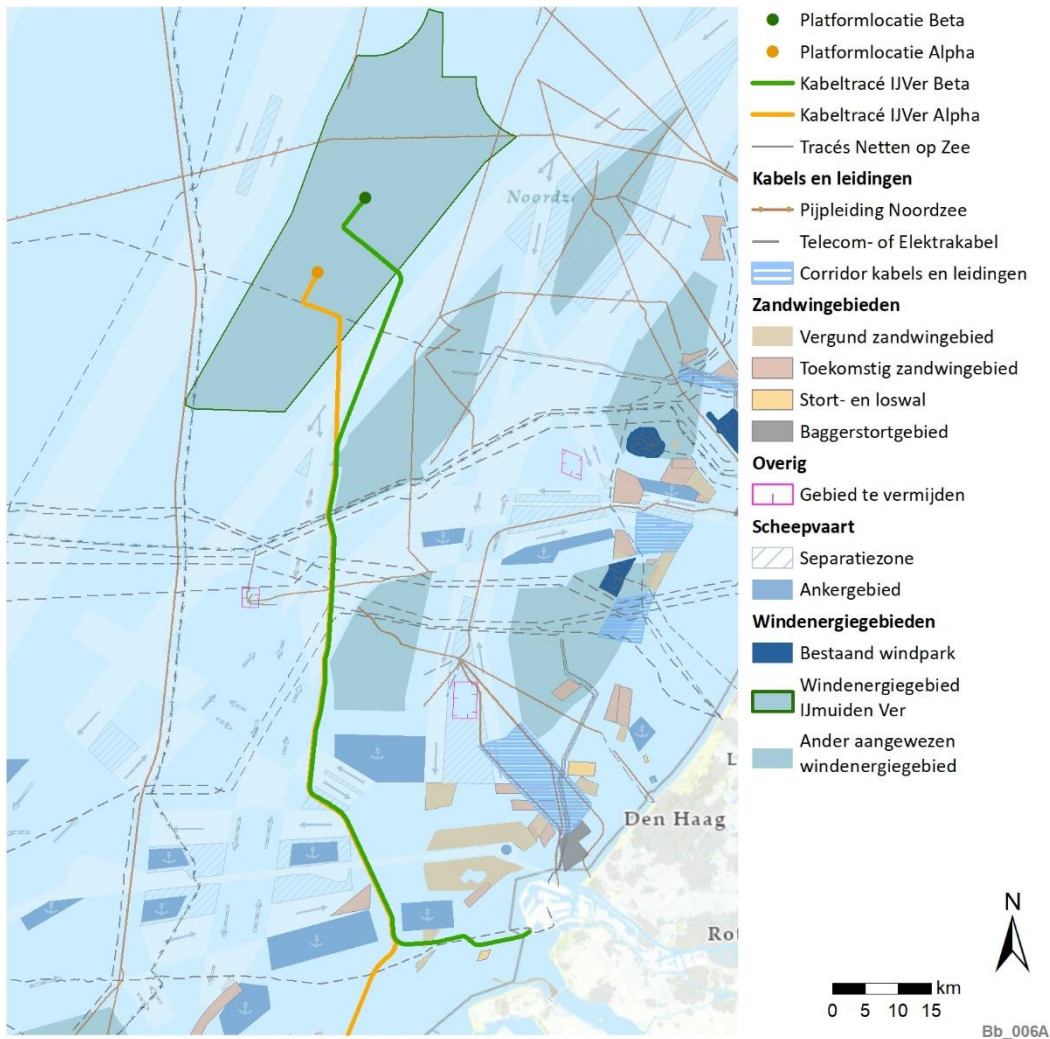
Bij paralleligging wordt, ongeacht of het gaat om de (1x4)- of (2x2)-kabelconfiguratie, de totale maximale corridorbreedte 1.200 meter. De paralleligging levert een ruimtebesparing op van ongeveer 62 km² op de Noordzee die gebruikt kan worden voor toekomstige ontwikkelingen op de Noordzee.



Figuur 1-13 Breedte kabeltracés op zee gebundelde ligging met twee parallelle kabeltracés (Net op zee IJmuiden Ver Alpha en Beta naast elkaar), (1x4)-kabelconfiguratie links en (2x2)-kabelconfiguratie rechts

Er is een gronddekking van minimaal 3 meter in het kustgebied (binnen 3 km vanuit land) en daarbuiten minimaal 1 meter buiten een verkeersscheidsstelsel (VSS) en minimaal 1,5 meter ten opzichte van de huidige zeebodem in een VSS.

Daarnaast is een grotere ingraafdiepte afhankelijk van de onderhoudsstrategie van TenneT, vergunningseisen en onder andere de plaatselijke morfologische dynamiek. In principe is de strategie *bury-and-would-like-to-forget*, tenzij door bijvoorbeeld morfologische dynamiek blijkt dat een strategie *bury-and-maintain* gehanteerd moet worden. De diepteligging bepaalt ook mede de benodigde aanlegtechniek: tot 3 meter vanaf de zeebodem wordt gebruik gemaakt van trenchen, jetten of ploegen. Bij 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 het kustgebied geldt generiek 3 meter gronddekking, dit betekent een trench-diepte van 5 meter.



Figuur 1-14 Parallelligging van circa 79 km van VKA-tracés Net op zee IJmuiden Ver Alpha en Net op zee IJmuiden Ver Beta

1.1.3 Aanlegmethoden op land

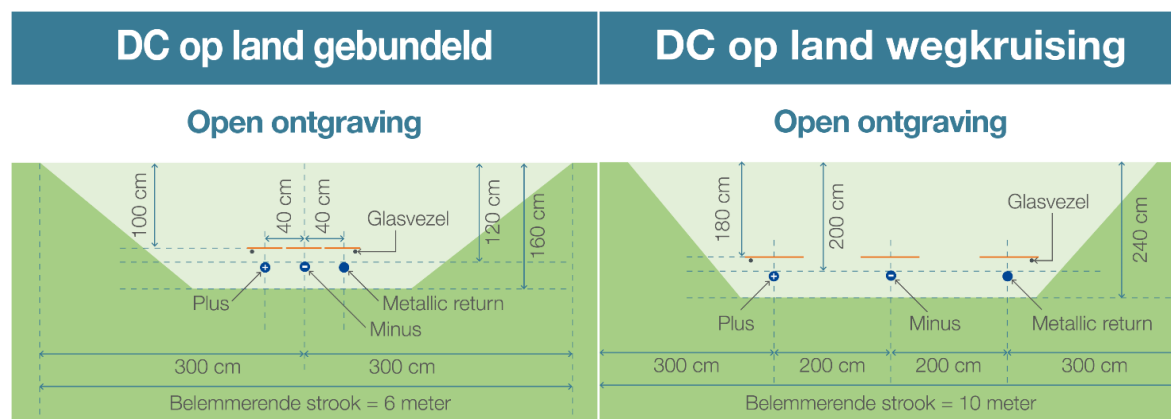
Van zee- naar landkabel

Als het landtracé langer is dan 1 km, wordt er in de regel gekozen om het landtracé met landkabels uit te voeren. Dit is het geval bij Net op zee IJmuiden Ver Beta (circa 8 km). Er is dan de noodzaak van een overgangsmof/ transition-joint (overgangsverbinding) van de zeekabel naar de landkabel. Dat is een soort kroonsteen tussen de zee- en landkabel. Deze overgangsmof wordt in een ondergrondse mofput gelegd. De hiervoor benodigde ruimte is 50 m² per kabelsysteemovergang.

Aanleg in open ontgraving

Het kabeltracé kan in open ontgraving of met sleufloze technieken (gestuurde boringen) worden aangelegd. Open ontgraving is de standaard en heeft de voorkeur. De landkabels (525kV-gelijkstroom) worden aangelegd vanaf het aanlandingspunt naar een converterstation waar de stroom van het offshore platform wordt omgezet (geconverteerd) van 525kV-gelijkstroom naar 380kV-wisselstroom.

Voor de gelijkstroomkabels bedraagt de breedte van de sleuf aan de bovenzijde 6 meter (zie Figuur 1-15). De diepte van de sleuf bedraagt 1,6 m tenzij het een wegkruising betreft. In dat geval is de diepte van de sleuf 2,4 m. Voor de realisatie van de aanleg van de kabels moet rekening gehouden worden met nog een werkstrook en grondopslag van 21 meter breed aan één zijde en 2 meter werkweg aan de andere zijde (Figuur 1-16). De totale werkstrookbreedte is circa 29 meter.



Figuur 1-15 Ruimtebeslag en ligging kabels bij open ontgraving gebundelde ligging, uitgangssituatie links en situatie bij wegkruisingen rechts



Figuur 1-16 Ruimtebeslag en werkstrookbreedte bij open ontgraving gebundelde ligging

Boringen en persingen

Uitgangspunt voor de aanleg van het tracé is een open ontgraving. Waar dit niet kan, bijvoorbeeld bij kruisingen met infrastructuur zoals wegen en spoorwegen, wordt gebruik gemaakt van sleufloze technieken (vaak boringen). Er bestaan verschillende boortechnieken om kabels ondergronds aan te kunnen leggen, zoals een horizontaal gestuurde boring (HDD), persingen, open front technieken, gesloten front techniek of direct piping technieken.

Bij gestuurde boringen wordt er van een intredepunt naar een uittredepunt geboord. Vanaf het uittredepunt wordt er een mantelbuis het boorgat ingetrokken. Hierna worden de kabels er één voor één ingetrokken. In de regel zijn de mantelbuizen 2,5 keer zo groot als de diameter van de

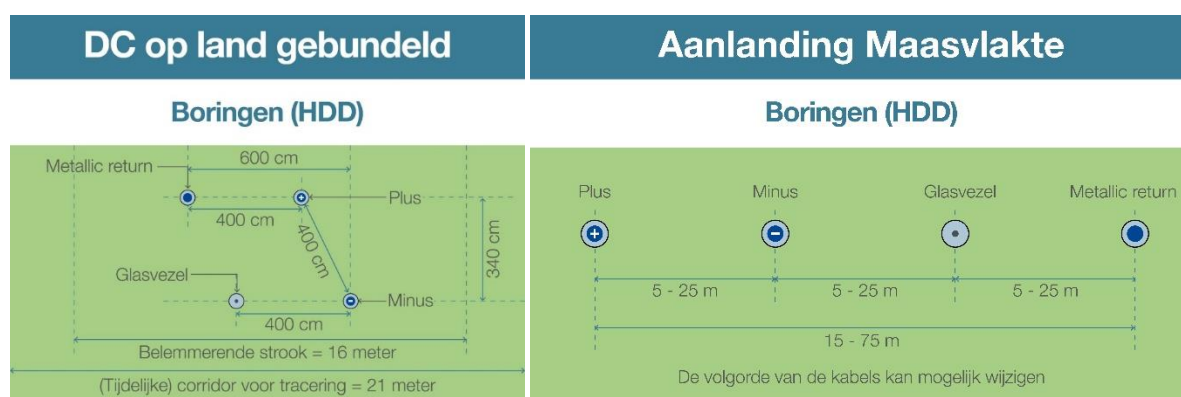
kabel. De maximale boorafstand (lengte) is 1.200 meter. De belemmerde strook bedraagt 16 meter bij bundeling kabels (zie Figuur 1-17).

Het intredepunt en uitredepunt van een boring ligt onder het maaiveld. Per boring is er op dit punt een put van 5 x 10 x 2 meter. De maximale diepte van de boring zal per boring verschillen en tussen de -10 meter en -40 meter liggen. Het intredepunt heeft een werkterrein nodig voor de booropstelling en uitlegruimte voor de mantelbuizen. De mantelbuizen worden voordat deze worden ingetrokken volledig uitgelegd bij het intredepunt. De grootte van het werkterrein langs het gehele VKA-tracé op land is bepaald. In Tabel 1-5 staan indicatieve benodigde oppervlaktes afhankelijk van de lengte van de boring. In Figuur 1-17 is het ruimtebeslag weergegeven van de boringen bij de Maasvlakte, voor de aanlanding gelden afwijkende uitgangspunten zoals ook te zien in de afbeelding.

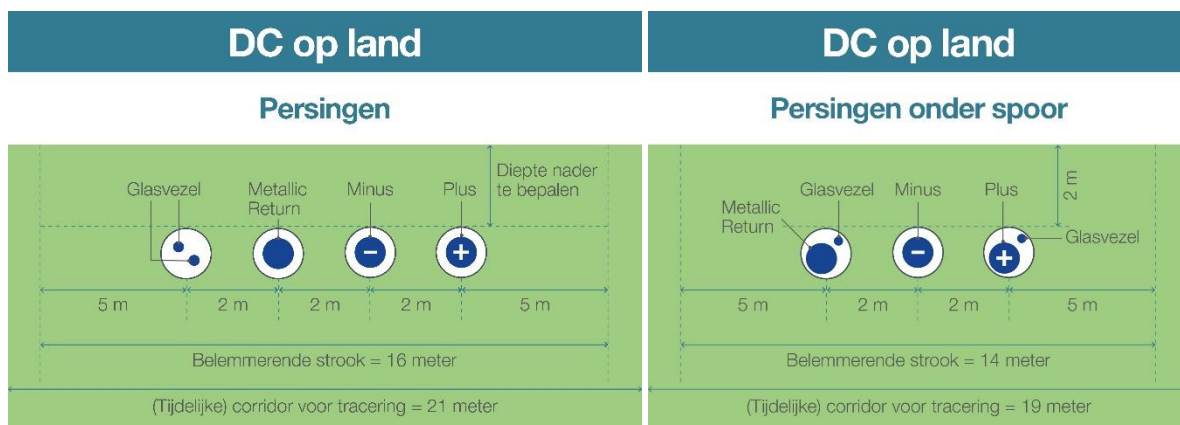
Voor het kruisen van wegen of spoorwegen kan ook een persing worden toegepast. Bij deze techniek voor kortere afstanden wordt een buis onder het te kruisen object zoals een weg geperst. In Figuur 1-18 is het ruimtebeslag en de kabelconfiguratie gegeven voor kruisingen van wegen (links) en het spoor (rechts).

Tabel 1-5 Indicatieve benodigde oppervlaktes voor materieel bij HDD-boringen voor DC

Lengte boring (m)	Oppervlakte benodigd voor opstellen materieel
> 1000 m	2500 m ²
500-1000 m	1500 m ²
< 500 m	750 m ²



Figuur 1-17 Ruimtebeslag en ligging kabels bij gestuurde boring op de Maasvlakte (links), bij de boring van de aanlanding geldt een andere configuratie (rechts)

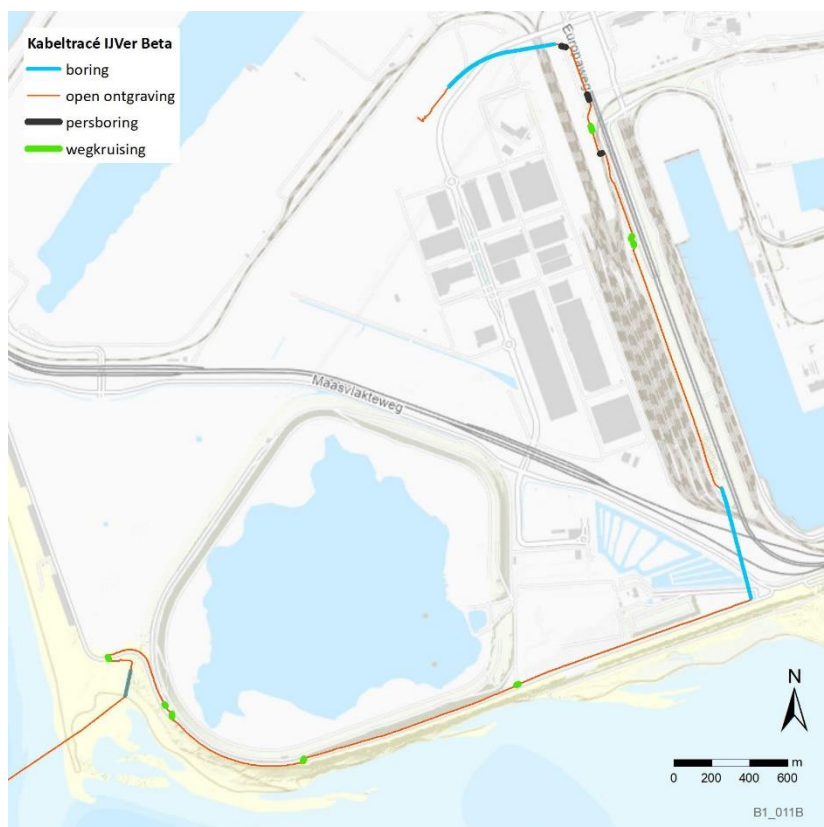


Figuur 1-18 Ruimtebeslag en ligging kabels bij persing onder CER-baan (links) en onder spoor (rechts)

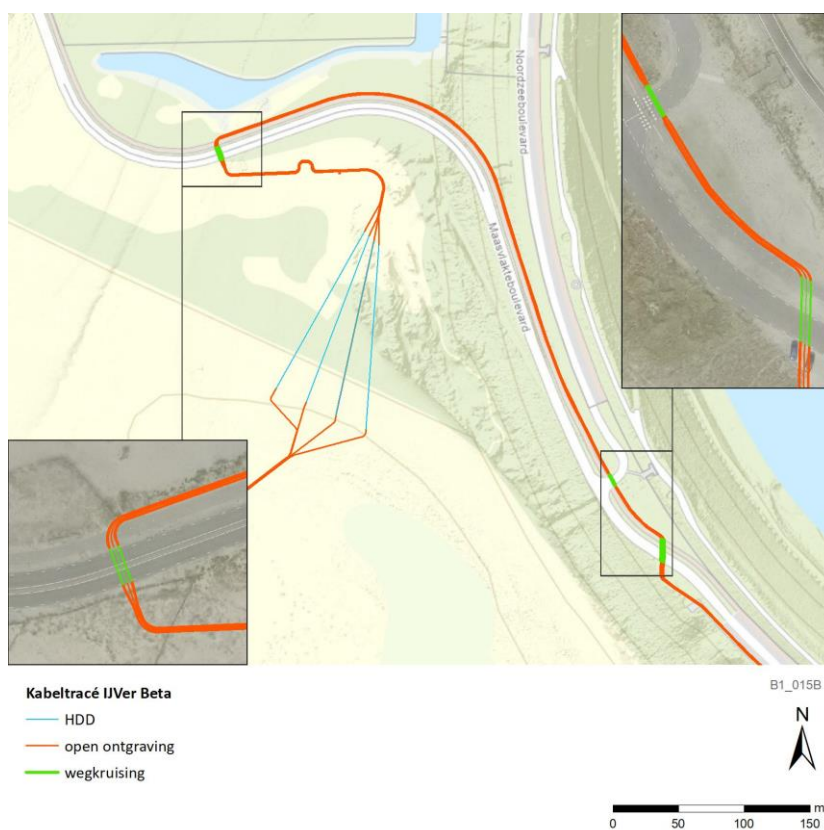
Bij het landtracé van Net op zee IJmuiden Ver is er sprake van 3 HDD-boringen, 3 persboringen en 7 wegkruisingen⁴ op de Maasvlakte. In onderstaande afbeeldingen zijn de type boringen weergegeven vanaf de aanlanding tot aan het converterstation. In het MER wordt verder gesproken over boringen en niet gespecificeerd naar het specifieke type van de aanleg. Hierbij wordt rekening gehouden met de worst-case ruimtebeslag van de HDD boring (tijdelijke corridor 21 meter en belemmerende strook 16 meter).

Er wordt ook gebruik gemaakt van persboringen onder de CER-baan (Figuur 1-18 links) en het spoor (Figuur 1-18 rechts). Hier is er sprake van een tussenafstand van 2 meter tussen de vier kabels. Vanwege eisen uit het Witte Boekje met Technische Voorschriften van ProRail wordt bij persingen onder het spoor gewerkt met drie mantelbuizen waarbij de glasvezelkabel bij één van de andere kabels ligt.

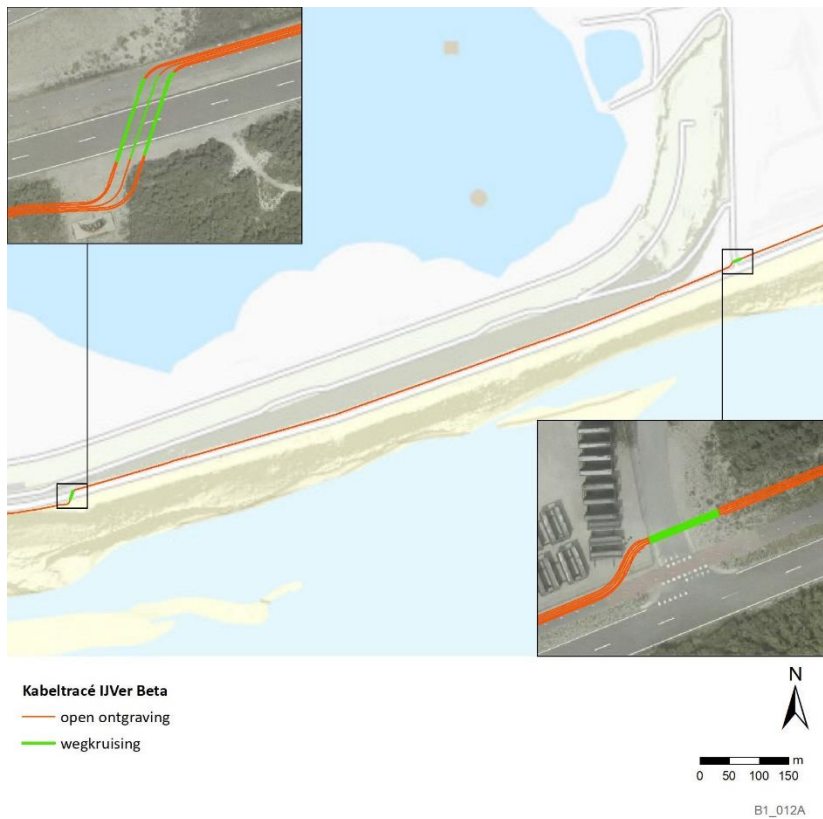
⁴ De wegkruisingen zijn strikt genomen geen boringen maar open ontgraving. Omdat de kruisingen wel afwijken van de standaard open ontgraving aanlegmethode zijn deze wel in dit onderdeel meegenomen.



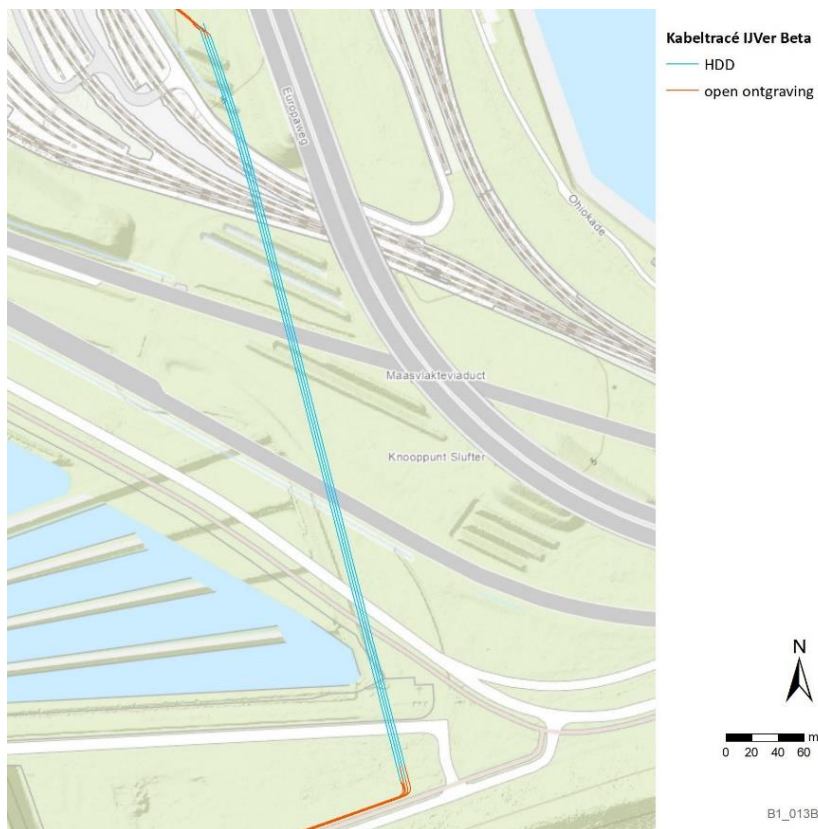
Figuur 1-19 Overzicht HDD boringen, persboringen en wegkruisingen op de Maasvlakte



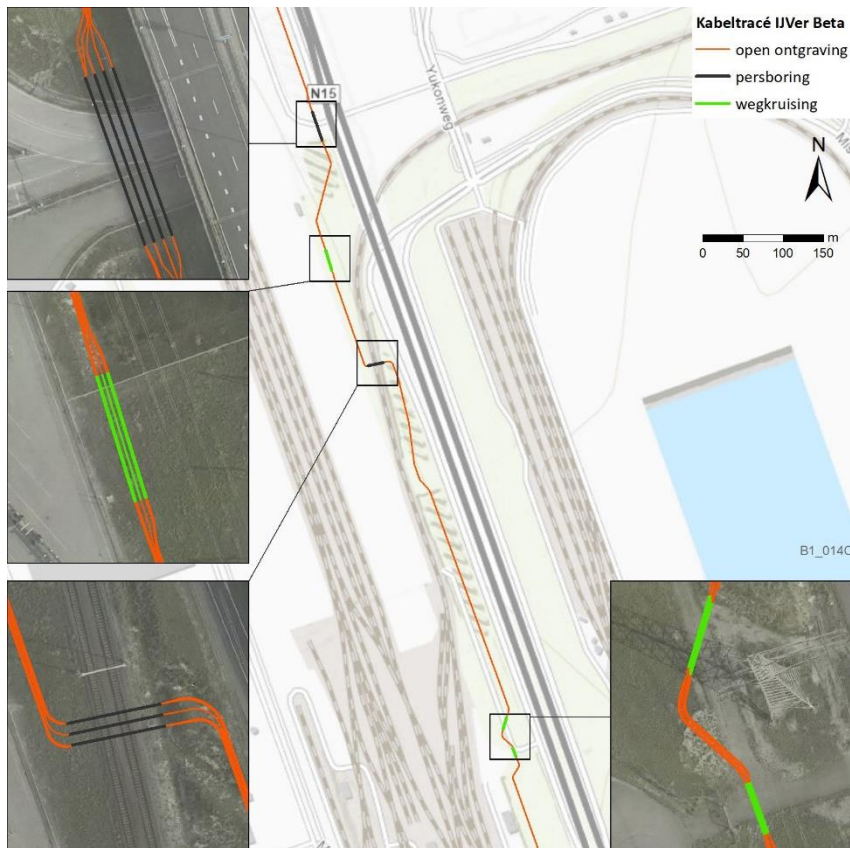
Figuur 1-20 Boringen en wegkruisingen bij aanlanding



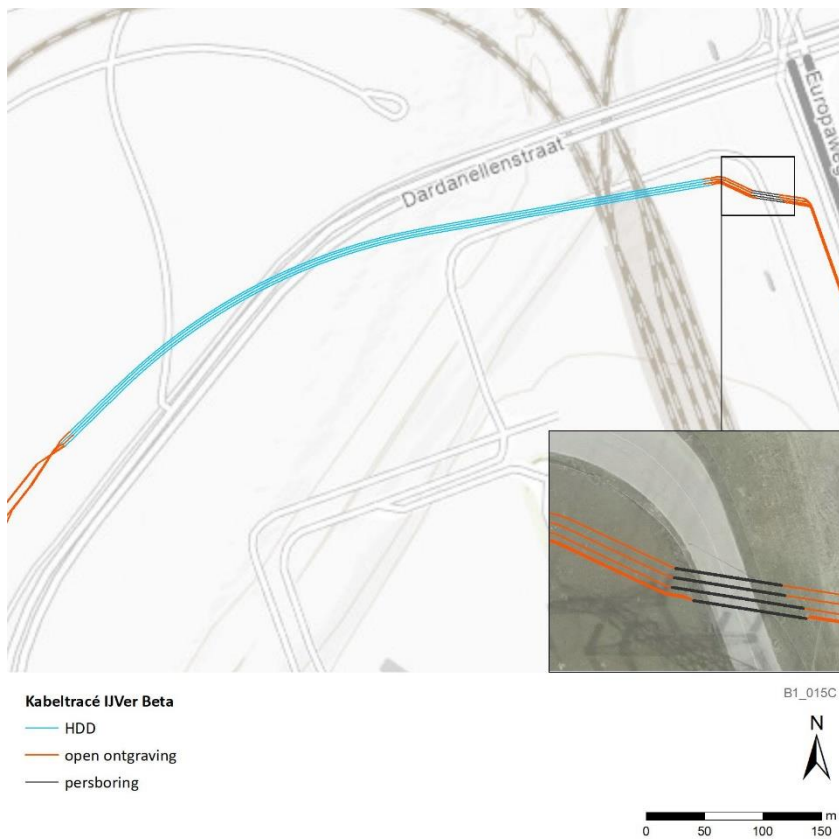
Figuur 1-21 Twee wegkruisingen bij Noordzeeboulevard



Figuur 1-22 HDD boring zuidoostzijde van de Maasvlakte



Figuur 1-23 Verschillende kruisingen en een persboring



Figuur 1-24 Persboring en HDD-boring richting converterstation

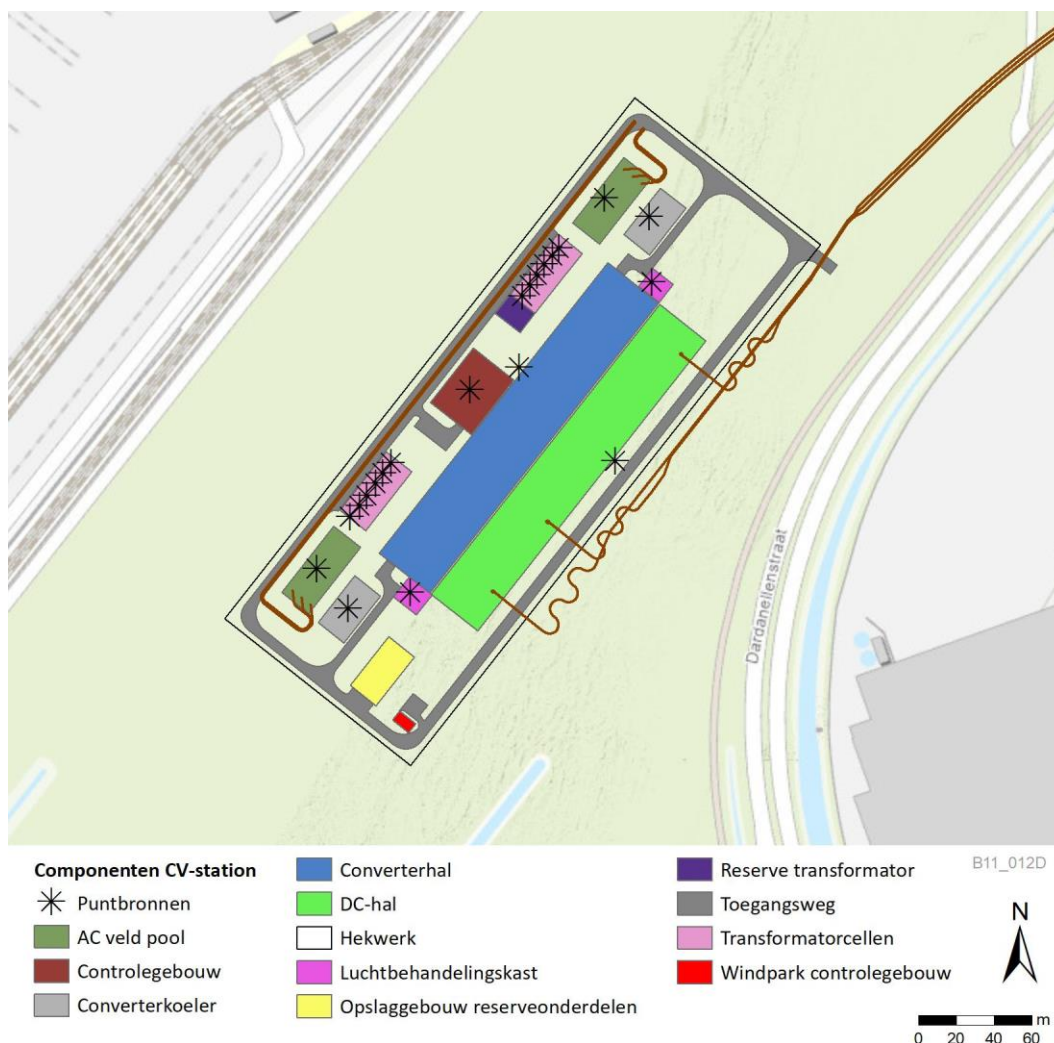
Converterstation

In het converterstation op land wordt de stroom van het offshore platform omgezet (geconverteerd) van 525kV-gelijkstroom naar 380kV-wisselstroom. In totaal is circa 4,4 ha grond benodigd voor de realisatie van het converterstation. Het station bestaat uit verschillende onderdelen (Figuur 1-25), waaronder een gedeelte waar de gelijkstroom wordt omgezet naar wisselstroom. Deze apparatuur staat grotendeels binnen opgesteld. Daarnaast bestaat het station uit een gedeelte waar de wisselstroom op het juiste spanningsniveau wordt gebracht. Het gebouw en de openluchtinstallatie worden middels bestaande bouwkundige technieken gebouwd. Het converterstation wordt op staal gefundeerd. Op de Maasvlakte wordt de grond maximaal 0,70 meter opgehoogd. Na inklinking zal de ophoging 0,39 meter bedragen om zo aan de eisen van TenneT ten aanzien van overstromingsrisico's te voldoen.

Hoogspanningssystemen die onder meer in het gebouw aanwezig zijn:

- 6 Transformatoren.
- 1 Reserve transformator.
- 2 Converters.
- 6 Reactoren.
- 2 Koelblokken met meerdere koelers.
- 2x AC-schakelvelden.
- 2x AC-convertertuin.
- 1x Neutral yard.
- 2x Dynamica breking system.
- Elektrische connecties.
- Inpandige opslag van reserve onderdelen.
- Noodstroom aggregaat van 10-15 kV.
- Windpark controlegebouw.

Het nog te bouwen converterstation op land zet de gelijkstroom weer om in wisselstroom. De omzetting naar wisselstroom is nodig omdat het landelijke hoogspanningsnet ook op wisselstroom functioneert. Direct naast het converterstation komt een nieuw 380kV-hoogspanningsstation Amaliahaven. Het nieuwe 380kV-hoogspanningsstation maakt geen onderdeel uit van het VKA; dit is een separaat project waarvoor een aparte procedure zal worden doorlopen. Zie voor meer informatie over Amaliahaven paragraaf 1.2.3.



Figuur 1-25 Lay-out van het converterstation inclusief de aankomst van de kabels

1.2 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

1.2.1 Referentiesituatie

Het VKA wordt beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. De referentiesituatie omvat de huidige situatie inclusief autonome ontwikkelingen. Dit zijn ontwikkelingen waarover al een besluit is genomen of die met grote waarschijnlijkheid⁵ gaan plaatsvinden in de nabije toekomst. In paragraaf 1.2.2 is beschreven hoe is gekomen tot de huidige situatie in het studiegebied en paragraaf 1.2.3 beschrijft de autonome ontwikkelingen in het studiegebied.

1.2.2 Huidige situatie

De huidige situatie omvat de situatie zoals deze is ten tijde van het schrijven van dit milieueffectrapport. De huidige situatie wordt in elk deelhoofdstuk (MER deel B) toegespitst op het

⁵ Tot de autonome ontwikkeling worden ontwikkelingen gerekend die in voldoende concrete mate planologisch zijn voorzien dan wel over de uitvoering ervan voldoende zekerheid bestaat.

thema in het hoofdstuk. Zo wordt er in het hoofdstuk Natuur op land bijvoorbeeld beschreven welke natuurgebieden en beschermde soorten er in de huidige situatie in het plangebied aanwezig zijn.

1.2.3 Autonome ontwikkelingen

Autonome ontwikkelingen zijn op zichzelf staande ontwikkelingen die een verandering in hetzelfde gebied tot gevolg hebben, die onafhankelijk van het voornemen Net op zee IJmuiden Ver Beta plaatsvinden én waarover al een besluit is genomen. Bijvoorbeeld een vastgesteld ruimtelijk plan of verleende vergunning waar over de uitvoering ervan voldoende zekerheid bestaat. Autonome ontwikkelingen zijn meegenomen tot en met de eerste helft van 2021.

Relevante autonome ontwikkelingen voor Net op zee IJmuiden Ver Beta zijn weergegeven in Tabel 1-6. Deze ontwikkelingen worden in de paragrafen na de tabel toegelicht.

Tabel 1-6 Autonome ontwikkelingen Net op zee IJmuiden Ver Beta

Autonome ontwikkeling
Op zee
Windparken IJmuiden Ver*
Net op zee IJmuiden Ver Alpha*
Net op zee en windparken Hollandse Kust (zuid) en (west) – zeedeel*
Nieuwe (telecom)kabels- en leidingen offshore (Circe en Scylla kabels)
Zandwinning Noordzee
Autonome processen zoals zeespiegelstijging en morfologisch dynamische gebieden
Op land:
Maasvlakte
Porthos CO ₂ -leiding
Net op zee Hollandse Kust (zuid) - landdeel
MV2: Container Exchange Route
Distripark Maasvlakte West
Windenergie Maasvlakte 2
Opsporing aardwarmte Maasvlakte
380kV-hoogspanningsstation Amaliahaven
Zoekgebied windenergie gemeente Westvoorne

*inclusief het Kader Ecologie en Cumulatie (KEC 3.0)

Op zee

Windparken IJmuiden Ver

Windenergiegebied IJmuiden Ver zal een opgesteld vermogen voor windenergie hebben van 4 GW. De m.e.r.-procedure voor de windparken (kavels) is nog niet gestart. Naar verwachting start deze in het 4^e kwartaal van 2021.

Net op zee IJmuiden Ver Alpha

De verbinding Net op zee IJmuiden Ver Alpha is een bijzondere autonome ontwikkeling. Over deze verbinding wordt in samenhang besloten met het Net op zee IJmuiden Ver Beta. De keuze voor het VKA hiervan is, net zoals voor Net op zee IJmuiden Ver Beta, november 2020 genomen. Hieruit blijkt dat beide Net op zee-projecten circa 79 km parallel liggen ten noordwesten van windenergiegebied Hollandse Kust (west) en lichtplatform Goeree. Daarna vervolgt Net op zee IJmuiden Ver Alpha de route richting Borssele. Zie Bijlage IV Alternatievendocument voor figuren hierover.

Volgens de huidige verwachting zal eerst Net op zee IJmuiden Ver Alpha worden aangelegd. En daarna Net op zee IJmuiden Ver Beta. Alpha is daarmee een autonome ontwikkeling voor Beta. Echter, er is een kans dat door omstandigheden de aanleg van Net op zee IJmuiden Ver Alpha en Beta tegelijkertijd plaatsvindt.

Om er zeker van te zijn dat alle mogelijkheden volwaardig worden onderzocht in dit MER is ervoor gekozen om Net op zee IJmuiden Ver Beta als autonome ontwikkeling mee te nemen bij Net op zee IJmuiden Ver Alpha, en vice versa. Zo worden bij beide projecten de worst-case effecten in beeld gebracht.

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

Net op zee en windpark Hollandse Kust (zuid)

De besluiten voor het windpark en het Net op zee Hollandse Kust (zuid) zijn onherroepelijk. Dit project is in uitvoering. Het Net op zee gaat van het windpark naar de Maasvlakte via een noordelijke aanlanding. De twee verbindingen van Net op zee Hollandse Kust (zuid) met een gezamenlijke capaciteit van 1.400 MW, zullen een jaar na elkaar in bedrijf gaan, in 2021 en 2022. Met het kiezen van het VKA voor Net op zee IJmuiden Ver Beta treedt er geen interferentie op met Hollandse Kust (zuid) vanwege een zuidelijke aanlanding van Net op zee IJmuiden Ver Beta.

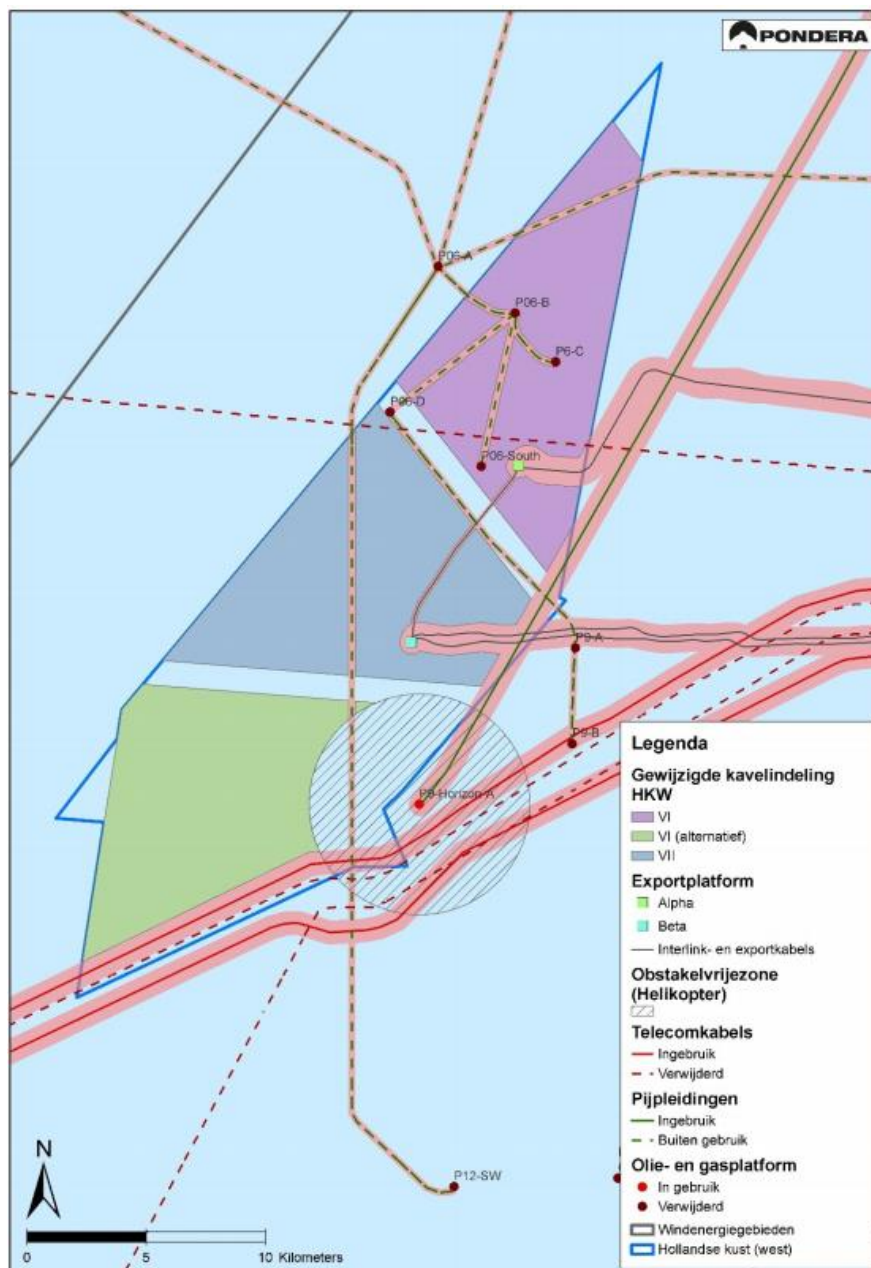


Figuur 1-26 Kavels windgebied Hollandse Kust (zuid) en tracé Net op zee Hollandse Kust (zuid)

Net op zee en windparken Hollandse Kust (noord) en (west (Alpha en Beta))

Voor het Net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) is het inpassingsplan definitief vastgesteld en zijn de vergunningen definitief verleend. Het windpark Hollandse Kust (noord) wordt in 2023 in gebruik genomen en Hollandse Kust (west Alpha) in 2024. Deze ontwikkelingen hebben geen interferentie met Net op zee IJmuiden Ver Beta.

Voor het Net op zee Hollandse Kust (west Beta) worden spoedig de vergunningen aangevraagd. De uitstulping van het windenergiegebied aan de zuidwestzijde dat door Net op zee IJmuiden Ver Beta wordt gekruist is geen onderdeel van de kavels. Daarnaast is de uitstulping in het Ontwerp Programma Noordzee niet meer opgenomen. Hierdoor is er geen interferentie met Net op zee IJmuiden Ver Beta. Het windpark Hollandse Kust (west Beta) wordt in 2025 in gebruik genomen. In februari 2021 is het ontwerpbesluit voor de kavels ter inzage gelegd (Figuur 1-27).



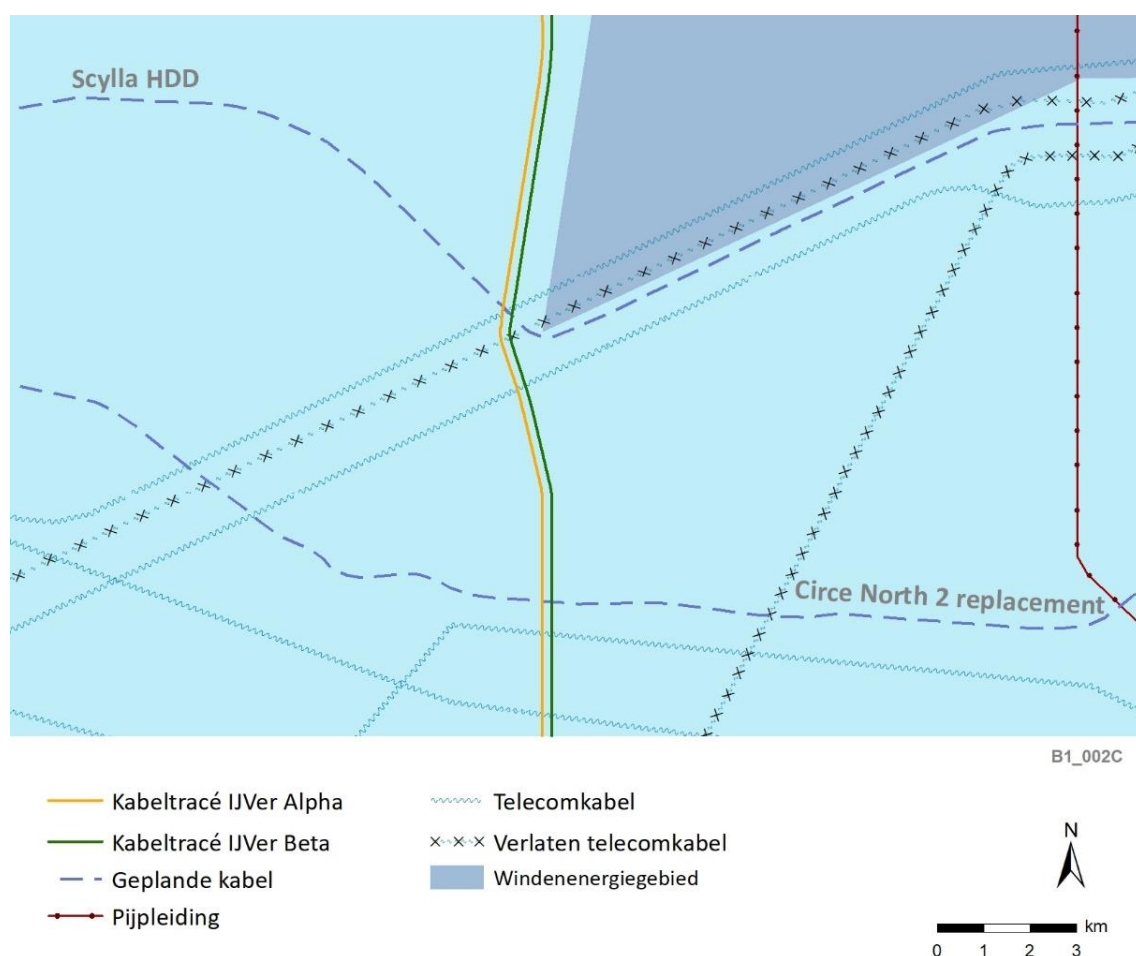
Figuur 1-27 Kavelindeling windenergiegebied Hollandse Kust (west) (Bron: Ontwerp Kavelbesluit VI windenergiegebied Hollandse Kust (west), RVO)

Ecologie en cumulatieve wind op zee

Voor de mogelijke cumulatieve effecten op de populaties van te beschermen soorten gedurende de bouw en exploitatie van de windparken op zee tot 2030 is het Kader Ecologie en Cumulatie (KEC 3.0) opgesteld. Het kader vormt een basis voor de ecologische afweging in het MER voor nieuwe windparken en in de betreffende kavelbesluiten voor te schrijven mitigerende maatregelen. Het KEC laat zien dat de te verwachten effecten na mitigatie eenvoudiger binnen de grenzen van de Wet natuurbescherming vallen, mede door de keuze voor grotere turbines en windenergiegebieden ver uit de kust. Ook de net op zee projecten van de Routekaart 2030 vallen onder het KEC 3.0. Om de randvoorwaarden van het KEC (Kader Ecologie en Cumulatie) te kunnen gebruiken als standaard voor de cumulatieve wordt ervan uitgegaan dat het heien conform de in het KEC gestelde standaarden en met inachtneming van de daar genoemde mitigerende maatregelen plaatsvindt.

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

Op het moment van schrijven zijn er twee Britse telecomkabels in ontwikkeling, Circe North 2 ter vervanging van een bestaande kabel en Scylla als nieuw initiatief. Circe North 2 wordt waarschijnlijk vanaf Q3 2021 aangelegd tussen Lowestoft (UK) en Zandvoort. Scylla is een telecomkabel tussen Lowestoft (UK) en IJmuiden. De aanleg is gepland voor 2021, maar de exacte route is nog niet definitief. In de Beleidsnota Noordzee is opgenomen dat er in principe een onderhoudszone van 750 meter moet worden aangehouden ten opzichte van telecomkabels. In Figuur 1-28 is de ligging van Circe en Scylla te zien in de vrije scheepvaartzone nabij IJmuiden.



Figuur 1-28 Ligging van Circe North 2 en Scylla ten zuiden van windgebied Hollandse Kust (West) (Bron: Rijkswaterstaat)

Zandwinning Noordzee

In de Noordzee zijn kabelcorridors aangewezen voor de ligging van kabels en leidingen in de Noordzee. Op deze manier wordt de zandvoorraad beschikbaar voor zandwinning geborgd. In de praktijk is gebleken dat alleen het hebben van een kabelcorridor op een bepaald aantal plaatsen niet voldoende garantie biedt voor het duurzaam beheer van de zandvoorraad. Daarom wordt de zandwinstrategie aangescherpt. Dit houdt in dat lokale gebieden met schaarstes in zandvoorraad (Vlieland, IJmuiden, Zeeland Zuid, Kop van Schouwen) die niet gecompenseerd kunnen worden door verder en naar dieper water te varen worden ontzien in relatie tot ander prioritair gebruik, zoals bijvoorbeeld windenergie. In de Verkenning aanlanding netten op zee 2030 (VANOZ⁶) zijn deze gebieden al meegenomen op de kaarten. Deze gebieden zijn nu nog niet vast omlijnd, maar geven een indicatie waar vanuit de opgave voor de kustlijnzorg de zandwinning nu en in de toekomst moet plaatsvinden om de kustlijnzorg kostenefficiënt uit te kunnen voeren. Deze gebieden mogen niet doorkruist worden door andere functies, zoals kabels en leidingen. In de Nationale Omgevingsvisie (NOVI) wordt al voorgesorteerd op het feit dat er in de toekomst voldoende zandwinningslocaties moeten zijn. Deze zullen in het Programma Noordzee (nieuw instrument op basis van de Omgevingswet, die te vergelijken is met de huidige Beleidsnota Noordzee) worden vastgelegd.

Autonome processen zoals zeespiegelstijging en morfologisch dynamische gebieden

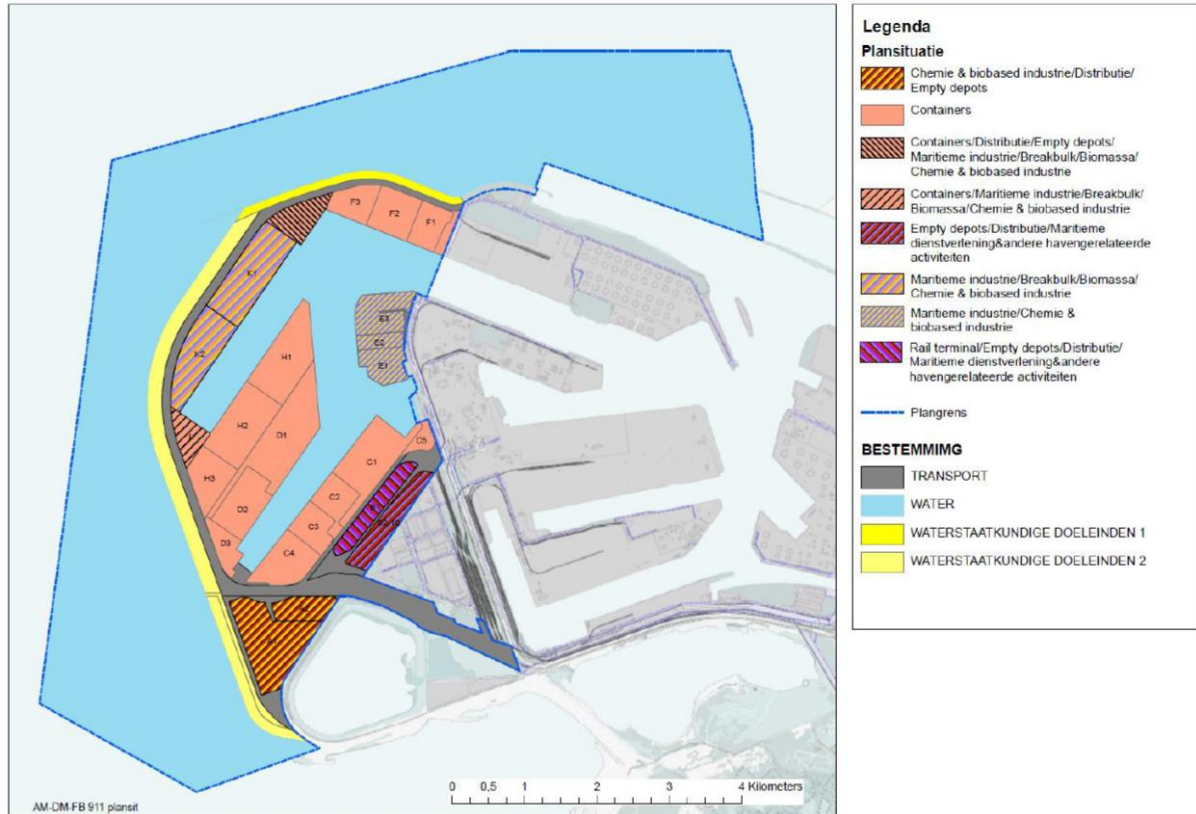
Voor de kust is de belangrijkste autonome ontwikkeling de zeespiegelstijging. Langs de gehele Nederlandse kust vindt relatieve zeespiegelstijging plaats, door een combinatie van de absolute stijging van de zeespiegel en daling van de bodem. Deze zeespiegelstijging vindt al sinds eeuwen plaats en staat los van de mogelijke versnelde zeespiegelstijging als gevolg van klimaatverandering. De bodemdaling is naast invloed van de mens (bijvoorbeeld door ontwatering van veengebieden en bewerking van landbouwgronden) een natuurlijk fenomeen dat onderdeel is van de geologische setting van Nederland. De relatieve zeespiegelstijging heeft als gevolg dat, ten opzichte van de stijgende zeespiegel, sprake is van een afname van het sedimentbudget 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. 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. Voor het beleid rond kustlijnzorg en de bescherming tegen overstromingen wordt daarom gewerkt met verschillende scenario's. Een versnelde stijging van de zeespiegel zal leiden tot een grotere achteruitgang van de kustlijn. 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.

⁶ <https://www.rvo.nl/onderwerpen/bureau-energieprojecten/lopende-projecten/hoogspanning/verkenning-aanlanding-netten-op-zee-2030>.

Op land

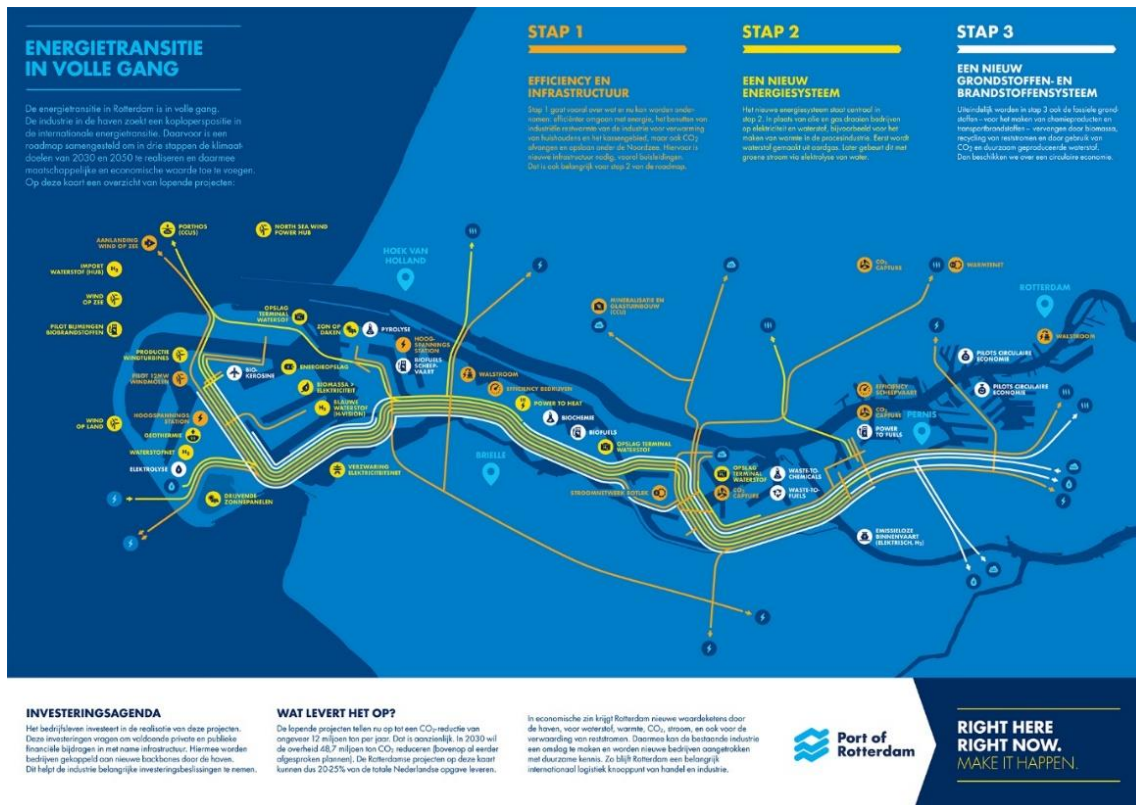
Maasvlakte

In 2018 is een nieuw bestemmingsplan vastgesteld voor de verdere invulling van de Tweede Maasvlakte.



Figuur 1-29 Plankaart bestemmingsplan Maasvlakte 2 (2018)

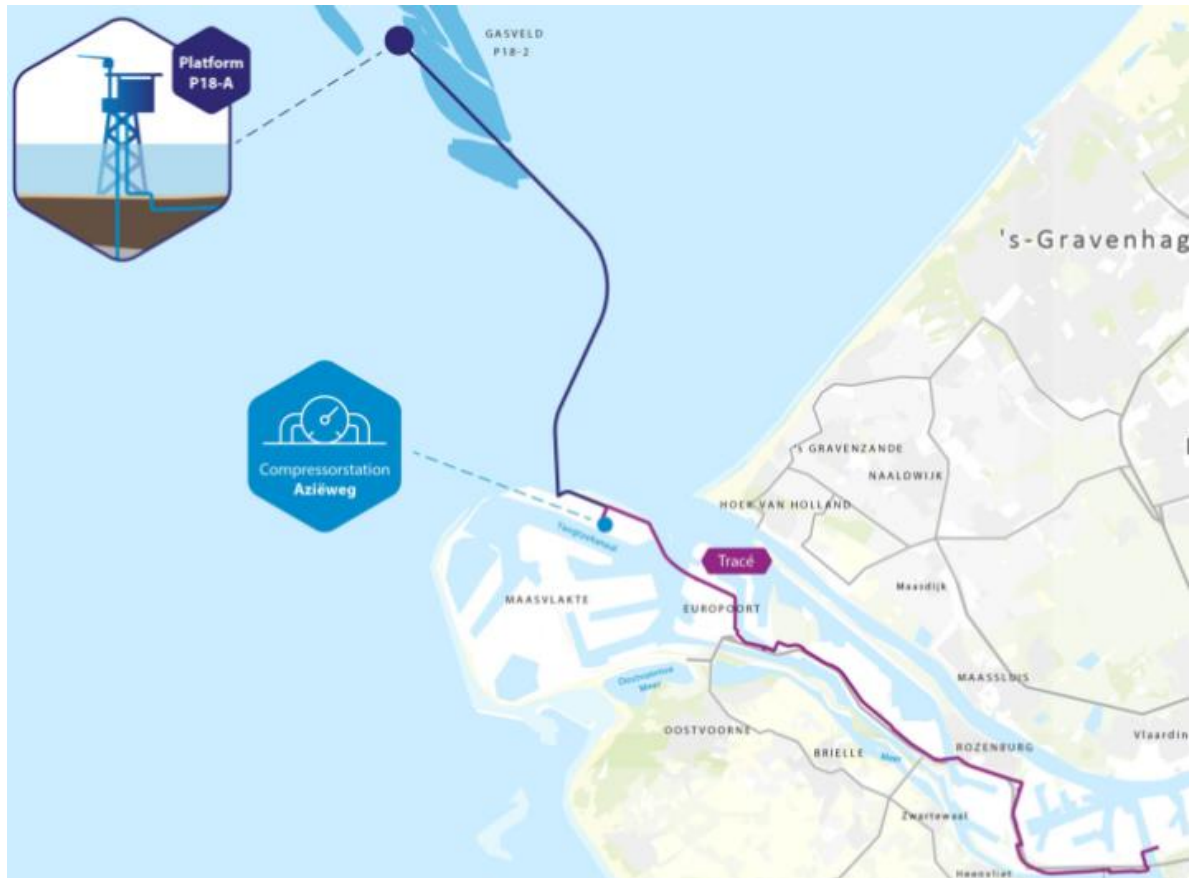
Voor het Rotterdams Klimaatakkoord is inzichtelijk gemaakt welke projecten er in het Rotterdams havengebied in het kader van de energietransitie lopen. Een kaart van de haven laat zien dat op tal van locaties gewerkt wordt aan de energietransitie. Hieronder zijn de ontwikkelingen die raakvlakken hebben met Net op zee IJmuiden Ver Beta verder uitgewerkt.



Figuur 1-30 Kaart Projecten energietransitie havengebied (Havenbedrijf Rotterdam, 2020)

Porthos CO₂-leiding

Het Porthos-project is gericht op het aanleggen, het beheer en de exploitatie van een flexibele CO₂-transportinfrastructuur in combinatie met opslag in de diepe ondergrond onder zee, ten dienste van de industrie in het havengebied van Rotterdam. Deze ontwikkeling bestaat uit een compressiestation op de Maasvlakte, een CO₂-leiding op land en een offshore CO₂-leiding naar platform P18-A op de Noordzee (In Figuur 1-31). Er is geen interferentie met Net op zee IJmuiden Ver Beta voor zowel het land- als zeedeel.



Figuur 1-31 Porthos CO₂-leiding via www.porthosco2.nl/en/project/

Net op zee Hollandse Kust (zuid)

Voor de afvoer van elektriciteit van windenergiegebied Hollandse Kust (zuid) wordt er een transformatorstation en een 380kV-verbinding naar station Maasvlakte aangelegd. De aanlanding vindt plaats aan de noordzijde van de Maasvlakte, waar ook het nieuwe transformatorstation zich bevindt. Met een boring onder het Yangtzekanaal door wordt het transformatorstation aangesloten op het bestaande 380kV-hoogspanningsstation Maasvlakte (Figuur 1-32). Er is geen interferentie met Net op zee IJmuiden Ver Beta.



Figuur 1-32 Uitsnede van het Inpassingsplan Net op zee Hollandse Kust (zuid) op de Maasvlakte
(Bron: www.ruimtelijkeplannen.nl)

Container Exchange Route

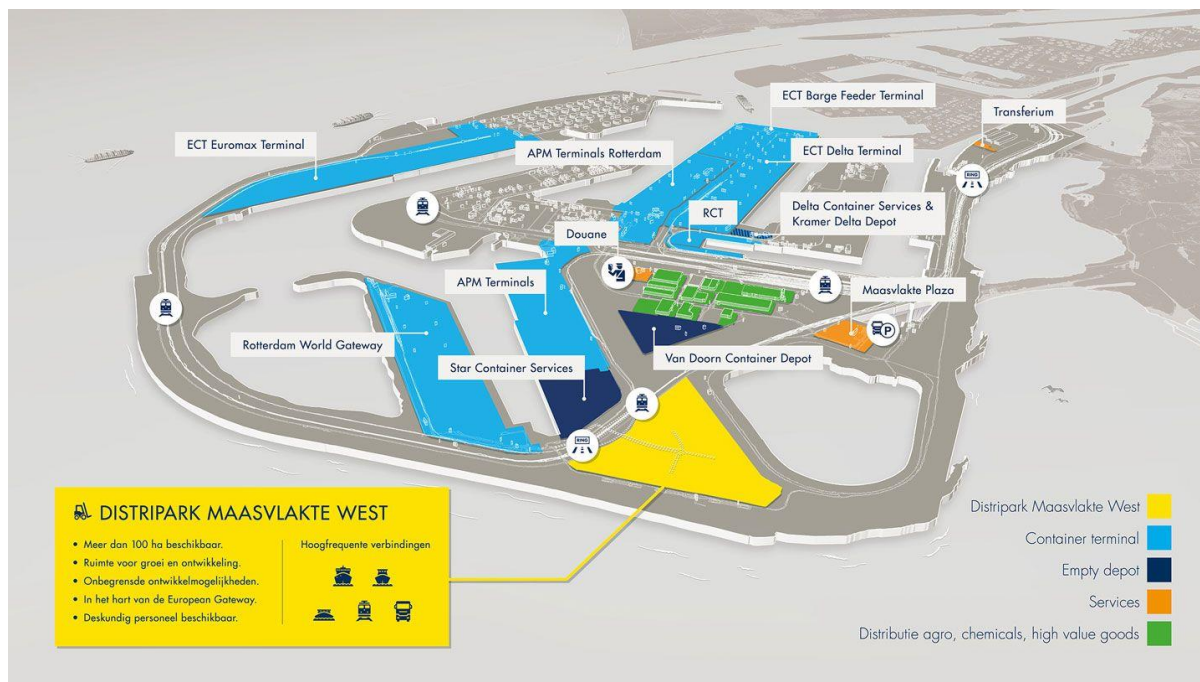
Het Havenbedrijf Rotterdam (HbR) realiseert de Container Exchange Route (CER). De CER verbindt de containerterminals op de Maasvlakte en de spooremlacements via een afgescheiden rijbaan om tot een efficiëntere uitwisseling van containers te komen. Figuur 1-33 laat de locatie van CER zien. Eind 2021 moet de CER operationeel zijn. Net op zee IJmuiden Ver kruist de CER op de Maasvlakte.



Figuur 1-33 Verschillende tracédelen van de CER op de Maasvlakte

Distripark Maasvlakte West

Distripark Maasvlakte West is een logistieke bedrijfslocatie. Het gebied is op dit moment in ontwikkeling en beslaat meer dan 100 ha aan de zuidwestkant van de Maasvlakte. Hier zijn onder andere fabrieken voorzien voor de productie van waterstof die ook aangesloten worden op de waterstof backbone. In Figuur 1-34 is de locatie van Distripark Maasvlakte West in geel aangegeven. Dit heeft geen interferentie met Net op zee IJmuiden Ver Beta.

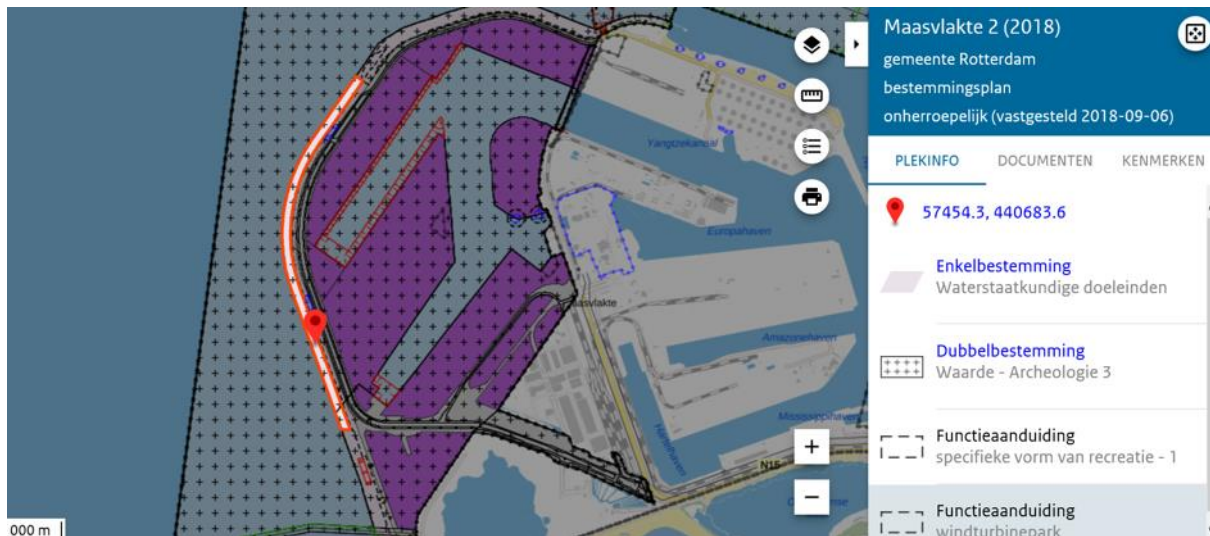


Figuur 1-34 Locatie Distripark Maasvlakte West (Bron: Port of Rotterdam)

Windenergie Maasvlakte 2

Circa 7,5 km van de zeewering van de Maasvlakte 2 is bestemd voor het plaatsen van windturbines. Deze zeewering bestaat uit twee delen: de harde zeewering (NO-deel) en de zachte zeewering (ZW-deel). De harde zeewering (circa 2,5 km lang) bestaat uit een dijklichaam met daarop een verharding en met in de branding grote stenen. De zachte zeewering (circa 5 km lang) bestaat uit strand en duinen. Bij de harde zeewering is de bestemde ruimte voor windturbines binnendijks en bij de zachte zeewering is dit buitendijks. De capaciteit voor het te installeren vermogen wordt geschat op circa 100 MW. Verwacht wordt dat de bouw start in 2022 en het windpark kan gaan produceren in 2023. De windlocaties liggen buiten het gebied aangewezen voor de aanlanding van kabels en leidingen.⁷ Er is geen interferentie met Net op zee IJmuiden Ver Beta.

⁷ Vrijwaringszone voor de aanleg van kabels en (buis)leidingen in de aanlandingszone in zee ten behoeve van verbindingen van/naar land.



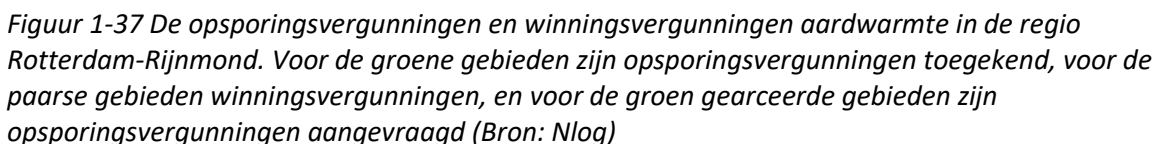
Figuur 1-35 Locatie windturbines zachte zeewering Tweede Maasvlakte (Bron: ruimtelijkeplannen.nl)



Figuur 1-36 Locatie windturbines harde zeewering Tweede Maasvlakte (Bron: ruimtelijkeplannen.nl)

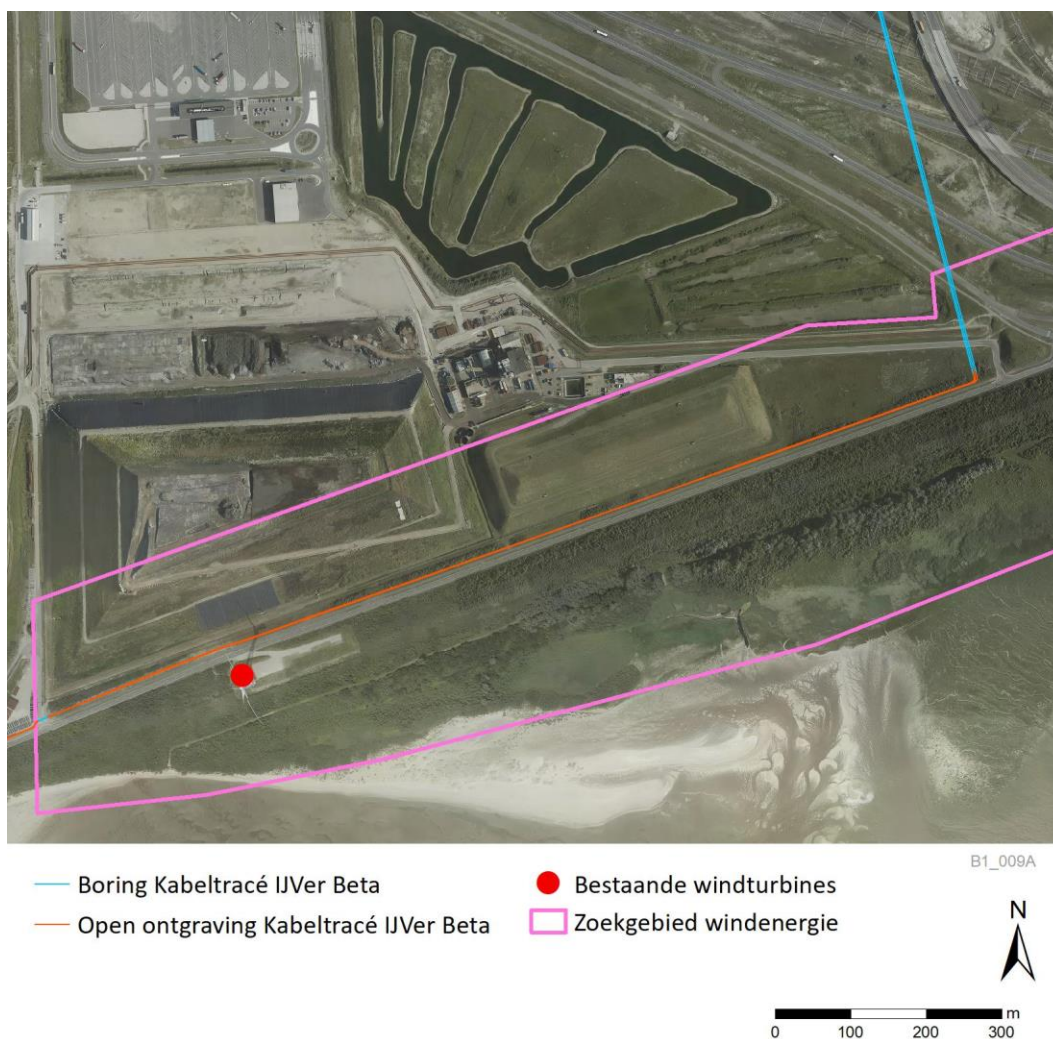
Opsporing aardwarmte Maasvlakte

Shell en het Havenbedrijf Rotterdam (HbR) hebben begin 2020 een opsporingsvergunning gekregen voor het westelijke deel van het Rotterdamse havengebied. De looptijd van de opsporingsvergunning is vier jaar. In de komende twee jaar willen Shell en het Havenbedrijf gesprekken voeren met mogelijke afnemers van de te winnen aardwarmte, een locatie zoeken voor een proefboring en het uitwerken van de kosten. Ook moet worden gekeken hoe de infrastructuur eruit zou komen te zien.



Ten behoeve van toekomstige ontwikkelingen op de Maasvlakte heeft TenneT besloten een nieuw 380kV-station op de Maasvlakte te realiseren: station Amaliahaven. Dit station is gepland direct naast de locatie van het converterstation voor Net op zee IJmuiden Ver Beta. De aangevoerde elektriciteit vanuit Net op zee IJmuiden Ver Beta zal via 380kV-station Amaliahaven verder worden getransporteerd. Omdat de locatie van het nieuwe 380kV-station wordt afgestemd met de locatie van het converterstation voor Net op zee IJmuiden Ver Beta is er geen ongewenste interferentie.

In de Visie Ruimte en Mobiliteit van de provincie Zuid-Holland uit 2017 is een zoekgebied voor de gemeente Westvoorne opgenomen voor de realisatie van 9 MW aan windenergie: de Noordzeeboulevard. In Figuur 1-38 is het deel van de locatie van het zoekgebied te zien waar dit overlapt met het VKA-tracé op land van Net op zee IJmuiden Ver Beta. Op het moment van het voorbereidingsbesluit (08-06-2021) voor Net op zee IJmuiden Ver Beta zijn er geen definitieve turbinelocaties bekend. Dit betekent dat er geen interferentie optreedt tussen Net op zee IJmuiden Ver Beta en de realisatie van windenergie in dit zoekgebied.



Figuur 1-38 Locatie van zoekgebied windturbines Noordzeeboulevard van de gemeente Westvoorne (Bron: Noordzeeboulevard wind, Haalbaarheidsonderzoek. Bosch & van Rijn 2020)

1.2.4 Overige ontwikkelingen, niet zijnde autonome ontwikkelingen

Extra windenergie op zee

Het project Net op zee IJmuiden Ver Alpha is onderdeel van de Routekaart 2030. Ondertussen wordt ook al nagedacht over de periode na 2030. Het ministerie van EZK is hiervoor met de 'Verkenning Aanlanding Wind op zee' (VAWOZ) gestart. Tegelijkertijd is vastgesteld dat de klimaatdoelstellingen tot 2030 niet gehaald worden. Daarom bekijkt EZK in nauw overleg met diverse stakeholders ook of er mogelijkheden zijn om nog voor 2030 extra windenergie op zee te realiseren.

De ontwikkeling van Net op zee IJmuiden Ver Alpha, Beta en Gamma (zie kopje hieronder) en de vele andere belangen op zee (bv. van scheepvaart en visserij) vragen om efficiënt ruimtegebruik. Hoewel niet precies duidelijk is welke verbindingen in de toekomst vanaf zee naar welke plaatsen op land gaan lopen, is het wel verstandig om nu alvast slimme keuzes te maken die toekomstbestendig zijn. Het doel is om op een efficiënte manier voldoende 'speelruimte' voor toekomstige projecten over te houden en andere belangen en belanghebbenden zo min mogelijk te hinderen.

Net op zee IJmuiden Ver Gamma

Het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK) en TenneT treffen voorbereidingen voor het realiseren van een derde ondergrondse hoogspanningsverbinding vanuit het windenergiegebied IJmuiden Ver in de Noordzee naar het vasteland: Net op zee IJmuiden Ver Gamma. De Maasvlakte is de beoogde aansluitlocatie op land. Deze verbinding is nodig om de duurzame energie, die in de toekomst op zee in het noordelijke deel van windenergiegebied 'IJmuiden Ver' wordt opgewekt naar land te kunnen transporteren.

Net op zee IJmuiden Ver Gamma kan vrijwel volledig parallel lopen aan het tracé van het project Net op zee IJmuiden Ver Beta, zowel op zee als op land. Ook is er op de Maasvlakte, direct naast het converterstation van Net op zee IJmuiden Ver Beta, ruimte beschikbaar voor een tweede converterstation. Dit biedt synergievoordelen en die zorgen ervoor dat Net op zee IJmuiden Ver Gamma uiterlijk in 2030 in bedrijf kan worden genomen en bijdraagt aan het behalen van de klimaatdoelstellingen in 2030. Om de synergievoordelen met Net op zee IJmuiden Ver Beta zo veel als mogelijk te benutten, zijn de eerste niet onomkeerbare stappen in de procedure voor Net op zee IJmuiden Ver Gamma gestart. De kennisgeving voornemen is samen met het participatievoorstel op 8 april 2021 gepubliceerd.⁸ De concept Notitie Reikwijdte en Detailniveau Net op zee IJmuiden Ver Gamma lag van 17 september tot en met 28 oktober 2021 ter inzage. Het MER Net op zee IJmuiden Ver Gamma wordt in 2022 opgesteld.

Definitieve besluitvorming over het noordelijke deel van windenergiegebied IJmuiden Ver en andere windenergiegebieden moet nog plaatsvinden. Dit gebeurt in het kader van het Programma Noordzee, en is verwacht in het najaar van 2021.

De besluitvorming over het Net op zee IJmuiden Ver Gamma is pas voorzien na besluitvorming over de projecten Net op zee IJmuiden Ver Alpha en Net op zee IJmuiden Ver Beta. Het Net op zee IJmuiden Ver Gamma vormt daarmee geen autonome ontwikkeling voor Net op zee IJmuiden Alpha en Net op zee IJmuiden Ver Beta. Deze twee projecten worden wel als autonome ontwikkelingen meegenomen in het MER Net op zee IJmuiden Ver Gamma. Eventuele cumulatieve effecten zullen dus ook in het MER Net op zee IJmuiden Ver Gamma beschreven zijn.

⁸ <https://www.rvo.nl/onderwerpen/bureau-energieprojecten/lopende-projecten/hoogspanning/net-op-zee-ijmuiden-ver-gamma>

2 Bodem en Water op zee

2.1 Inleiding

Het milieuaspect 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.

Leeswijzer

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 VKA ten opzichte van de referentiesituatie. In paragraaf 2.7 worden mitigerende en compenserende maatregelen gepresenteerd. Paragraaf 2.8 gaat in op leemten in kennis. De beoordelingen zijn niet gewijzigd ten opzichte van MER fase 1.

2.2 Beleidskader

In Deel B van MER fase 1⁹ is in paragraaf 2.2 de relevante wet- en regelgeving aangegeven voor het aspect Bodem en Water op zee. Op de Nationale Omgevingsvisie (NOVI) na, is de wet- en regelgeving nog steeds actueel en wordt ook in voorliggende effectbeoordeling voor het VKA gebruikt.

Ten opzichte van MER fase 1, heeft de Nationale Omgevingsvisie (NOVI) geen ontwerp-status meer. De NOVI is op 11 september 2020 vastgesteld door het Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, mede namens de Ministeries van Infrastructuur en Waterstaat, Economische Zaken en Klimaat, Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Volksgezondheid, Welzijn en Sport, Onderwijs, Cultuur en Wetenschap en Defensie.

De voor de effectbeoordeling relevante inhoud van de NOVI, zoals omschreven in paragraaf 8.2 van Deel B van MER fase 1, is niet veranderd ten opzichte van fase 2. De NOVI vervangt de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SvIR), die een integraal beeld van het ruimtelijk en mobiliteitsbeleid op Rijksniveau geeft, en daarmee het overkoepelende kader voor het Nationaal Waterplan 2016-2021 (NWP 2) en de Beleidsnota Noordzee 2016-2021 vormt. Net zoals de SvIR, merkt ook de NOVI enkele gebruiksfuncties op de Noordzee aan als activiteiten van nationaal belang. Dit is uitgewerkt in het Ontwerp Programma Noordzee 2022-2027¹⁰ met de opgave om de juiste maatschappelijke balans te vinden in de ruimtelijke ontwikkeling van de Noordzee binnen de randvoorwaarden van een gezond ecosysteem. Deze wijzigingen hebben geen invloed op de effectbeoordeling van het aspect bodem en water op zee.

⁹ Deel B MER Net op Zee IJmuiden Ver Beta staat hier:

<https://www.rvo.nl/sites/default/files/2020/06/MER%20fase%201%20Deel%20B%20NOZ%20IJmuiden%20Ver%20Beta%202020%2006%2004.pdf>

¹⁰ Het Ontwerp Programma Noordzee 2022-2027 ligt ter inzage tussen 22 maart en 21 september 2021 als onderdeel van het Nationaal Water Programma 2022-2027.

2.3 Uitleg beoordelingskader

Voor het aspect Bodem en Water op zee worden de effecten van het VKA-tracé op zee en het platform onderzocht op basis van dynamiek van de zeebodem, aanwezigheid van slibrijke afzettingen en veen, dynamiek strand en vooroever en lokale verstoring en verandering van de zeebodem door fundering platform. Het beoordelingskader voor deze aspecten staat in Tabel 2-1. 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. Tabel 2-2 geeft aan welke van de deelaspecten betrekking hebben op de kabelsystemen en welke op het platform. Onder de tabel staat per deelaspect een toelichting op de gehanteerde methode.

In MER fase 1 werd binnen dit aspect ook gekeken naar het beoordelingscriterium 'Lokale opwarming zeewater en verstoring van de zeebodem door koeling van het platform'. Inmiddels is bekend dat er geen sprake meer zal zijn van koeling met water, maar de koeling op het platform te verzorgen met luchtkoeling. Er is dus geen sprake meer van een mogelijk effect door lokale opwarming van het zeewater. Dit beoordelingscriterium is vervallen in MER fase 2.

Tabel 2-1 Beoordelingskader Bodem en Water op zee

Deelaspecten	Beoordelingscriteria	Methode	Permanent/tijdelijk effect
Lengte tracé zeebodem	De lengte van het tracé op zee is de afstand, gemeten langs het tracé, 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.	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. In dit rapport wordt dan ook over stoorlagen gesproken.	Kwalitatief	Beide
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.	Kwalitatief	Tijdelijk
Oppervlakte Noordzeebodem (ha)	De oppervlakte van de Noordzeebodem is het oppervlak dat het platform beslaat in de Noordzee.	Kwantitatief	Beide
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	Beide

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

Deelaspecten	Beoordelingscriteria	Platform	525kV-gelijkstroomkabels op zee
Lengte tracé zeebodem	De lengte van het tracé op zee is de afstand, gemeten langs het tracé, 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.	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. In dit rapport wordt dan ook over stoorlagen gesproken.	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.	n.v.t.	Relevant
Oppervlakte 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 van het VKA-tracé

De lengte staat in de scoretabel, maar er is geen effectscore (+ of -) aan gegeven. De lengte geeft een indicatie over het gebied dat verstoord wordt door de aanleg van de kabel.

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. Hiervoor is voor de effectbeoordeling een onderverdeling gemaakt die in stappen oploopt van neutraal tot licht negatief naar zeer negatief. Hierbij is gekeken naar de lengte van het VKA-tracé waar bodemvormen (zoals ribbels, zandgolven en tidal ridges, zie beschrijving MER fase 1, Hoofdstuk 2) voorkomen op de zeebodem. De aanwezigheid van de bodemvormen zorgen voor een grotere initiële begraaftediepte. Een grotere initiële begraaftediepte 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 2-3. Er is gekozen om te beoordelen op de lengte van voorkomen van bodemvormen over het tracé, waarbij een oplopende lengteschaal is gebruikt. De stappen bij dit criterium zijn rond de 20-25 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 VKA-tracé op zee (146 km) een dynamische zeebodem doorkruist (tussen de 50 en 70 km). Een neutrale beoordeling is mogelijk bij een zeebodem waar geen sprake is van bodemvormen en daarmee geen extra baggerinspanning noodzakelijk is voor aanleg. Bij een zeer negatieve beoordeling zal er over een groter lengte de bodem verstoord worden bij aanleg van de kabels.

Tabel 2-3 Beoordelingskader Dynamiek van de zeebodem

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	0 km
0/-	Licht negatief	Lengte tussen 0 en 25 km
-	Negatief	Lengte tussen 25 en 50 km
--	Zeer negatief	Lengte tussen 50 en 70 km

Aanwezigheid van slibrijke afzettingen en veen

Om vast te kunnen stellen of slibrijke afzetting en veen aanwezig zijn in het VKA-tracé wordt de geologische ondergrond van het VKA-tracé op hoofdlijnen vergeleken.¹¹ Hierbij wordt de lengte beschouwd waarover dergelijke afzettingen in het VKA-tracé aanwezig is. De lengte waarop slibrijke afzettingen en veen mogelijk aanwezig zijn, 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 aansnijden¹², wat in werkelijkheid een verschil kan geven in de vertroebeling van het water. 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 lengteschaal. De maximale lengte (35 km) is gebaseerd in het geval dat voor circa een kwart van het VKA-tracé slibrijke afzettingen en veen aanwezig is. In dit geval lopen de stappen op met 10 of 15 km, vanaf 0 km tot 35 km. Het beoordelingskader voor de aanwezigheid van slibrijke afzettingen en veen is weergegeven in Tabel 2-4.

Tabel 2-4 Beoordelingskader Aanwezigheid van slibrijke afzettingen en veen

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 20 km
--	Zeer negatief	Lengte tussen 20 en 35 km

Dynamiek van de Voordelta

De dynamiek van de Voordelta is bepaald door aanwezige geulen en banken die verplaatsen en/of er in de Voordelta sprake is van uitbouw in zeewaartse richting, of dat erosie plaatsvindt en de Voordelta landwaarts verplaatst. Hierbij is gekeken naar de dynamiek van de Voordelta, in termen van:

¹¹ 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. In dit rapport wordt dan ook over stoorlagen gesproken.

¹² Wanneer de zeebodem door trenchen wordt aangesneden heeft dit minder gevolgen, dan wanneer zeebodem afgevlakt wordt en een geul voor de kabel wordt gebaggerd.

- Eroderend (afname in bodemhoogte).
- Stabiel en uitbouwend (toename in bodemhoogte).
- Dan wel migrerende geulen in de Voordelta.

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. Bij een eroderende Voordelta kan de bedekking van de kabels afnemen en dit betekent dat (intensieve) monitoring nodig is en mogelijk beheeringrepen bij een ontoelaatbare afname, zoals het suppleren van zand of het herbegraven van de kabel. Door het uitvoeren van zandsuppleties neemt de bedekking juist toe. De bedekking kan hierdoor mogelijk te sterk toenemen. Indien zandsuppleties noodzakelijk zijn, dan leveren de werkzaamheden een extra risico op voor de kabels en een nieuwe verstoring van het milieu. Een licht eroderende Voordelta wordt negatief (-) beoordeeld en de sterk eroderende Voordelta wordt sterk negatief (--) beoordeeld. Het beoordelingskader voor de dynamiek van de Voordelta is weergegeven in Tabel 2-5.

Tabel 2-5 Beoordelingskader 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
--	Zeer negatief	Sterk eroderende Voordelta

Oppervlakte Noordzeebodem

Het oppervlak staat in de beoordelingstabel, maar er is geen effectscore aan gegeven. Het oppervlak geeft een indicatie over het gebied dat verstoord wordt door de aanleg van het platform. Het beoordelingskader voor Oppervlak Noordzeebodem is kwantitatief beschouwd.

Lokale verstoring en verandering van de zeebodem door fundering platform

In dit MER worden twee verschillende typen fundering beschouwd. Het gaat daarbij om de directe verstoring door het aanbrengen van de fundering van het platform en de bodembescherming daaromheen. Daarbij veranderen de omstandigheden direct rond de fundering door de lokale invloed van de fundering op de stroming in de Noordzee. Deze verstoring van de stroming leidt tot een toename van erosie rond de fundering. Het uitgangspunt is dat de bodembescherming zodanig wordt aangebracht dat er verder geen verstoring zal plaatsvinden door het ontstaan van ontgrondingskuilen. Voor de veranderingen van de zeebodem wordt het oppervlaktebeslag door de fundering en de bodembescherming beschouwd. Geen verandering is neutraal (0) *beoordeeld*, een verandering van minder dan 2 ha is aangemerkt als een licht negatief (0/-) *effect*, een middelgrote verandering van 2-4 ha als een negatieve (-) verandering en een verandering van meer dan 4 ha als een zeer negatieve (--) verandering. Het beoordelingskader voor de Lokale verstoring en verandering van de zeebodem door fundering platform is weergegeven in Tabel 2-6.

Tabel 2-6 Beoordelingskader 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)

2.4 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

De effectbeoordeling is ten opzichte van de referentiesituatie. De referentiesituatie 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 deel B hoofdstuk 1 zijn de autonome ontwikkelingen beschreven.

In MER fase 1 werd ingegaan op de dynamiek van grote wateren, dit was relevant voor de tracé-alternatieven naar Simonshaven maar is niet relevant voor het VKA-tracé. Daarom is hierna in de beschrijving van de huidige situatie en autonome ontwikkeling 'Dynamiek grote wateren' niet meer opgenomen.

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 een hoog- 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 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 t.o.v. 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 m en de gemiddelde waterstand bij laagwater bedraagt NAP -0,48 m. Bij springtij zijn deze waarden respectievelijk NAP + 1,53 m en -0,77 m en bij doodtij NAP 0,94 m en -0,52 m (zie Tabel 2-7). 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 2-7. Waterstanden bij waterstandsstation ter hoogte van de Maasmond

Gemiddeld getij (t.o.v. NAP)		Springtij (t.o.v. NAP)		Doodtij (t.o.v. NAP)	
HW ¹³	LW ¹⁴	HW	LW	HW	LW
+1,1 m	-0,5 m	+1,5 m	-0,8 m	+0,9 m	-0,5 m

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 één meter. Hogere stormgolven komen veel minder frequent voor. Extreme golven met een hoogte boven de vijf 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). En golfhoogtes tussen de 3,5 en 4,5 meter komen deze 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 boven in het profiel getransporteerd onder invloed van de golfwerking en op de bodem van de Noordzee, zeewaarts van het kustprofiel 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.

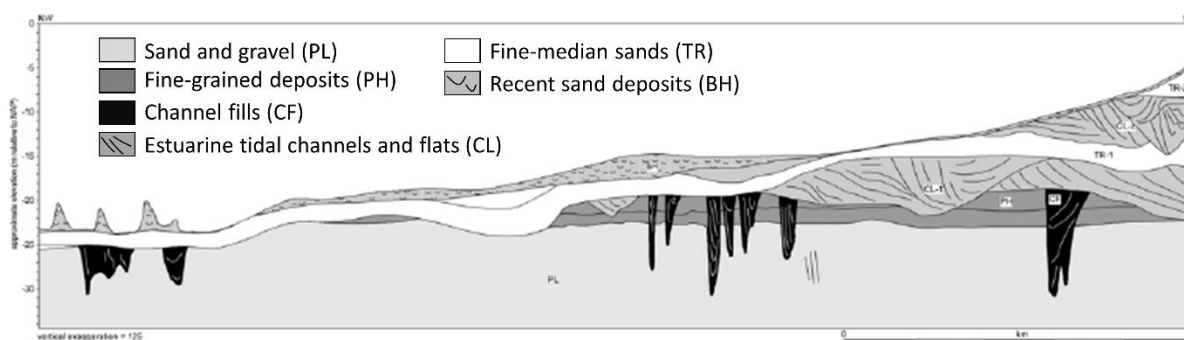
Geologie

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 VKA-tracé voor het Net op zee IJmuiden Ver Beta, 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

¹³ HW = hoogwater

¹⁴ LW = laagwater

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 VKA-tracé.



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 een vertaalslag gemaakt van hoe bovenstaande processen zijn vertaald naar de beoordeelde deelaspecten voor de huidige situatie.

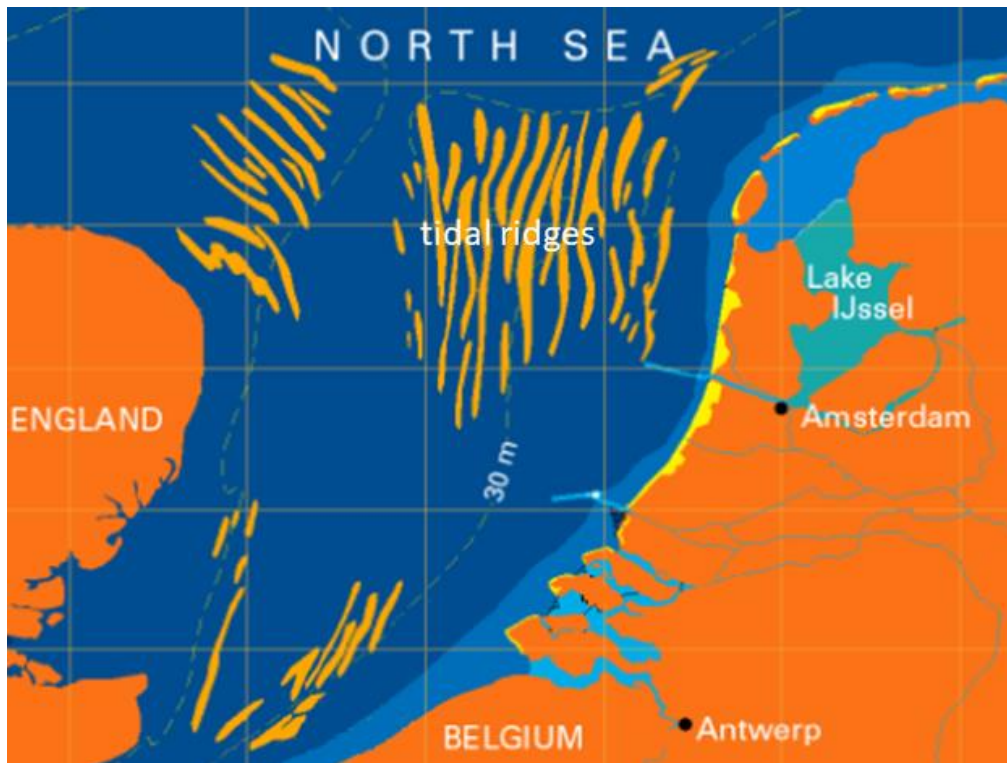
Dynamiek van de zeebodem

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

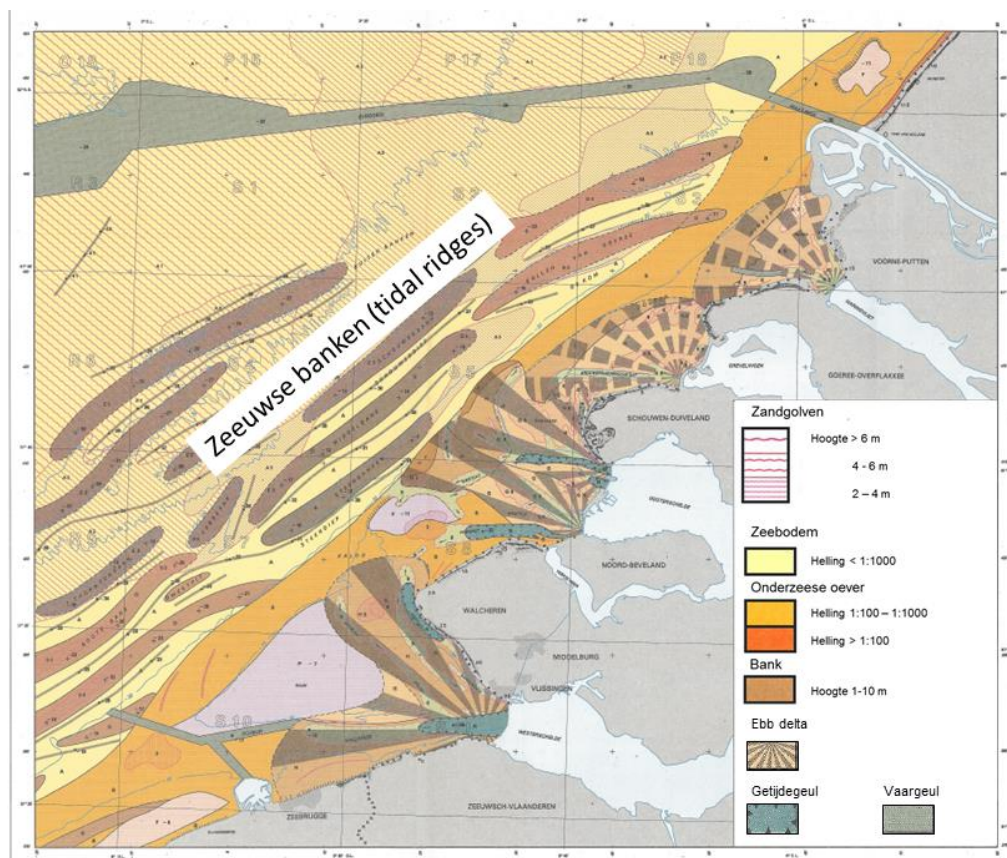
- Tidal ridges/Zeeuwse banken.
- Zandgolven (sand waves).
- Megaribbels.

Tidal ridges zijn de grootschalige bodemvormen, met een lengte van 5 tot 10 kilometer 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 (zie Figuur 2-3).

Naast deze zeer grootschalige bodemvormen zijn er in delen van het VKA-tracé 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 1-5 meter (Tabel 2-8). Zandgolven worden niet overal in het gebied aangetroffen, zoals blijkt uit de Geomorfologische kaart (Figuur 2-3), van Alphen & Damoiseaux, 1988). Megaribbels hebben een lengte van 1 tot 10 meter en een hoogte van 1 decimeter 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)



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

De kenmerken van de drie zeebodenvormen zijn opgenomen in Tabel 2-8. Deze tabel geeft voor de verschillende bodenvormen ook de kenmerkende verplaatsingssnelheid en de tijdschaal van de ontwikkelingen. 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 ridges komen voor in ondiepere wateren (10-50 m), waar de getijdestroming sterk is (boven de 0,5 m/s). Roos & Hulscher (2006) and 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, 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. Over het algemeen is de verplaatsingssnelheid groter in kustwaartse richting.

Tabel 2-8 Kenmerken van de bodenvormen op de Noordzee in het studiegebied

Bodenvormen	Lengte [m]	Hoogte [m]	Verplaatsings-snelheid [m/jaar]	Ontwikkelings-tijdschaal
Tidal ridges	Tientallen km's	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 VKA-tracé loopt langs de Nederlandse kust en gaat vervolgens met een scherpe hoek door de Zeeuwse banken. De zandgolven liggen met een hoek van kleiner dan 90° op de Zeeuwse banken en lopen de Zeeuwse banken op van twee richtingen. De zandgolven hebben daarmee een richting die loodrecht op het VKA-tracé ligt.

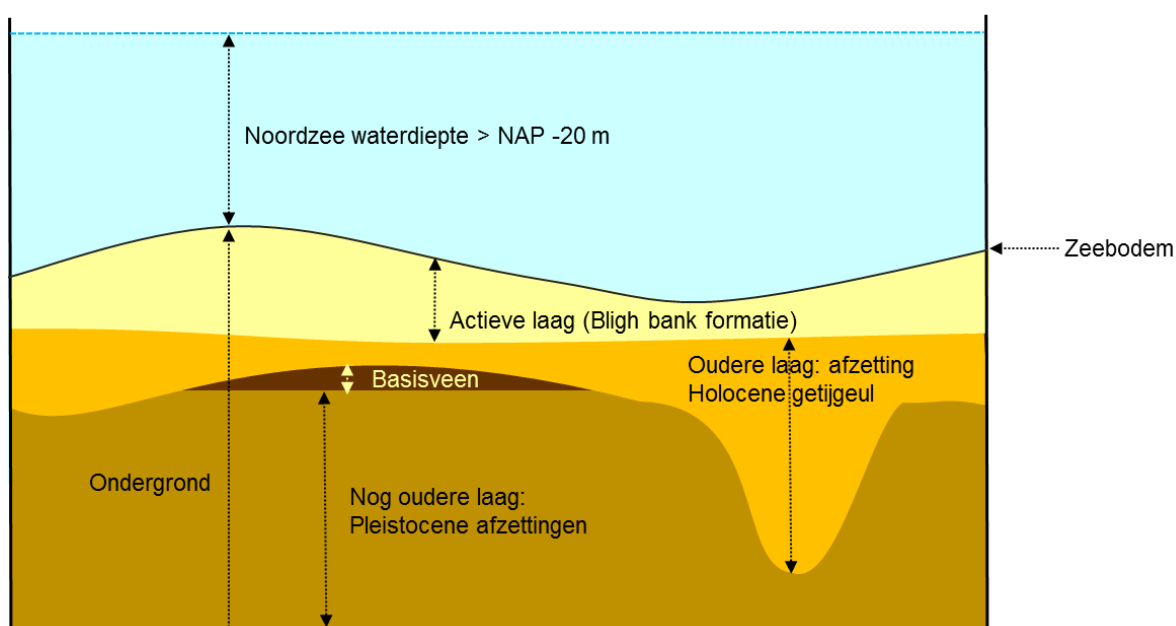
De precieze aanwezigheid en oriëntatie van eventueel aanwezige megaribbels is onbekend. Daar waar megaribbels aanwezig zijn, kunnen deze relatief snel verplaatsen. Ook is vastgesteld dat de omvang van megaribbels varieert met de intensiteit van het getij (Bartholdy, Bartholomae, & Flemming, 2002). Verder is waargenomen dat op de Noordzeebodem onregelmatige bodenvormen ('hummocks') kunnen ontstaan tijdens stormen, onder invloed van stormgolven en stroming (Van Dijk & Kleinhans, 2005). De huidige resolutie van de bodemhoogtes op de Noordzee zijn grover dan de dimensies (lengte-breedte-hoogte) van de meeste bodenvormen, hierdoor kan op dit moment niet de precieze afmetingen en oriëntaties worden bepaald. Bij de gedetailleerde surveys die worden uitgevoerd ter voorbereiding van de werkzaamheden bij het VKA-tracé worden deze bodenvormen opgemeten.

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 2-4. De Noordzeebodem is de overgang van het zeewater naar het sediment in de Noordzee. Daaronder ligt een 'actieve' laag aan de bovenzijde, 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 bodenvormen wordt gemengd. In geologische dwarsdoorsneden van de ondergrond van de Noordzee wordt deze 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 bodenvormen. 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 VKA-tracé is voorzien. Een van de redenen daarvoor is dat in het Holocene, tijdens de vorming van de West-Nederlandse kust (Vos P. , 2015), een groot zeegatsysteem aanwezig is geweest in de omgeving van Rockanje (huidig Haringvliet). De bijbehorende getijgeulen 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 VKA-tracé door gebieden met veel, dan wel weinig slib, lopen. Dat geldt ook voor de aan- of afwezigheid van veenlagen.



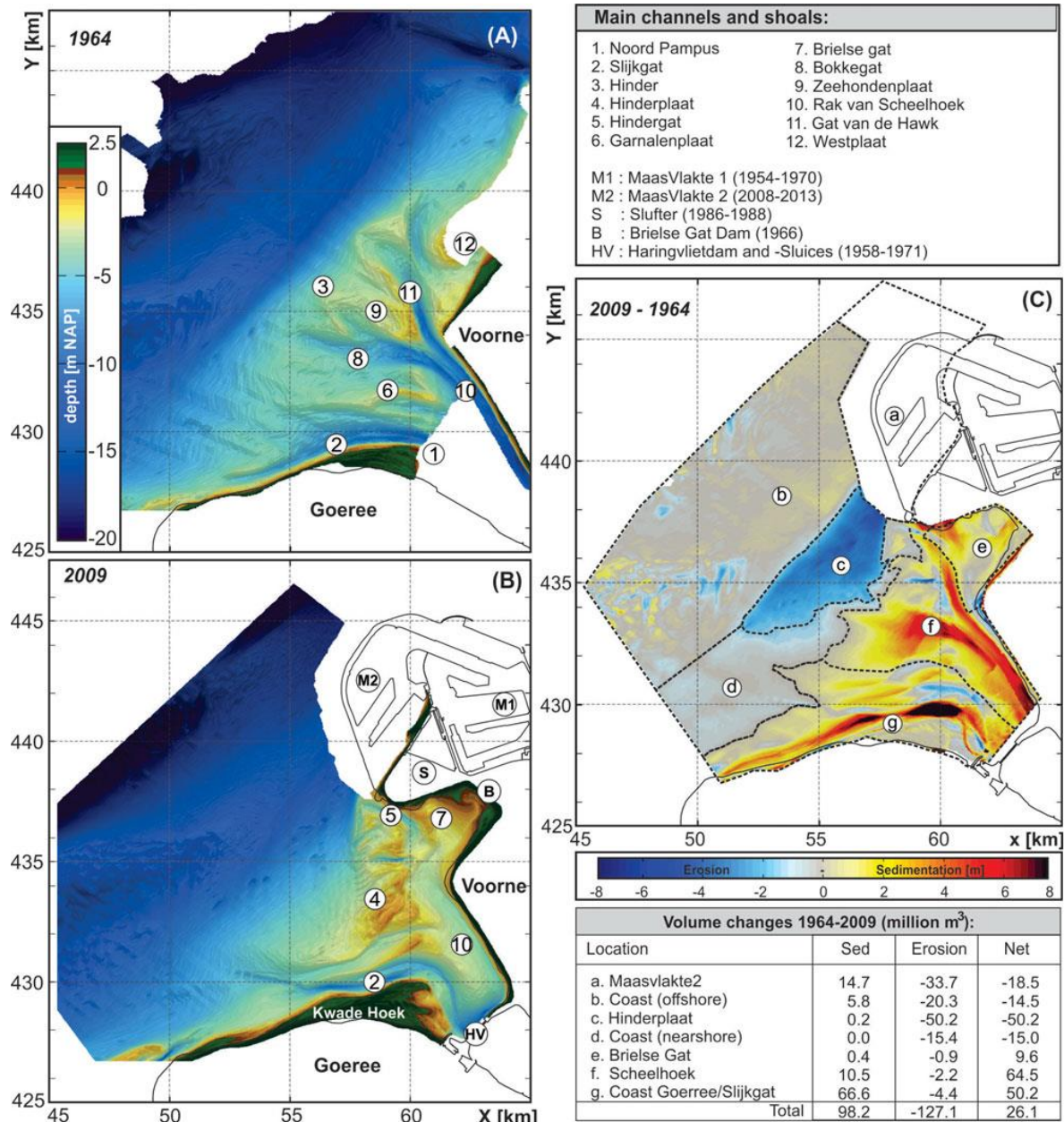
Figuur 2-4 Schematische weergave van de opbouw van de ondergrond van de Noordzee (naar Cleveringa, 2016)

Dynamiek Voordelta

De veranderingen in de bodemligging van de kust zijn van een geheel andere aard dan de dynamiek van de Noordzeebodem. Het VKA-tracé voor Net op zee IJmuiden Ver Beta 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-diepteliijn. 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 benadrukte 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 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 en daardoor sedimenttransport afneemt. Herverdeling van het sediment heeft ertoe geleid dat de gehele buitendelta landwaarts is gemigreerd (Elias, van der Spek, & Lazar, 2016) (Figuur 2-5).



Figuur 2-5 Bodemverandering rond de Maasvlakte en de buitendelta van het Haringvliet (uit (Elias, van der Spek, & Lazar, 2016))

2.5 Effectbeoordeling

In deze paragraaf worden de effecten van het VKA beschreven voor het aspect Bodem en Water op zee op basis van het beoordelingskader geformuleerd in paragraaf 2.3. Dit is uitgesplitst naar platformlocatie, 525kV-gelijkstroomkabels op zee en cumulatie. Bij de 525kV-gelijkstroomkabels op zee wordt zowel de (1x4)-kabelconfiguratie als (2x2)-kabelconfiguratie beoordeeld. In Bijlage IV Alternatievendocument wordt het VKA in detail beschreven. Onder de effecttabellen met beoordelingen staat per deelaspect een toelichting.

2.5.1 Platform

Voor het aspect Bodem en Water op zee is de effectbeoordeling van de relevante deelaspecten voor de platformlocatie weergegeven in Tabel 2-9. Na de tabel volgt een toelichting per deelaspect.

Tabel 2-9 Effectbeoordeling Bodem en Water op zee – platform

Deelaspecten aspect Bodem en Water op zee	Beoordeling platform – jacket	Beoordeling platform – suction buckets
Oppervlakte Noordzeebodem (ha)	1,5 ha	1,5 ha
Lokale verstoring en verandering van de zeebodem door fundering platform	0/-	0/-

Oppervlakte Noordzeebodem

De oppervlakte van het platform Net op zee IJmuiden Ver Beta bedraagt circa 80 m x 110 m boven het water. Rondom het platform zullen bodem beschermende maatregelen worden genomen, waardoor een oppervlak van circa 15.000 m² (1,5 ha) wordt verstoord.

Lokale verstoring en verandering van de zeebodem door fundering platform

De locatie van het platform is zo gekozen dat er weinig zandgolven aanwezig zijn, wat positief is voor de lokale verstoring. Het aanbrengen van de funderingen, met inbegrip van de bestorting van de zeebodem voor erosiebescherming, leidt tot een verandering van de zeebodem. Het betreft hier een zeer gering gebied van circa 1,5 ha, en zal permanent een verstoring geven aan de zeebodem. Deze verstoring geldt voor alle twee de fundatiemethodes die momenteel voorgesteld zijn, te weten jacket en suction buckets:

- Jacket: Hierbij zullen de heipalen voor een jacket circa 60 meter diep reiken en een oppervlak van circa 60 m² beslaan (8, 12 of 16 palen met diameter van circa 2,5 m).
- Suction buckets: De suction buckets (8 stuks) gaan tot een diepte van circa 6 tot 8 meter en beslaan een totaal oppervlak van circa 400 m².

De bodembescherming voor de twee methoden zal in de worst-case bestaan uit een grindlaag en daarop stenen tot aan circa 20 m rondom de fundering van het platform. De beoordeling is licht negatief (0/-) voor alle twee de methoden aangezien de bodembescherming van het platform het grootste effect heeft op de zeebodem en die is voor alle twee gelijk.

2.5.2 525kV-gelijkstroomkabels op zee

Voor het aspect Bodem en Water op zee is de effectbeoordeling van de relevante deelaspecten voor 525kV-gelijkstroomkabels op zee weergegeven in Tabel 2-10. Zowel de (1x4)-kabelconfiguratie als de (2x2)-kabelconfiguratie zijn beoordeeld. Er is geen verschil tussen de beoordeling van de kabelconfiguraties. Na de tabel volgt een toelichting op de effectbeoordeling per deelaspect.

Tabel 2-10 Effectbeoordeling Bodem en Water op zee – 525kV-gelijkstroomkabels op zee

Aspect	Deelaspecten	525kV-gelijkstroomkabels		Toelichting
		(1x4)-kabelconfiguratie	(2x2)-kabelconfiguratie	
Bodem en Water op zee	Lengte VKA-tracé zeebodem (km)	146 km	146 km	Er is geen verschil tussen de beoordeling van de kabelconfiguraties
	Dynamiek van de zeebodem	- -	- -	Er is geen verschil tussen de beoordeling van de kabelconfiguraties
	Aanwezigheid van slibrijke afzettingen en veen	- (km 0-75) kennisleemte (km 75-146)	- (km 0-75) kennisleemte (km 75-146)	Er is geen verschil tussen de beoordeling van de kabelconfiguraties
	Dynamiek van de Voordelta	-	-	Er is geen verschil tussen de beoordeling van de kabelconfiguraties

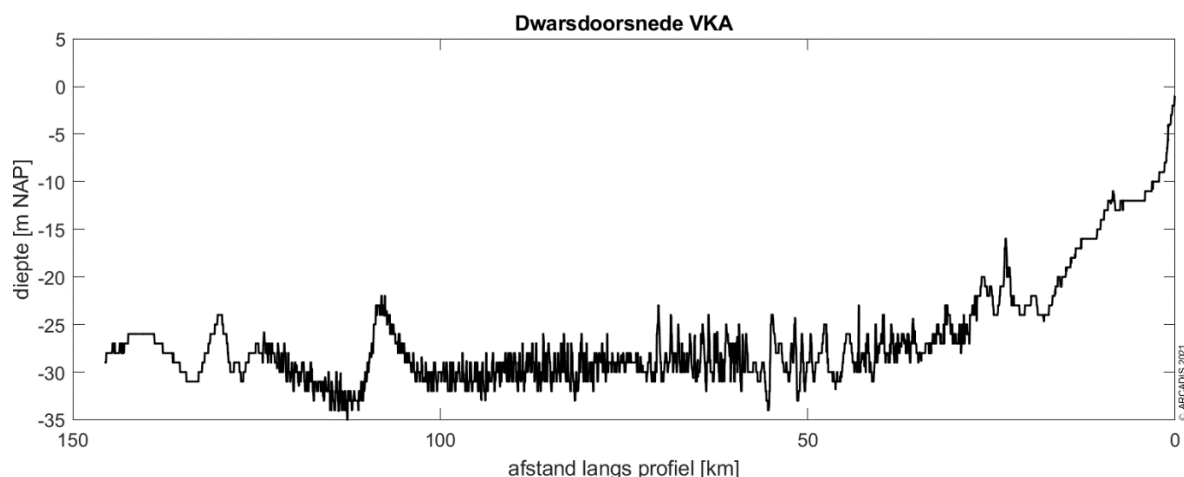
Lengte tracé zee

De lengte van het VKA-tracé op zee bedraagt 146 km, 133 km offshore en 13 km nearshore.

Dynamiek zeebodem

Het VKA-tracé gaat over een dynamisch gebied van de Noordzee. In de analyse van de zeebodem is er veel variatie te zien over een lengte van zo'n 80 km (60 tot 120 km van de kustlijn en 30 tot 50 km van de kustlijn, Figuur 2-6). Deze variaties zijn een kenmerk voor de aanwezigheid van dynamische bodemvormen, zoals zandgolven en megaribbels. Door de lengte waarop deze bodemvormen zich bevinden, bestrijkt ruim de helft van het totale tracé dynamische bodemvormen. Door een baggerinspanning zal hier de bodem worden afgevlakt waardoor een groot deel van de zeebodem wordt verstoord.

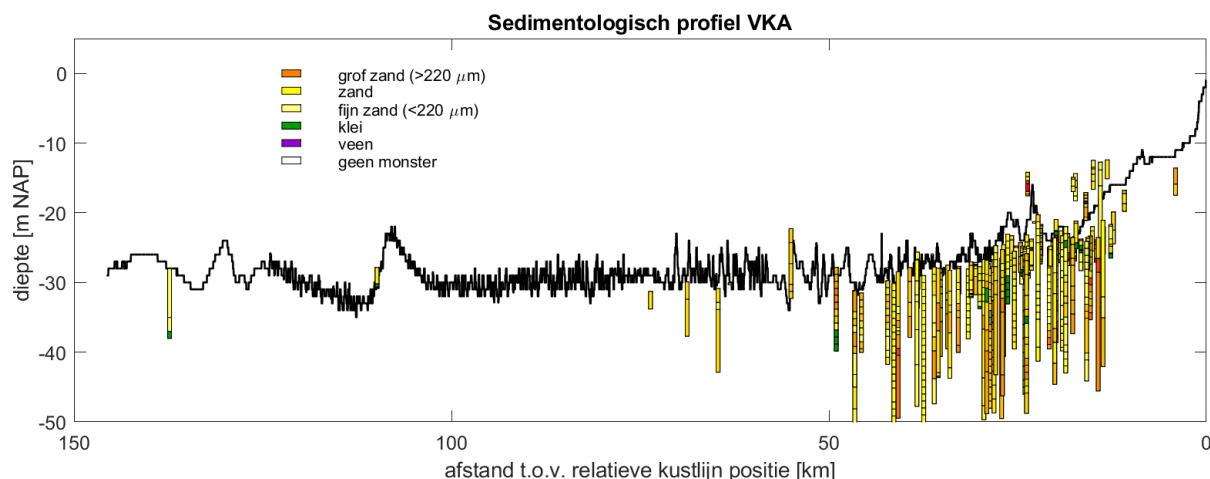
Op zee komen op zo'n 40 km van elkaar moflocaties te liggen, wat betekent dat er drie moflocaties nodig zijn voor het VKA-tracé, dit geeft een kleine additionele verstoring van de zeebodem. Over de gehele lengte van het VKA-tracé is meer dan de helft van de zeebodem dynamisch. In de eerste 100 m vanaf het platform zal de bodem beschermd worden voor erosie wat een permanente verstoring geeft aan de dynamiek. Dit betreft een klein deel ten opzichte van de totale lengte. Echter, gaat het 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 VKA-tracé. De beoordeling van het VKA-tracé is sterk negatief (--).



Figuur 2-6 Dwarsdoorsnede langs VKA-tracé

Aanwezigheid slibrijke afzettingen en veen

De dichtheid aan ondergrond gegevens op de Noordzee varieert tussen nearshore (kustzone) en offshore (verder dan 10 km van de kust). Offshore voor ongeveer 70 km lengte, zijn minder boringen gedaan, waardoor er een kennisleemte is betreffende de opbouw van de ondergrond (Figuur 2-7). Doordat de boringen ver uit elkaar liggen, kan het heel goed kunnen dat tussen de boringen wel slibrijke afzettingen of veenlagen voorkomen. Uit de analyse van de beschikbare gegevens uit het DINOLOket komt naar voren dat er nauwelijks slibrijke afzettingen of veen te vinden zijn in de bovenste lagen van de ondergrond (ondieper dan 4 meter). Alleen de bovenste lagen zijn van belang aangezien het afvlakken van de bodem en uitgraven van een geul voor aanleg van de kabel niet dieper zal zijn dan de hoogte van de dynamische bodemvormen (ondieper dan 4 meter onder de zeebodem). In de boorgegevens dicht langs de kust worden wel meerdere slibrijke afzettingen en veen gevonden. In de in totaal 91 opgevraagde boorgegevens bevindt zich in 25% van de gevallen een slibrijke afzetting of veen, die varieert in dikte tussen de 30 en 100 cm en die gemiddeld zo'n 68 cm dik zijn (Tabel 2-11). De gevonden slibrijke afzettingen en veen bevinden zich gemiddeld op een diepte van vier meter onder de zeebodem. Uit de beschikbare gegevens zijn geen grote stoorlagen gevonden in het dieptebereik van de kabels. De totale lengte waar stoorlagen zich bevinden is beperkt tot een range van 10 tot 20 km, geconcentreerd in het gebied tussen 20 en 50 km vanaf de kust. Dit criterium wordt negatief (-) beoordeeld. Deze beoordeling geldt voor het deel dat bekend is, het deel wat betreft kennisleemte is niet meegenomen. Over het algemeen is er een kennisleemte van de precieze verspreiding van slibrijke afzettingen en veen in de zeebodem van de Noordzee.



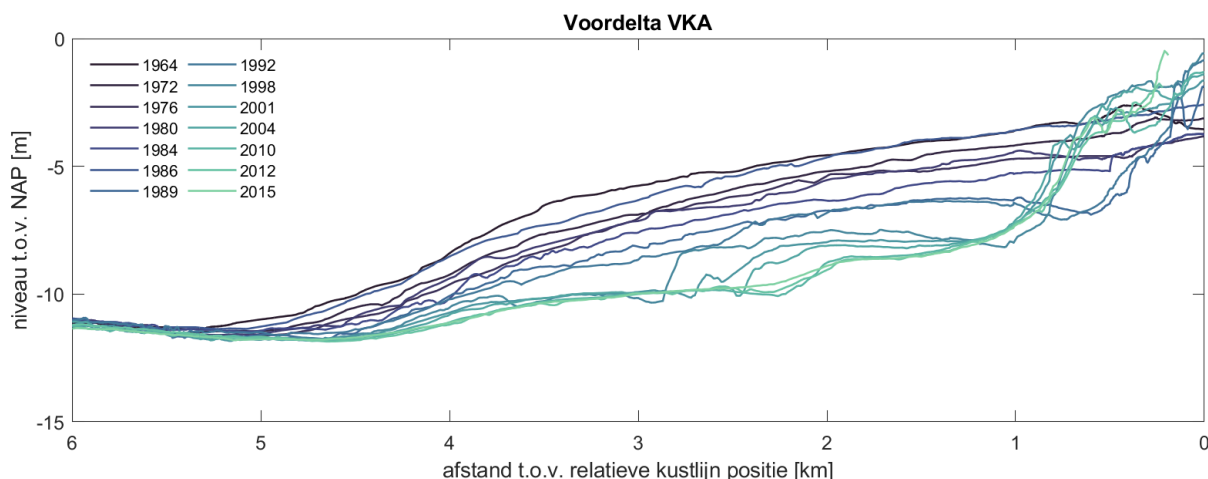
Figuur 2-7 Dwarsdoorsnede van VKA-tracé met daarin geplot DINOloket-boringen binnen een straal van twee kilometer en met een minimale diepte van vier meter

Tabel 2-11 Stoorlagen voor VKA

Stoorlagen in de ondergrond	VKA
Aantal boringen (DINO-loket)	91
Boring met stoorlagen	24
Gemiddelde dikte van de stoorlagen	68 cm
Gemiddelde diepte van de stoorlaag	4 m
Boringen met slibrijke afzettingen (binnen vier meter)	18

Dynamiek Voordelta

De dwarsdoorsnede in Figuur 2-8 voor VKA-tracé laat zien dat de Voordelta sterk is afgenomen in sedimentvolume. Dicht bij de Maasvlakte is de bodemhoogte toegenomen, terwijl 500 m verder van de kustlijn (Figuur 2-8) de bodem is gedaald. 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, wat zichtbaar is in de Voordelta van het VKA-tracé. Deze sterke erosie is in de laatste jaren afgenomen. In de toekomst zal de dynamiek beperkt toe kunnen nemen doordat de sluizen deels worden geopend door de invloed van het Kierbesluit. Op het criterium dynamiek Voordelta is het VKA-tracé daarom negatief (-) beoordeeld.



Figuur 2-8 Dwarsdoorsnede over tijd door de Voordelta van VKA-tracé.

2.5.3 Cumulatie

Net op zee IJmuiden Ver Alpha en Net op zee IJmuiden Ver Beta

Parallelligging van het Net op zee IJmuiden Ver Alpha en het Net op zee IJmuiden Ver Beta geeft geen andere beoordeling, het oppervlak dat verstoord wordt zal in totaal wel kleiner zijn doordat de corridor netto smaller is over een lengte van 79 km (iets meer dan de helft van de lengte van het VKA-tracé), maar verstoring is hetzelfde aangezien twee keer een kabelgeul wordt gegraven. Voor beoordelingscriterium de dynamiek van de zeebodem, de aanwezigheid van slibrijke afzettingen en veen en de dynamiek van de Voordelta verandert het niets.

Gelijktijdige aanleg van Net op zee IJmuiden Ver Alpha en Net op zee IJmuiden Ver Beta – aanleg in hetzelfde seizoen

Bij gelijktijdige aanleg van de Netten op zee IJmuiden Ver Alpha en Beta wordt de bodem maar één keer verstoord, dit is gunstig ten opzichte van de andere scenario's. Wel betekent dit dat er een groter oppervlak in één keer wordt verstoord van de zeebodem en afhankelijk van waar de verstoringen ten opzichte van elkaar ligt kan dit effect hebben op het herstel. Indien de verstoring in elkaars nabijheid ligt zal het langer duren voor de zeebodem herstelt aangezien beschikbaar sediment voor herstel minder is. Effectief is dit wel korter dan wanneer de aanleg opeenvolgend gebeurt. Voor de beoordeling op Bodem en Water op zee zal dit niet resulteren in een wijziging. Aanleg zal overigens voor beide tracés zo'n drie jaar duren.

Aanleg Net op zee IJmuiden Ver Beta één jaar na Net op zee IJmuiden Ver Alpha – aanleg Net op zee IJmuiden Ver Alpha jaar 1, aanleg Net op zee IJmuiden Ver Beta jaar 2

Omdat er snel 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. Dit geldt ook voor de aanleg na een tussenjaar.

Overige cumulatie

Cumulatie met andere projecten op zee kan alleen optreden indien deze gelijktijdig worden aangelegd en binnen een straal van 10 km zal plaatsvinden, mogelijke gevolgen zijn beperkt tot slibverspreiding in de waterkolom en het herstel van de zeebodem na aanleg. Naar verwachting is er geen cumulatie met andere projecten.

2.6 Samenvatting en conclusie

In Tabel 2-12 is een samenvatting van de effectbeoordeling (zonder mitigatie) voor het aspect Bodem en Water op zee gegeven.

Tabel 2-12 Samenvatting effectbeoordeling (zonder mitigatie) voor Bodem en Water op zee

Deelaspecten	Beoordelingscriteria	Platform	525kV-gelijkstroomkabels op zee	
			(1x4)-kabelconfiguratie	(2x2)-kabelconfiguratie
Lengte tracé zee (km)	Lengte tracé zee (km)	n.v.t.	146 km	146 km
Dynamiek zeebodem	Dynamiek zeebodem	n.v.t.	- -	- -
Aanwezigheid van slibrijke afzettingen en veen	Aanwezigheid slibrijke afzettingen & veen	n.v.t.	- (km 0-75) kennisleemte (km 75-146)	- (km 0-75) kennisleemte (km 75-146)
Dynamiek van de Voordelta	Dynamiek van de Voordelta	n.v.t.	-	-
Oppervlakte Noordzeebodem (ha)	Oppervlakte Noordzeebodem (ha)	1,5 ha	n.v.t.	n.v.t.
Lokale verstoring en verandering van de zeebodem door fundering platform	Lokale verstoring en verandering van de zeebodem door fundering platform	0/-	n.v.t.	n.v.t.

Platform

De locatie van het platform wordt licht negatief beoordeeld (0/-) op het deelaspect lokale verstoring en verandering van de zeebodem door fundering platform. Het areaal dat verstoort is beperkt tot 1,5 ha. 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.

Verskil effecten met MER fase 1

De effectbeoordelingen voor het VKA-tracé zijn gelijk aan de effectbeoordelingen van MVL-2B in MER fase 1. Dit is weergegeven in Tabel 2-13. Een andere methode van fundering dan uit MER fase 1 heeft geen effect op de beoordeling. Verder is er geen sprake meer van het deelaspect lokale opwarming van het zeewater, doordat er op het platform niet gekoeld zal worden met zeewater.

Tabel 2-13 Verschillen t.o.v. beoordeling MER fase 1 platform

Deelaspecten	Beoordelingscriteria	Platform MER fase 1	Platform MER fase 2	Toelichting
Oppervlakte zeebodem (ha)	Oppervlakte zeebodem (ha)	1,0 ha	1,5 ha.	Oppervlakte is voor MER fase 2 groter, doordat er rondom bodembescherming wordt aangelegd
Lokale verstoring en verandering van de zeebodem door fundering platform	Lokale verstoring en verandering van de zeebodem door fundering platform	0/-	0/-	De grootte van de verstoring vallen in beide fases onder kleine verandering zeebodem (0 - 2 ha)

525kV-gelijkstroomkabels op zee

De beoordeling van de (1x4)-kabelconfiguratie en (2x2)-kabelconfiguratie is gelijk. Het VKA-tracé voor de kabels op zee wordt sterk negatief beoordeeld (--) op het deelaspect Dynamiek zeebodem, negatief beoordeeld (-) op het deelaspect aanwezigheid slibrijke afzettingen en veen, en negatief

beoordeeld (-) op het deelaspect dynamiek Voordelta. De reden van de sterk negatieve beoordeling komt met name doordat meer dan de helft van de lengte van het VKA-tracé op zee (146 km), door een dynamische zeebodem gaat. Verder komen er meer slibrijke afzettingen en veen voor in de Voordelta. Doordat de Voordelta sinds de afsluiting afgenomen is in grootte waardoor er rekening moet worden gehouden met erosie van de Voordelta. Over de aanwezigheid van slibrijke afzettingen en veen is niet precies duidelijk hoeveel dat zal zijn en waar binnen het VKA-tracé. Offshore zijn er minder gegevens beschikbaar van de ondergrond en zal waterbodemonderzoek worden uitgevoerd om deze leemte in kennis te dichten. Daarmee is de effectbeoordeling van het VKA-tracé op zee gelijk aan de effectbeoordelingen in MER fase 1 voor MVL-2B. De aanleg van de kabel geeft een tijdelijke verstoring aan de bodem, permanente effecten komen voor wanneer de kabel in slibrijke afzettingen en veen komt te liggen en additionele maatregelen worden genomen.

Verskil effecten met MER fase 1

De effectbeoordelingen voor het VKA-tracé zijn gelijk aan de effectbeoordelingen van MVL-2B in MER fase 1. Dit is weergegeven in Tabel 2-14.

Tabel 2-14 Verschillen t.o.v. MER fase 1 op zee

Deelaspecten	Beoordelingscriteria	MVL-2B MER fase 1	VKA-tracé fase 2		Toelichting
			(1x4)-kabelconfiguratie	(2x2)-kabelconfiguratie	
Lengte tracé zee (km)	Lengte tracé zee (km)	148 km	146 km	146 km	Het tracé is iets korter door optimalisaties (door de parallelligging met het tracé van Net op zee IJmuiden Ver Alpha)
Dynamiek van de zeebodem	Dynamiek van de zeebodem	--	--	--	Het tracé gaat door een groot areaal van de zeebodem dat dynamisch is
Aanwezigheid van slibrijke afzettingen en veen	Aanwezigheid van slibrijke afzettingen en veen	- (km 0-80) kennisleemte (km 80-150)	- (km 0-75) kennisleemte (km 75-146)	- (km 0-75) kennisleemte (km 75-146)	Er is geen nieuwe informatie beschikbaar gekomen over de aanwezigheid van slibrijke afzettingen en veen
Dynamiek van de Voordelta	Dynamiek van de Voordelta	-	-	-	Er is geen aanpassing gedaan voor het deel door de Voordelta

2.7 Mitigerende maatregelen

Voor het aspect Bodem en Water op zee worden zeer negatieve effecten verwacht op het gebied van dynamiek van de zeebodem en negatieve effecten op aanwezigheid van slibrijke afzettingen en veen en dynamiek in de Voordelta. De maatregelen die bijdragen aan de mitigatie van deze negatieve effecten zijn hierna toegelicht per deelaspect.

Dynamiek zeebodem

Mitigerende maatregelen rondom het beoordelingscriterium dynamiek van de zeebodem zijn ingewikkeld aangezien de zeebodem over een groot deel dynamisch is. Verleggen van het tracé zal daarom niet resulteren in een andere effectbeoordeling.

Voor de moflocaties kan gekeken worden om deze niet in te dynamische delen aan te leggen van het VKA-tracé.

Aanwezigheid slibrijke afzettingen en veen

Voor dit deelaspect bestaat een mitigerende maatregel uit het vermijden van slibrijke afzettingen en veenlagen; dit kan door het VKA-tracé te optimaliseren. Dit is mogelijk in een latere fase, wanneer meer kennis beschikbaar is betreffende de precieze ligging van deze lagen. Voor de moflocaties kan gekeken worden of het mogelijk is deze niet op locaties aan te leggen waar slibrijke afzettingen en veen aanwezig zijn.

Het toepassen van deze mitigerende maatregelen leidt tot een verandering in de effectbeoordeling van negatief (-) naar licht negatief (0/-) voor het deelaspect Aanwezigheid slibrijke afzettingen en veen.

Dynamiek Voordelta

De route door de Voordelta is in MER fase 1 geoptimaliseerd voor het alternatief naar het Haringvliet. Naar de Maasvlakte is het ingewikkelder om een optimalisatie te maken waarbij rekening wordt gehouden met dynamische delen in de Voordelta, vanwege het feit dat de Voordelta in grootte afneemt en onbekend is hoever de bodemhoogte verder afneemt in de toekomst. Er is ook geen stabiele ligging van een eventuele geul die gevolgd kan worden richting de aanlanding.

Er zijn geen mitigerende maatregelen mogelijk voor het deelaspect dynamiek Voordelta.

Samenvatting effecten na mitigatie

De effectbeoordeling met mitigatie voor het aspect Bodem en Water op zee wordt weergegeven in Tabel 2-15.

Tabel 2-15 Samenvatting effectbeoordeling (na mitigatie) voor Bodem en Water op zee

Deelaspecten	Beoordelingscriteria	Platform*	525kV-gelijkstroomkabels op zee*	
			(1x4)-kabelconfiguratie	(2x2)-kabelconfiguratie
Dynamiek van de zeebodem	Lengte tracé zee (km)	n.v.t.	146 km	146 km
	Dynamiek zeebodem	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Aanwezigheid van slibrijke afzettingen en veen	Aanwezigheid slibrijke afzettingen & veen	n.v.t.	0/- (km 0-75) kennisleemte (km 75-146)	0/- (km 0-75) kennisleemte (km 75-146)
Dynamiek van de Voordelta	Dynamiek Voordelta	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Lokale verstoring en verandering van de zeebodem door fundering platform	Oppervlakte Noordzeebodem (ha)	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	Lokale verstoring en verandering van de zeebodem door fundering platform	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.

*er is alleen een beoordeling opgenomen indien mitigerende maatregelen mogelijk zijn

2.8 Leemten in kennis

Voor het aspect Bodem en Water op zee bestaan enkele leemten in kennis. De leemten in kennis worden hieronder per deelaspect besproken.

Aanwezigheid van slibrijke afzettingen en veen

Voor het milieuaspect Bodem en Water op zee is de belangrijkste leemte in kennis die van de opbouw van de ondergrond, waarbij voor het voornemen vooral de aanwezigheid van slibrijke afzettingen en veen relevant is.

Er is geen tot weinig informatie beschikbaar over de ondergrond van de Noordzee, wat zo'n 70 kilometer van het VKA-tracé op zee betreft. Voor VKA-tracé geldt dat aanvullende gegevens van de ondergrond mogelijk nieuwe inzichten opleveren over de aanwezigheid van stoorlagen. Dit is met name het geval voor het zeewaartse deel, de eerste 70 km vanaf het platform van het VKA-tracé. Hier is weinig informatie beschikbaar over de ondergrond: voor dit deel worden er niet of nauwelijks stoorlagen verwacht op de Noordzeebodem. Naar de kust in de Voordelta is de data-intensiteit van de ondergrond hoger, hier komen ook meer stoorlagen voor. Bodemonderzoek naar de opbouw van de ondergrond zal in een latere fase worden gedaan.

3 Bodem en Water op land

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zijn de effecten van het voorkeursalternatief (VKA) voor het aspect bodem en water op land. Voor het milieuaspect bodem en water op land bestaat de ingreep uit werkzaamheden rond de aanleg van de kabelsystemen op land en realisatie van het converterstation. Deze kunnen verschillende gevolgen hebben op het bodem- en watersysteem. 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, landbouwen waterhuishouding) die optreden. Het zijn deze mogelijke effecten die uiteindelijk van belang zijn in de beoordeling van het VKA van Net op zee IJmuiden Ver Beta.

Leeswijzer

Dit hoofdstuk gaat in op de effecten van het Net op zee IJmuiden Ver Beta in en op de bodem en water op land. Effecten op bodem en water in en op de bodem en water van de Noordzee staan in hoofdstuk 2. In paragraaf 3.2 staat de introductie over relevante wettelijk- en beleidskader beschreven. Paragraaf 3.3 bevat het beoordelingskader en de beoordelingscriteria die bij de effectbeoordeling worden gehanteerd. In paragraaf 3.4 wordt de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen beschreven. Paragraaf 3.5 bevat de effectbeoordeling van het VKA op zee ten opzichte van de referentiesituatie. Paragraaf 3.6 bevat de conclusies en de samenvatting. In paragraaf 3.7 beschrijft mitigerende maatregelen en het effect daarvan. Paragraaf 3.8 behandelt de leemten in kennis en het monitoringprogramma. Ten opzichte van MER fase 1 zijn er beperkt wijzigingen in het hoofdstuk bodem en water op land MER fase 2.

3.2 Beleidskader

In Deel B van MER fase 1¹⁵ is in paragraaf 3.2 de relevante wet- en regelgeving aangegeven voor het aspect Bodem en water op land. Op de Nationale Omgevingsvisie (NOVI) na, is de wet- en regelgeving nog steeds actueel en wordt ook in voorliggende effectbeoordeling voor het VKA gebruikt.

Ten opzichte van MER fase 1, heeft de Nationale Omgevingsvisie (NOVI) geen ontwerp-status meer. De NOVI is op 11 september 2020 vastgesteld door het Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, mede namens de Ministeries van Infrastructuur en Waterstaat, Economische Zaken en Klimaat, Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Volksgezondheid, Welzijn en Sport, Onderwijs, Cultuur en Wetenschap en Defensie. De drie afwegingsprincipes uit de NOVI (voorkeur voor combinaties van functies, kenmerken en identiteit gebied staan centraal en afwenteling wordt voorkomen) zijn niet gewijzigd bij de vaststelling waardoor de NOVI geen wijzigingen in aanpak van MER fase 2 betekent ten opzichte van MER fase 1.

¹⁵ Deel B MER Net op zee IJmuiden Ver Beta staat hier:

<https://www.rvo.nl/sites/default/files/2020/06/MER%20fase%201%20Deel%20B%20NOZ%20IJmuiden%20Ver%20Beta%202020%2006%2004.pdf>

3.3 Uitleg beoordelingskader

Voor het aspect Bodem en water op land worden de effecten van het VKA-tracé op land onderzocht op basis van de deelaspecten bodem, grondwater en oppervlaktewater. Het beoordelingskader voor deze deelaspecten is weergegeven in Tabel 3-1. 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 3-2 is aangegeven welke van de deelaspecten betrekking hebben op het VKA-tracé en welke op het converterstation. Onder de tabel volgt per deelaspect een toelichting op de gehanteerde methode.

Tabel 3-1 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 functie 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).	Kwalitatief	Beide
	Verandering grondwaterstand: Door onttrekking en verlaging van grondwaterstanden treedt verdroging van ecologie en landbouwgrond 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

Tabel 3-2 Aspecten die relevant of niet van toepassing (n.v.t.) zijn op kabels op land of converterstation

Deelaspecten	Beoordelingscriteria aspect Bodem en water op land	525kV- gelijkstroomkabels	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

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 (natuur, landbouw etc.) 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. De veenstructuur in laagopbouw leidt tot een grote verticale hydrologische weerstand en grote horizontale doorlatendheid. Door ontgraving wordt de oorspronkelijke gelaagdheid van het organische materiaal verstoord. Vervolgens ontwatert het veen sterk gedurende de periode dat het buiten de ontgraving ligt. Dit leidt tot oxidatie, verdere structuurverandering en mineralisatie. Ontgraven veenbodem heeft niet meer de oorspronkelijke karakteristieken waar specifieke bodemgebonden vegetaties van afhankelijk zijn. Vooral in natuurgebieden met kenmerkende vegetatie gaat de standplaats van de vegetatie daarmee verloren.

Andere typen bodemopbouw, zoals klei en zand, zijn, bij graaf- en aanlegwerkzaamheden volgens een cultuurtechnisch advies, in een vergelijkbare als oorspronkelijke staat te herstellen. Het beoordelingskader voor verandering bodemsamenstelling is weergegeven in Tabel 3-3

Tabel 3-3 Beoordelingskader verandering bodemsamenstelling

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	Het VKA 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 VKA leidt tot een zeer kleine negatieve verandering. Er is ontgraving nodig waardoor de bodemsamenstelling verandert, maar niet in zone waar het landgebruik van afhankelijk is.
-	Negatief	Het VKA 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 VKA 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 tracé van de kabel en locatie van het converterstation kunnen verontreinigen aanwezig zijn die een beperking vormen voor de beoogde functie. Dit kunnen gezondheidsrisico's zijn bij aanleg of instandhouding, maar ook obstakels of stoffen die een 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 milieuhygiënische 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 tijdens graafwerk aan te treffen verontreinigingen, 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 geclassificeerd. Het beoordelingskader voor verandering bodemkwaliteit is weergegeven in Tabel 3-4.

Tabel 3-4 Beoordelingskader verandering bodemkwaliteit

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	Het VKA onderscheidt zich niet van de referentiesituatie. Er is geen bodemverontreiniging aanwezig.
0/-	Licht negatief	Het VKA leidt tot een zeer kleine negatieve verandering. Er is een bodemverontreiniging aanwezig, maar er is geen risico voor de voorgenomen functie.
-	Negatief	Het VKA leidt tot een merkbare negatieve verandering. Bodemverontreiniging aanwezig met risico of beperking voor de voorgenomen functie.
--	Zeer negatief	Het VKA 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) of door een verlaging van de poriëndruk van het grondwater (verlaging waterspanning door bemaling). Of zetting optreedt door bemaling wordt bepaald door het onderschrijden van de laagst opgetreden historische grondwaterstand. De mate waarin zetting optreedt, wordt bepaald door de hoeveelheid verlaging van de waterspanning en de zettingsgevoeligheid van de bodem. In een zandbodem is bijvoorbeeld een zeer klein risico op zetting bij de benodigde verlaging van de grondwaterstand. Bij een kleibodem is een risico op zetting aanwezig. Veen heeft een groot risico voor zetting en oxidatie.

Als gevolg van bemaling kan zetting ontstaan wanneer als gevolg van het onttrekken van grondwater de grondwaterstand lager wordt dan historisch is opgetreden. Dit kan voorkomen tot aan de rand van het invloedsgebied waar de zetting gelijk is aan 0 cm. Zetting binnen de kabelwerkstrook kan ontstaan door zowel de bemaling als het gebruik van machines en gronddepots. Dit wordt gecompenseerd door toevoeging van 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.

Zetting leidt tot een maaiveldddaling die effecten heeft op drooglegging van landbouw en bebouwde percelen. 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 in inundatierisico vanuit oppervlaktewater of een tekort aan ontwatering door verhoging grondwaterstanden. Het beoordelingskader voor zetting is weergegeven in Tabel 3-5.

Tabel 3-5 Beoordelingskader zetting

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	Het VKA onderscheidt zich niet van de referentiesituatie. Er is geen sprake van een verlaging van de stijghoogte en/of een bodembelasting.
0/-	Licht negatief	Het VKA 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 VKA 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 VKA 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 als ook 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 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 tracé 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 kwaliteit beïnvloeding te voorkomen of beperken.

Het beoordelingskader voor verandering grondwaterkwaliteit is weergegeven in Tabel 3-6.

Tabel 3-6 Beoordelingskader verandering grondwaterkwaliteit

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	Het VKA onderscheidt zich niet van de referentiesituatie. Er is geen doorsnijding van slecht doorlatende lagen in een infiltratie of intermediair gebied.
0/-	Licht negatief	Het VKA 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 VKA 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 VKA 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

Indien de diepte van de ontgravingen dieper is dan het aanwezige grondwater, dient bemaling plaats te vinden. Op delen waar hoge grondwaterstanden aanwezig zijn, 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 die leidt tot een verandering in de grondwaterstroming. Indien grondwaterverontreinigingen aanwezig zijn binnen het invloedsgebied van de bemaling kan een ongewenste 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 naar effectloos of grondwaterneutraal 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. Dit effect kan bestaan uit een mogelijk tijdelijk effect (afname groei/ontwikkeling) of permanent effect (verdroging/sterfte).

Het beoordelingskader voor verandering grondwaterstand is weergegeven in Tabel 3-7.

Tabel 3-7 Beoordelingskader verandering grondwaterstand

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	Het VKA onderscheidt zich niet van de referentiesituatie. Er is geen verandering van de stijghoogte.
0/-	Licht negatief	Het VKA 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 VKA 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 VKA 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

Het vrijkomende water bij de onttrekking van grondwater zal geloosd worden op het oppervlaktewater. De kwaliteit van het onttrokken grondwater beïnvloedt de aanwezige oppervlaktewaterkwaliteit. De kwaliteit van het te lozen grondwater wordt gecontroleerd door het waterschap. Indien lozing in groot water plaatsvindt, is dit Rijkswaterstaat. Vóór de lozing dient een vergunning te worden verleend door het betreffende waterschap dan wel Rijkswaterstaat. In het Besluit lozen buiten inrichtingen (Blbi) en het Activiteitenbesluit zijn algemene eisen opgesteld waaraan het te lozen water moet voldoen om een negatief milieueffect op het oppervlaktewater te voorkomen. Ook de gevolgen voor de Kader Richtlijn Water (KRW) parameters, zoals visstanden en bodemleven, moeten hierbij nader onderzocht worden. In het hoofdstuk natuur wordt hier nader op ingegaan.

Voor aanleg van het VKA-tracé op land zullen de belangrijkste gebiedsspecifieke eisen gesteld worden aan chloride, ijzer en onopgeloste bestanddelen. Voor lozing kan het daarmee noodzakelijk zijn dat het onttrokken grondwater op enige wijze wordt gezuiverd of opgevangen. Doordat chloridezuivering niet mogelijk is, kan lozing van chloride houdend grondwater potentieel tot een verhoging in chloridegehalten en verzilting van het oppervlaktewater leiden. Daarmee vindt beïnvloeding plaats van het watermilieu en daaraan gebonden waarden. Tevens kunnen beperkingen ontstaan voor de gebruiksmogelijkheden van het oppervlaktewater. Deze kunnen (zeer) klein zijn doordat de bemaling en lozing van beperkte omvang is ten opzichte van het ontvangend oppervlaktewater. Afhankelijk van de omvang van de lozing ten opzichte van de gevoeligheid van het watersysteem en daarvan afhankelijke functies (bijv. landbouwkundige functies zoals beregening of veedrenking), kan deze tot een beperking voor functies leiden of zelfs onacceptabel zijn. Daar waar een ecologische functie aan het oppervlaktewater gegeven is, treedt potentieel een beperking van ontwikkeling of mogelijk sterfte op.

Het beoordelingskader voor beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit is weergegeven in Tabel 3-8.

Tabel 3-8 Beoordelingskader beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	Het VKA onderscheidt zich niet van de referentiesituatie. Er is geen lozing op oppervlaktewater binnen de poldergebieden.
0/-	Licht negatief	Het VKA 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 VKA 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 VKA leidt tot een sterk merkbare negatieve verandering. Er is een lozing op oppervlaktewater binnen de poldergebieden leidend tot een onacceptabele kwaliteitsverandering.

3.4 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

In deze paragraaf wordt aan de hand van de beoordelingscriteria een beschrijving gegeven van de huidige situatie. In Bijlage V zijn de autonome ontwikkelingen beschreven. De huidige situatie voor VKA-tracé op land en de omgeving van de locatie van het converterstation op de Maasvlakte is hieronder beschreven. Voor MER fase 2 is de bodemopbouw en zijn de grondwaterstanden nader onderzocht voor het VKA-tracé. Verder zijn er geen veranderingen in de huidige situatie ten opzichte van MER fase 1.

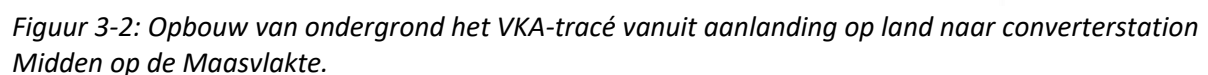
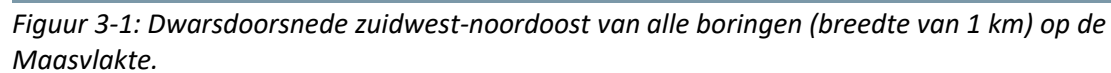
Bodemopbouw

In Nederland zijn via het Dinoloket (www.dinoloket.nl) beschrijvingen van de opbouw van de ondergrond (ondergrondmodellen) beschikbaar. Deze modellen zijn door het TNO opgesteld op basis van beschikbare gegevens (zoals boringen en sonderingen). Voor de (ondiepe) ondergrond (maaiveld tot 30-40 meter 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.

Ook de meetgegevens van de ondergrond zijn door het TNO via het Dinoloket ontsloten. De beschikbare boringen op de Maasvlakte zijn in iMOD (omgeving voor grondwatermodellering) in een dwarsdoorsnede weergegeven (zie Figuur 3-1). Hierin zijn alle boringen binnen een afstand van 1 km op de lijn van het VKA-tracé weergegeven (land en zee). Te zien is dat de ondergrond van het VKA-tracé op de Maasvlakte tot tenminste NAP-20 m uit zand bestaat.

In Figuur 3-2 is de dwarsdoorsnede van het VKA-tracé 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 20 meter 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.

De boringen die zijn uitgevoerd in het onderzoek van Antea geven een vergelijkbare bodemopbouw weer (Antea Group, 2021).



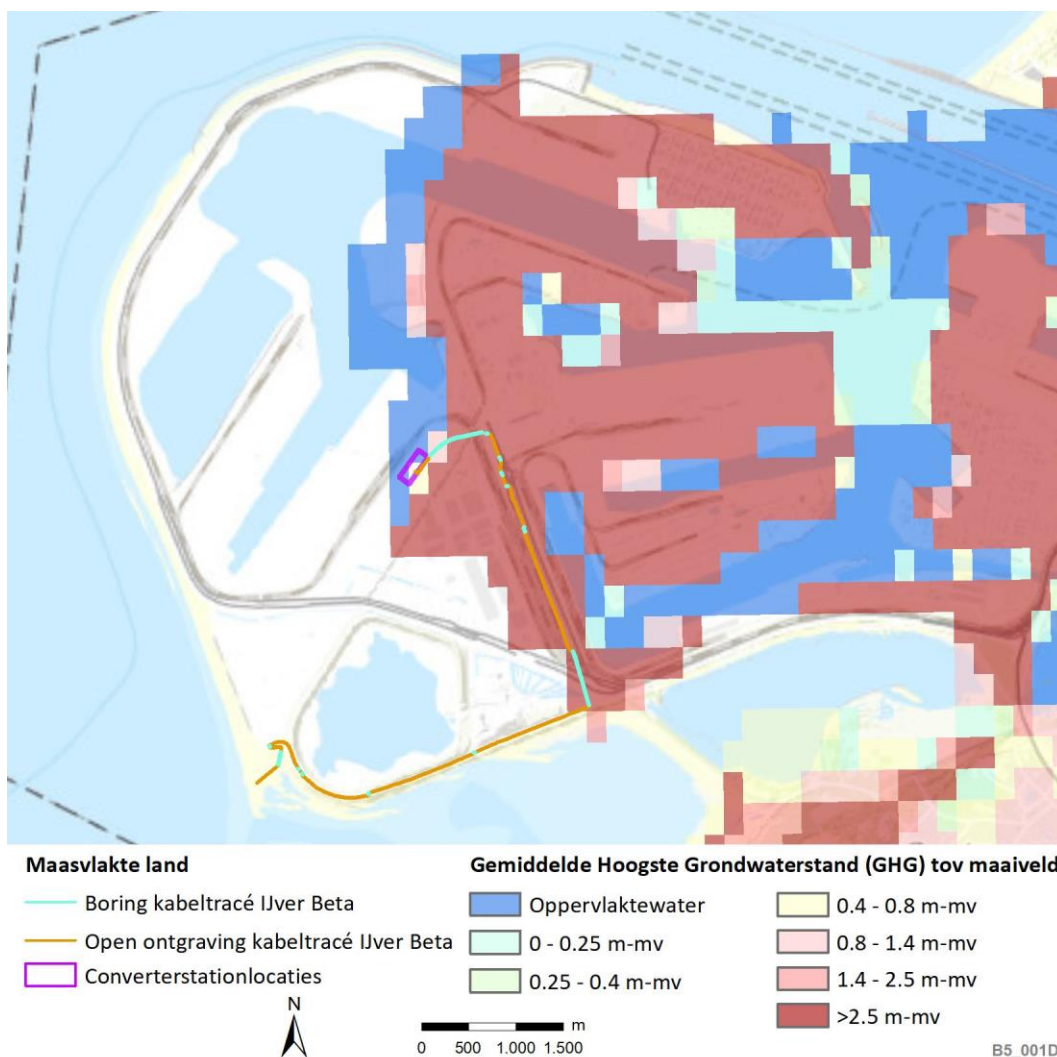
De bodemsamenstelling heeft een grote invloed op de gevoeligheid voor zettingen. Van de hoofdgroepen uit de Stiboka (1:50.000 bodemkaart (Alterra, 2021)) zijn de eenheden voor zettingsgevoeligheid afgeleid.

- De ontwikkelde omgeving in de Maasvlakte bestaat veel uit antropogene aangebrachte grond dat voor een groot deel uit zand bestaat en tot een diepte van 20 meter beneden maaiveld gaat. Het is niet zettingsgevoelig.

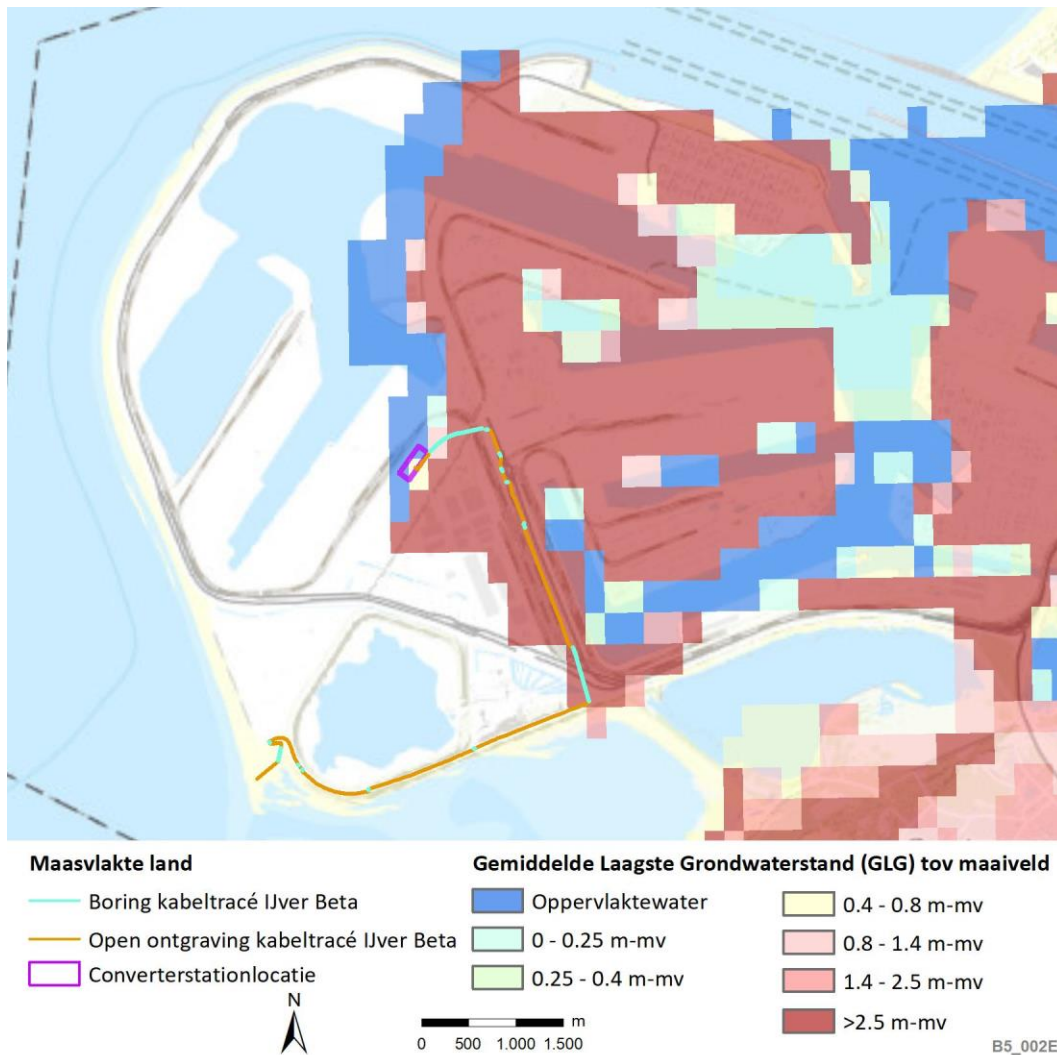
Grondwater

Kwantiteit

Voor een inschatting van de grondwaterstanden is in MER fase 1 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 voorkomt. De GLG geeft juist een gemiddelde lage grondwaterstand die een aantal maal per jaar voorkomt. Doordat beide kaarten beschikbaar zijn is ook de dynamiek van de grondwaterstand gedurende het jaar zichtbaar als het verschil tussen de twee kaarten. Zowel de GLG als GHG liggen voor het grootste gedeelte dieper dan 2,5 m beneden maaiveld. Belangrijk is om op te merken dat de doorrekening van deze landelijke kaarten is uitgevoerd op een resolutie van 225 m bij 225 m. Het betreft dus een grove schatting van de grondwaterstanden en is dan ook niet geschikt voor detail analyses.



Figuur 3-3: Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand t.o.v. maaiveld bij het VKA-tracé op de Maasvlakte (Bron: NHI)



Figuur 3-4: Gemiddelde Laagste Grondwaterstand t.o.v. maaiveld bij het VKA-tracé Maasvlakte (Bron: NHI)

In MER fase 2 zijn de vrij beschikbare peilbuizen nader bekeken. In Dinoloket zijn er geen grondwaterstandmetingen beschikbaar, maar vanuit TenneT zijn verschillende bronnen beschikbaar gesteld:

- Een bemalingsadvies voor de HDD-gestuurde boringen (Deltares, 2019).
- Een bemalingsadvies voor de open ontgravingen van het tracé en converterstation Noord (Tauw, November 2016).
- Een bemalingsadvies voor de open ontgravingen op het tracé en converterstation Zuid (Tauw, December 2016) van Net op zee Hollandse Kust Zuid.
- Voor het VKA zijn grond- en bodemonderzoeken uitgevoerd (Antea Group, 2020) waarbij ook de grondwaterstand op iedere boorlocatie meegenomen is (momentopnames in periode augustus-november 2020 en een uitgebreider onderzoek in maart 2021 (Antea Group, 2021)).

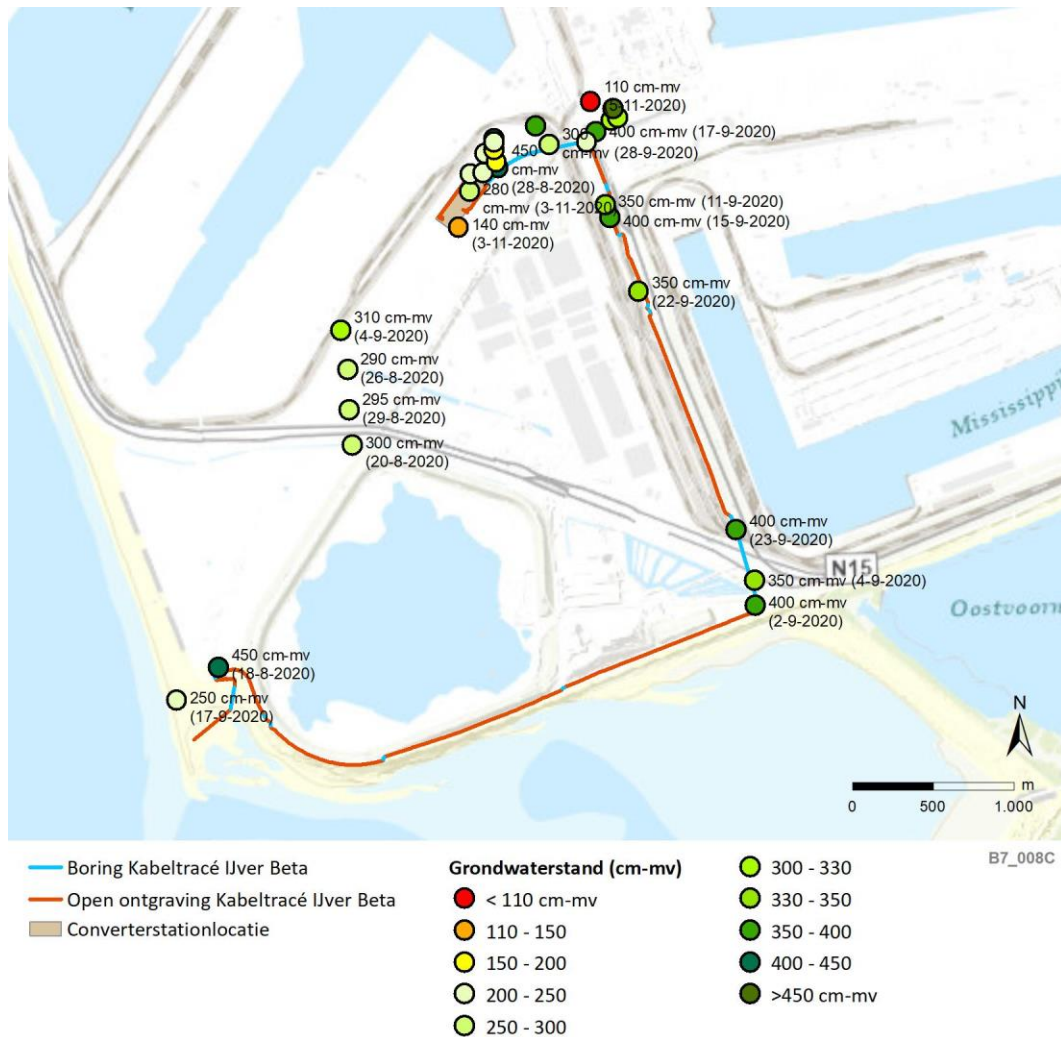
In de eerstgenoemde bemalingsadviezen wordt een aantal meetreeksen (peilbuizen) beschreven, gelegen in het noordelijke en zuidelijke deel van de Maasvlakte. Het gaat in alle genoemde bemalingsadviezen om korte meetreeksen voor de periode van mei/juni 2019 (HDD-gestuurde boringen) en de periode van september/november 2016 (open ontgravingen).

Op basis van de metingen uit 2019 komt een maximale grondwaterstand van +1,5 m NAP naar voren met een gemiddeld maaiveld op NAP+5 m. Daarmee ligt de grondwaterstand dus op 3,5 m-mv. De metingen uit 2016 variëren van 1,74 m-mv (november) tot 4,5 m-mv (september).

De grond- en bodemonderzoeken uitgevoerd door Antea Group geven eenzelfde beeld. In november 2020 zijn eenmalige de grondwaterstanden gemeten en in maart 2021 zijn de grondwaterstanden nogmaals onderzocht waarbij ook de GLG en GHG zijn opgemeten (Antea Group, 2021). De gemeten grondwaterstanden variëren over het gehele VKA-tracé, maar liggen tussen de 1,2 m-mv tot 4 m-mv op VKA-tracé (GHG). Deze grondwaterstanden zijn in de periode augustus 2020 tot april 2021 gemeten.

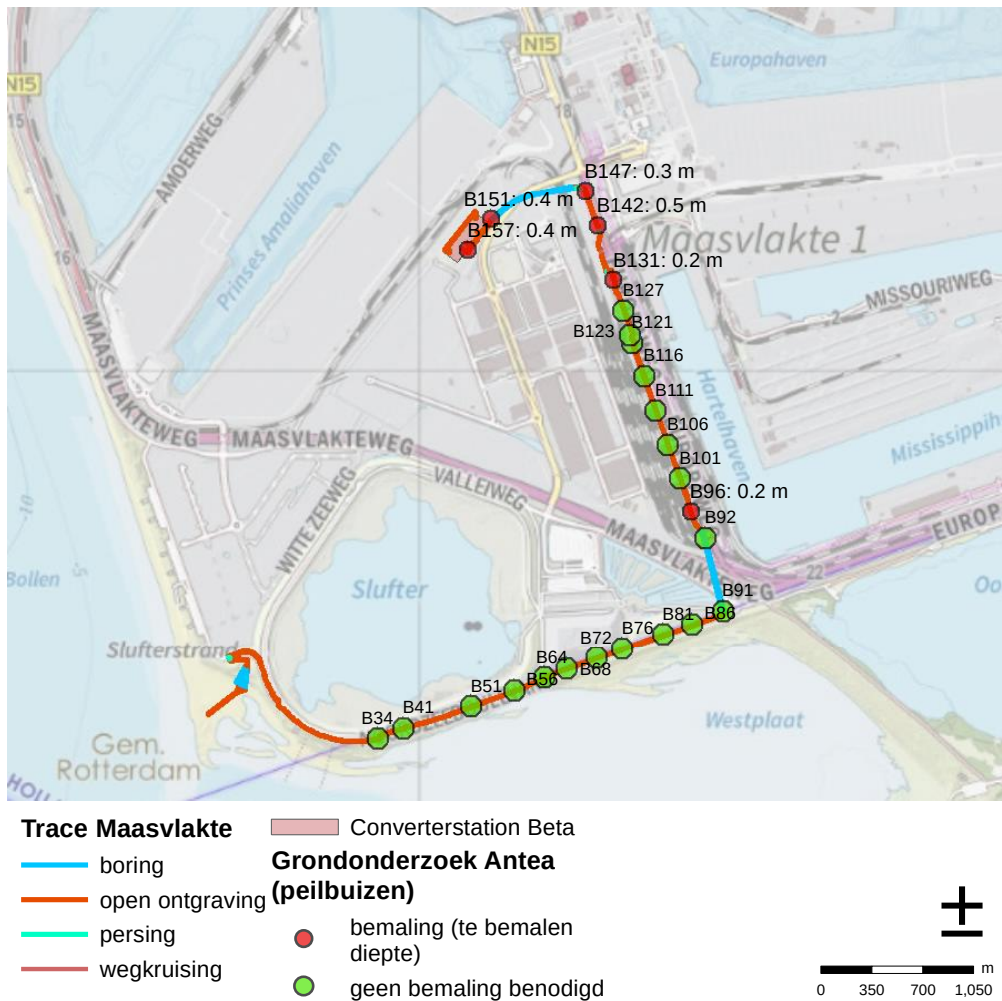
Er is op een tweetal locaties in de metingen van november 2020 een grondwaterstand van 1,1 en 1,4 m-mv waargenomen:

- De grondwaterstand van 1,1 m-mv betreft mogelijk een schijngrondwaterstand aangezien een kleilaag op deze diepte in de boring te zien is. Ook laten de metingen dicht bij het tracé juist diepere grondwaterstanden zien.
- De gemeten grondwaterstand van 1,4 m-mv ligt ten zuiden van de locatie waar het nieuwe converterstation wordt gebouwd. Het maaiveld op de meetlocatie is circa 1 meter lager. Vertaald naar de maaiveldhoogte ter plaatse van het nieuwe converterstation bedraagt de grondwaterstand daar ca 2,4 m-mv.



Figuur 3-5 Waargenomen grondwaterstand bij boringen in onderzoek Antea Group (periode augustus – november 2020)

Het uitgangspunt voor het VKA-tracé en het converterstation wordt gebaseerd op de nieuwste gegevens van Antea Group aangezien deze het meest recent zijn en meest dicht bij het tracé gelegen (Antea Group, 2021). Voor grote delen van het tracé kan uitgegaan worden dat de grondwaterstand diep genoeg aanwezig zijn (meer dan 1,6 m-mv) maar op enkele locaties ligt de hoogste grondwaterstand hoger dan de ontgravingsdiepte (zie Figuur 3-6). Op deze plekken is bemaling benodigd. In Bijlage VI-A staat het indicatieve bemalingsadvies voor de delen van het tracé en de kelder onder het controle gebouw bij het converterstation op de Maasvlakte.



Figuur 3-6 Grondonderzoek Antea (Antea Group, 2021) laat zien op welke punten bemaling benodigd is (de diepte die achter de rode boringen is weergegeven, laat de benodigde verlaging in grondwaterstand zien)

N.B. Er moet worden opgemerkt dat deze aanname is gebaseerd op peilbuismetingen met zeer korte meetperioden of eenmalige metingen. Antea Group is op moment van schrijven bezig met dit onderzoek waarbij voor langere periode de grondwaterstanden gemeten worden. Enkel de grondwaterstanden uit boringen zijn beschikbaar ten tijde van het opstellen van dit document.

Kwaliteit

De grondwaterkwaliteit van het KRW-grondwaterlichaam op het tracé van de Maasvlakte is te classificeren als Zout Rijn-West en voor een gedeelte als Duin Rijn-West.

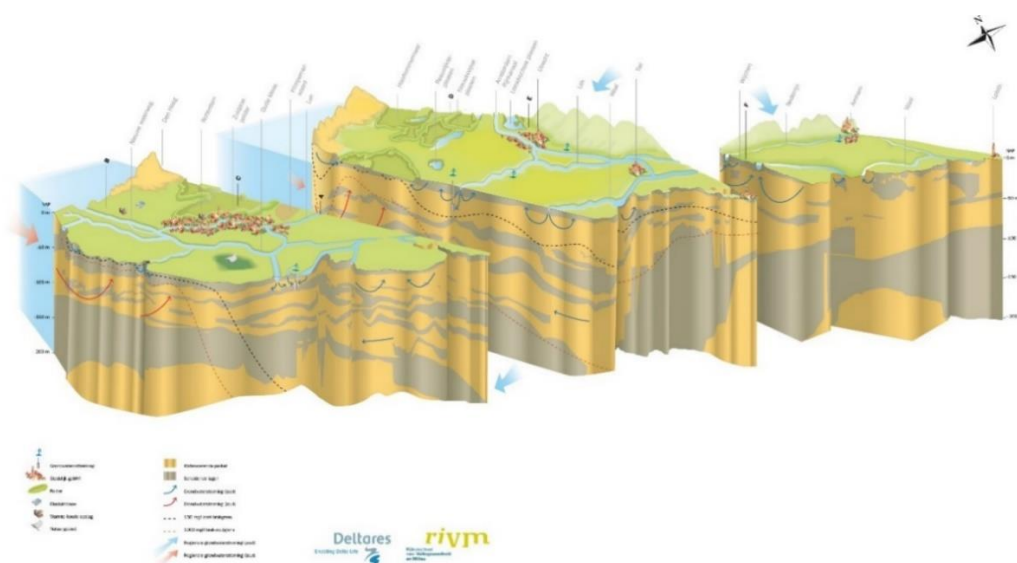
In het grondwaterlichaam Zout Rijn-West, het brak/zoute grondwaterlichaam van laag Nederland, treedt overwegend kwel op in diepe polders en in drainerende waterlopen langs de stuwwallen. De zoete grondwaterstromingen van de Utrechtse Heuvelrug en de duinen eindigen in de diepe polders (van den Brink, Hilhorst, & Welling, 2015). De werking van het watersysteem is in Figuur 3-8 weergegeven als dwarsprofiel van Rotterdam richting Arnhem. Het zoute (rood) en zoete grondwater (blauw) is hierin aangegeven.

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 VKA-tracé Net op zee IJmuiden Ver Beta ligt. Hierin staat ook dat verwacht wordt dat deze tot een goede toestand hersteld is in 2021.



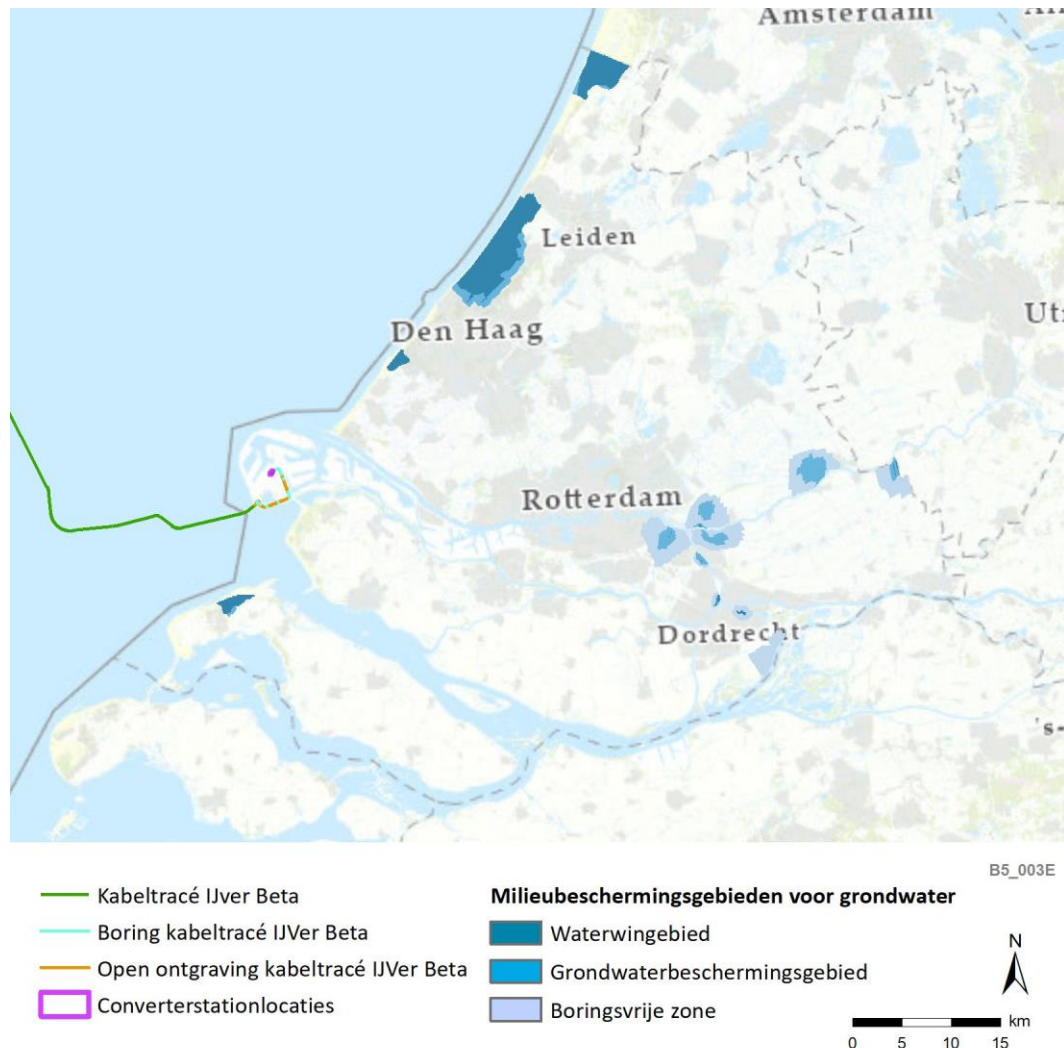
Figuur 3-7 Karakterisering grondwaterkwaliteit o.b.v. KRW-classificatie (Waterkwaliteitsportaal, 2019)



Figuur 3-8 Schematische weergave van grondwatersysteem Zuid-Holland (Deltares, 2013). Doorsnede van Rotterdam naar Lobith

Grondwaterbescherming

In het provinciale grondwaterbeleid zijn aandachtsgebieden opgenomen die samenhangen met grondwaterkwaliteit. Het VKA-tracé ligt niet binnen deze aandachtsgebieden, zoals te zien in Figuur 3-9.



Figuur 3-9 Grondwaterbeschermingsgebieden Zuid-Holland (Provincie Zuid-Holland, 2019)

Oppervlaktewater

Kwantiteit

De 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 (zink) sloten voor de afvoer van overtollig regenwater als gevolg van neerslag (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.

Kwaliteit

In de 'staat van Zuid-Holland' is aangegeven dat het oppervlaktewater in Zuid-Holland grotendeels niet voldoet aan de doelstelling. In het oppervlaktewater komt een aantal stoffen voor die nog niet voldoen aan de wettelijke normen met betrekking tot de chemische en ecologische toestand van de Kaderrichtlijn Water. Vanuit provinciaal beleid wordt in samenwerking met de waterschappen en Rijkswaterstaat gewerkt aan het verbeteren van de waterkwaliteit. Er wordt toegewerkt naar het voldoen aan de normen gesteld in de Kaderrichtlijn Water in 2027. Activiteiten mogen niet leiden tot nieuwe of aanvullende verslechtering van de waterkwaliteit. Dit geldt voor alle ingrepen voor zowel het VKA-tracé als de realisatie van het converterstation.

Landgebruiksfuncties

Dit onderdeel gaat over de aanwezigheid van gevoelige functies voor de voorgenomen ingreep zoals ecologie, landbouw en zettingsgevoelige functies. Als deze functies op locatie van de ingreep aanwezig zijn kan het leiden tot een negatief gevolg vanuit de ingreep.

Ecologie

Het VKA-tracé loopt voor een groot gedeelte op zee en een klein gedeelte op land door Natura 2000-gebied Voordelta. Zie voor de detailuitwerking van de aanwezige natuurwaarden het hoofdstuk natuur op land.

Landbouw

Het VKA-tracé op de Maasvlakte loopt door het havengebied van Rotterdam Maasvlakte, dit is geclassificeerd als bebouwing. Hier is geen landbouwgrond aanwezig.

Zettingsgevoelige functies

Op bebouwing, infrastructuur en waterkeringen treedt een direct effect op wanneer de bodem daalt. Zie voor een beschrijving het hoofdstuk overige leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties (hoofdstuk 9 deel B MER).

Bodem- en waterverontreinigingen

Op basis van de bekende verontreinigde locaties opgenomen in de GIS-viewer van Milieudienst Rijnmond is voor het VKA-tracé een inventarisatie gemaakt. Er kan sprake zijn van verontreinigingen die op het moment nog niet bekend zijn of aangemeld bij het bodemloket. Voorbereidende bodemonderzoeken kunnen daarom wenselijk zijn langs de trajecten na overleg met het bevoegde gezag. Voor het MER is uitgegaan van doorkruisingen van bekende locaties in de GIS-viewer (Milieudienst Rijnmond, 2019). Bij het VKA-tracé zijn meerdere locaties onderzocht of gesaneerd (Figuur 3-10).

Op de locatie van het converterstation Midden zijn de volgende onderzoeken uitgevoerd:

- Bodemonderzoek op de locatie van het converterstation heeft plaatsgevonden (Antea Group, 2020). Uit de analyseresultaten blijkt dat in zowel de bovengrond als de ondergrond geen verhoogde gehalten aan de geanalyseerde parameters zijn aangetoond.
- Een locatie nabij het converterstation (Dardanellenstraat) is voldoende onderzocht en het onderzoek geeft geen aanleiding tot vervolgonderzoek of saneringsmaatregelen. Er zijn geen verontreinigingen boven de tussenwaarden gevonden.

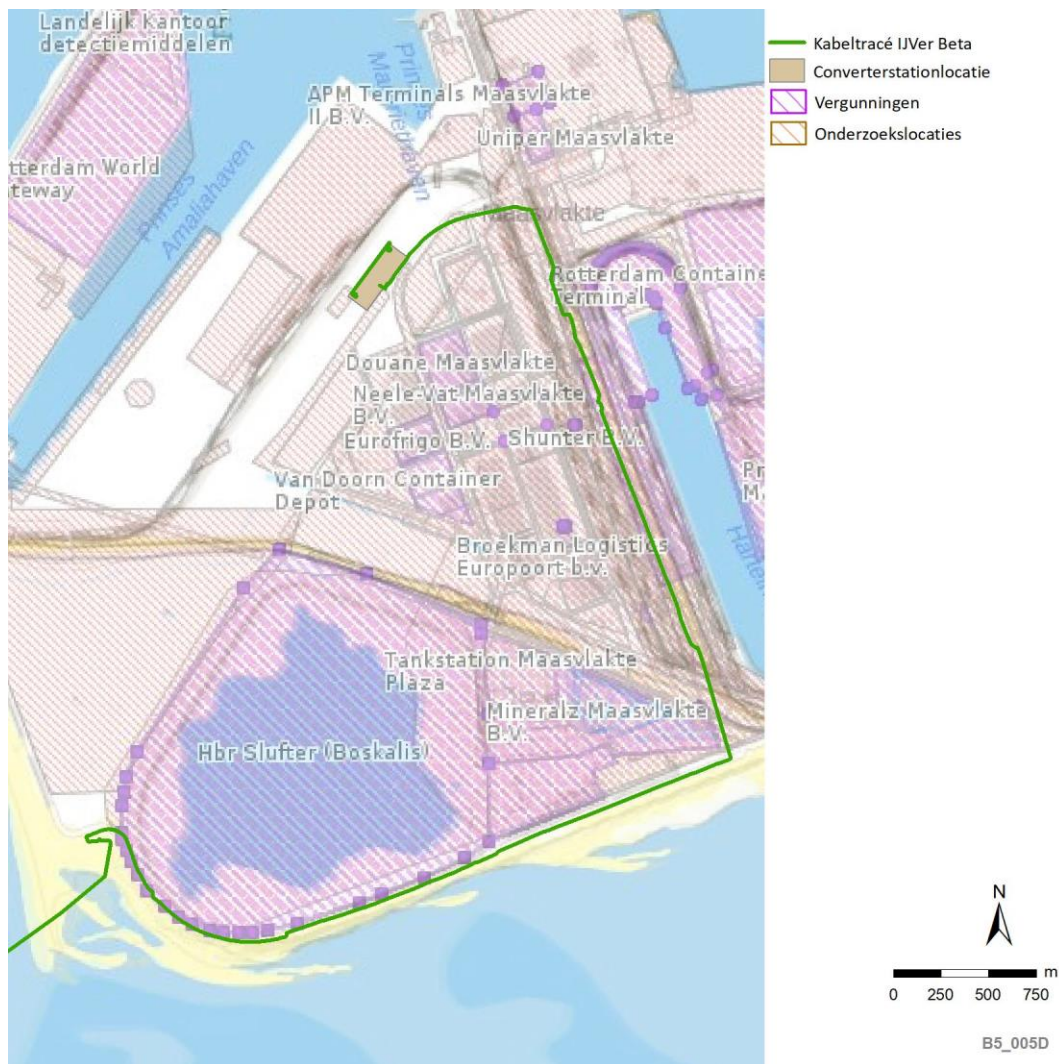
De volgende locaties langs het VKA-tracé ten zuiden en oosten van de Slufter zijn onderzocht:

- Rondom Europaweg 900-910 zijn er onderzoeken geweest en geconcludeerd dat er licht tot matige verontreinigingen aanwezig zijn, maar geen vervolg nodig was.
- Langs de Europaweg/Coloradoweg (N15 Knooppunt E) heeft sanering plaatsgevonden in 2013/2014.
- De Havenspoorlijn Betuweroute Maasvlakte West is in de periode 1990 tot 1999 onderzocht en geschikt geacht voor de bestemming bedrijven. Er zijn lichte verontreinigingen gevonden.
- Bij de Fly-over Europaweg (Missouriknooppunt en C2 bocht) zijn verkennende onderzoeken geweest in 1998, maar bij beide was geen vervolg nodig.
- In 2015 heeft een sanering plaatsgevonden bij de A15 Maasvlakte-Vaanplein Rotterdam.

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.

Antea heeft in 2021 (Antea Group, 2021) een bodemonderzoek uitgevoerd waarbij de volgende locaties verdacht waren:

- Noordzeeboulevard inrit (Asfaltverharding met mogelijke (puin)fundering (asbestverdacht)).
- Noordzeeboulevard stortplaatsen (Stortplaats op land (C2-Deponie, Mineralz) waarbij ook licht verhoogde concentraties in grondwater zijn gevonden (arseen, barium, molybdeen en naftaleen).
- Europaweg Zuid (spoorwegemplacement- en remise).
- Europaweg Noord (sterke verontreiniging met nikkel nabij de kruising met Coloradoweg).
- Toekomstig converterstation Beta zijn ook licht verhoogde concentraties in grondwater gevonden van arseen en barium.



Figuur 3-10: Verontreinigingen op de Maasvlakte (Milieudienst Rijnmond, 2019)

3.5 Effectbeoordeling

In deze paragraaf worden de effecten van het VKA beschreven voor het aspect bodem en water op land op basis van het beoordelingskader geformuleerd in paragraaf 3.3. Dit is uitgesplitst naar 525kV-gelijkstroomkabels op land, het nieuwe converterstation en cumulatie. In Bijlage IV Alternatievendocument wordt het VKA in detail beschreven. Onder de effecttabellen met beoordelingen is per deelaspect een toelichting aanwezig.

Voor het aspect verandering grondwaterstand zijn voor ieder deelaspect de volgende uitgangspunten gebruikt: voor de open ontgravingen is een drooglegging van 1,6 m gewenst. Bij ontgravingen bij wegkruisingen wordt een drooglegging van 2,2 m aangehouden.

3.5.1 525kV-gelijkstroomkabels op land

Voor het aspect Bodem en water op land is de effectbeoordeling van de relevante deelaspecten voor 525kV-gelijkstroomkabels op land weergegeven in Tabel 3-9. Na de tabel volgt een toelichting op de effectbeoordeling per deelaspect.

Tabel 3-9 Effectbeoordeling Bodem en water op land – 525kV-gelijkstroomkabels op land

Deelaspecten aspect Bodem en water op land	Beoordeling 525kV-gelijkstroomkabels
Verandering bodemsamenstelling	0
Verandering bodemkwaliteit	0/-
Zetting	0
Verandering grondwaterkwaliteit	0
Verandering grondwaterstand	0/-
Beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit	0

Verandering bodemsamenstelling

Het VKA-tracé op land met de zuidelijke aanlanding 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 20 m-mv uit antropogene grond bestaat (door de mens aangebrachte grond, voornamelijk bestaande uit zand) dat 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 VKA-tracé is verandering bodemsamenstelling als neutraal (0) beoordeeld.

Verandering bodemkwaliteit

Op de Maasvlakte komen in de ondergrond relatief veel verontreinigingen voor. Voor het VKA-tracé hebben op het gehele traject bodemonderzoeken plaatsgevonden. De huidige onderzoeken geven aan dat er lichte verontreinigingen zijn, maar dat er geen vervolg nodig is. Dit betekent dat deze locaties geen risico vormen voor het VKA. Enkel wanneer bij (graaf)werkzaamheden (verontreinigde) grond wordt afgevoerd moet dit gemeld worden volgens de wettelijke bepalingen¹⁶. Hieruit volgt dat het VKA kan leiden tot een zeer kleine negatieve verandering (verplaatsing of verdere verspreiding). De effecten zijn tijdelijk als de locatie na ontdekking gesaneerd wordt. Hierdoor is de verandering bodemkwaliteit als licht negatief (0/-) beoordeeld.

Zetting

De huidige grondwaterstanden variëren langs het tracé over de Maasvlakte. Voor de open ontgravingen en mofputten op land is de gewenste ontwateringsdiepte 1,6 m. Op enkele locaties is bemaling benodigd. De ontwikkelde omgeving in de Maasvlakte bestaat veelal uit antropogene aangebrachte grond dat voor een groot deel uit zand bestaat en niet zettingsgevoelig is. Hierdoor wordt er door bemaling of door zwaar materiaal geen zettingen verwacht. Aangezien de ondergrond uit zand bestaat, wordt het deelaspect zetting 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. Het VKA-tracé loopt door licht verontreinigde of gesaneerde gebieden, maar doordat er geen slecht doorlatende lagen worden doorstoken leidt dit niet tot effecten op de grondwaterkwaliteit. Hierdoor zijn er geen effecten en wordt het deelaspect verandering grondwaterkwaliteit neutraal beoordeeld (0).

¹⁶ Bij (graaf)werkzaamheden van meer dan 50 m³ verontreinigde grond en/of 1.000 m³ grondwater (bodenvolume), is een startmelding nodig.

Verandering grondwaterstand

De huidige grondwaterstanden variëren langs het tracé over de Maasvlakte. Voor de open ontgravingen en mofputten op land is de gewenste ontwateringsdiepte 1,6 m. Op enkele locaties is bemaling benodigd waardoor een verlaging in grondwaterstanden plaatsvindt. De verlaging op het tracé is beperkt tot 0,2 tot 0,5 m. Dit leidt tot een kleine verandering in grondwaterstanden en grondwaterstroming, maar heeft weinig tot geen gevolgen voor de omliggende omgeving. Deelaspect verandering grondwaterstand wordt licht negatief beoordeeld (0/-).

Beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit

Voor de realisatie is op enkele tracédelen bemaling noodzakelijk waardoor water wordt onttrokken die vervolgens moet worden geloosd. Het onttrokken zoet water kan tijdens de realisatie worden geloosd in het binnendijks watersysteem en het onttrokken zout water dient te worden geloosd in de Noordzee waar de waterkwaliteit niet wordt beïnvloed door de kleine onttrokken hoeveelheid water. De waterkwaliteit wordt niet aangetast waardoor de beoordeling daarmee neutraal is (0).

3.5.2 Converterstation (locatie Maasvlakte Midden)

Voor het aspect Bodem en water op land is de effectbeoordeling van de relevante deelaspecten voor het converterstation weergegeven in Tabel 3-10. Na de tabel volgt een toelichting per deelaspect.

Tabel 3-10 Effectbeoordeling Bodem en water op land – Converterstation

Deelaspecten aspect Bodem en water op land	Beoordeling converterstation
Verandering bodemsamenstelling	0
Verandering bodemkwaliteit	0
Zetting	0
Verandering grondwaterkwaliteit	0
Verandering grondwaterstand	0/-
Beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit	0

Verandering bodemsamenstelling

De locatie van het converterstation Midden ligt in de bebouwde omgeving van de Maasvlakte en wordt opgehoogd met maximaal 39 cm. Vanaf het opgehoogde maaiveld wordt de fundering op staal toegepast, waarbij beperkte grondbewerking uitgevoerd wordt waarbij tot maximaal 1,5 m-mv afgegraven wordt. Onder de control building wordt een kelder aangelegd waar tot maximaal 2,5 m-mv (opgehoogd maaiveld) grond wordt afgegraven. 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. Hierdoor wordt deelaspect verandering bodemsamenstelling neutraal beoordeeld (0).

Verandering bodemkwaliteit

Op de locatie voor converterstation Midden heeft in 2020 een bodemonderzoek plaats gevonden (Antea Group, 2020) waar lichte verhoogde waardes van zware metalen op locatie zijn gevonden. Er is geen vervolgonderzoek of sanering nodig. Hieruit volgt dat het VKA niet leidt tot verandering (verplaatsing of verdere verspreiding). Hierdoor wordt deze locatie als neutraal (0) beoordeeld.

Zetting

De fundering vindt plaats op staal. De gewenste drooglegging voor ontgraving is onbekend maar circa 2,5 m-mv. De grondwaterstanden liggen ongeveer 1,2 m beneden maaiveld (zonder ophoging) waardoor bemaling benodigd is voor de aanleg van het converterstation. De ontwikkelde omgeving in de Maasvlakte bestaat veelal uit antropogene aangebrachte grond dat voor een groot deel uit zand bestaat en niet zettingsgevoelig is. Hierdoor worden er geen zettingen verwacht die ontstaan door bemaling, zwaar materiaal of door ophoging van het terrein. Het aspect zetting wordt als neutraal beoordeeld (0).

Verandering grondwaterkwaliteit

Op de locatie voor het converterstation Midden 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. Doordat er geen slecht doorlatende lagen worden doorstoken is er ook geen sprake van verplaatsing van zoet/zout water en of verontreinigingen. Hierdoor wordt de verandering grondwaterkwaliteit neutraal beoordeeld (0).

Verandering grondwaterstand

De gewenste drooglegging is 3 m-mv (opgehoogd maaiveld). De grondwaterstanden liggen ongeveer 1,3 m beneden maaiveld. Daarmee is bemaling noodzakelijk voor de aanleg van de kelder. Tot circa 435 m van de bouwput kunnen grondwaterstandsverlagingen plaatsvinden. Door verandering in grondwaterstand wordt de locatie licht-negatief beoordeeld (0/-).

Beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit

Voor de realisatie van het converterstation is bemaling noodzakelijk waardoor water wordt onttrokken die vervolgens moet worden geloosd. Indien tijdens de realisatie zoetwater wordt onttrokken kan dit worden geloosd in het binnendijsk watersysteem. Onttrokken zout water dient te worden geloosd in de Noordzee. De hoeveelheid te lozen water is minimaal vergeleken met het totale wateroppervlak waarop het wordt geloosd waardoor het deelaspect beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit voor converterstation Midden neutraal wordt beoordeeld (0).

3.5.3 Cumulatie

Voor het aspect Bodem en water op land is in onderstaande paragrafen een toelichting gegeven op overige cumulerende (versterkende) effecten door andere projecten op land (indien van toepassing).

525kV-gelijkstroomkabels op land

Bij de 525kV-gelijkstroomkabels op land voor het VKA-tracé worden geen cumulerende effecten verwacht.

Converterstation

Bij het converterstation Midden worden geen cumulerende effecten verwacht.

3.6 Samenvatting en conclusie

In Tabel 3-11 is een samenvatting van de effectbeoordeling (zonder mitigatie) voor het aspect Bodem en water op land gegeven.

Tabel 3-11 Samenvatting effectbeoordeling (zonder mitigatie) voor Bodem en water op land

Deelaspecten milieuaspect Bodem en water op land	525kV-gelijkstroomkabels	Locatie converterstation
Verandering bodemsamenstelling	0	0
Verandering bodemkwaliteit	0/-	0
Zetting	0	0
Verandering grondwaterkwaliteit	0	0
Verandering grondwaterstand	0/-	0/-
Beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit	0	0

525kV-gelijkstroomkabels op land

Het VKA-tracé voor de kabels op land wordt neutraal beoordeeld (0) op de deelaspecten verandering bodemsamenstelling, zetting, verandering grondwaterkwaliteiten beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit en wordt licht negatief (0/-) beoordeeld op het deelaspect verandering bodemkwaliteit en verandering grondwaterstand.

De Maasvlakte bestaat voornamelijk uit opgehoogd antropogene grond (zand) dat weinig zettingsgevoelig is en goed hersteld kan worden. De grondwaterstanden liggen grotendeels dieper dan de benodigde ontwateringsdiepte waardoor op enkele delen bemaling nodig is. Hieruit volgt dat er een verandering in grondwaterstanden is, maar dat er weinig tot geen verandering in grondwaterkwaliteit en oppervlaktewaterkwaliteit plaatsvindt. Door de aanwezigheid van (lichte) verontreinigingen volgt dat het VKA kan leiden tot een zeer kleine negatieve verandering (verplaatsing of verdere verspreiding).

Verschil effecten met MER fase 1

De effectbeoordeling voor het VKA-tracé voor de 525kV-gelijkstroomkabels op land is vrijwel gelijk aan de effectbeoordeling van MVL-2Y in MER fase 1 (Tabel 3-12). Enkel de beoordeling voor verandering bodemkwaliteit verschilt met MER fase 1 door nieuwe inzichten in de aanwezige verontreinigingen.

Tabel 3-12 Verschillen t.o.v. beoordeling MER fase 1 525kV-gelijkstroomkabels

Deelaspect	MVL-2Y	VKA-tracé	Toelichting
	MER fase 1	MER fase 2	
Verandering bodemsamenstelling	0	0	Geen wijzigingen
Verandering bodemkwaliteit	0	0/-	Nieuwe inzichten aanwezige verontreinigingen
Zetting	0	0	Geen wijzigingen
Verandering grondwaterkwaliteit	0	0	Geen wijzigingen
Verandering grondwaterstand	0	0/-	Er is bemaling benodigd.
Beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit	0	0	Geen wijzigingen

Converterstation Midden

De locatie voor het converterstation Midden wordt neutraal beoordeeld (0) op alle deelaspecten behalve verandering grondwaterstand doordat er bemaling benodigd is voor de aanleg van de kelder. De Maasvlakte bestaat voornamelijk uit opgehoogd antropogene grond (zand) dat weinig zettingsgevoelig is en goed hersteld kan worden. Er zijn geen bodemverontreinigingen bekend.

Hieruit volgt dat er geen verandering in grondwaterkwaliteiten oppervlaktewaterkwaliteit plaatsvindt. De effectbeoordelingen zijn gelijk aan de effectbeoordelingen in MER fase 1.

Verskil effecten met MER fase 1

De effectbeoordeling voor het converterstation is gelijk aan de effectbeoordeling van converterstation Midden in MER fase 1 (Tabel 3-13).

Tabel 3-13 Verschillen t.o.v. beoordeling MER fase 1 Converterstation

Deelaspect	Converterstation Midden	Converterstation Midden	Toelichting
	MER fase 1	MER fase 2	
Verandering bodemsamenstelling	0	0	Geen wijzigingen
Verandering bodemkwaliteit	0	0	Geen wijzigingen
Zetting	0	0	Geen wijzigingen
Verandering grondwaterkwaliteit	0	0	Geen wijzigingen
Verandering grondwaterstand	0	0/-	Er is bemaling benodigd voor de kelder.
Beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit	0	0	Geen wijzigingen

3.7 Mitigerende maatregelen

Voor het aspect Bodem en water op land worden geen negatieve effecten verwacht, met uitzondering van verandering bodemkwaliteit die licht negatief wordt beoordeeld. Bij vooraf bekende verontreinigingen en de tijdens graafwerk aan te treffen verontreinigingen, geldt een saneringsplicht waardoor het effect op de omgeving wordt gereduceerd tot geen effect. Er zijn geen andere mitigerende maatregelen voor dit deelaspect.

In het algemeen is het cultuurtechnisch werken (apart wegzetten van de verschillende bodemlagen en deze ook zo terugplaatsen) de standaard werkwijze.

Op dit moment is op enkele locaties op de Maasvlakte bemaling benodigd. De maatregelen die bijdragen aan de mitigatie van mogelijke negatieve effecten door bemaling voor zowel het kabeltracé als het converterstation zijn retourbemaling, damwanden¹⁷

Samenvatting effecten na mitigatie

De effectbeoordeling met mitigatie voor het aspect Bodem en water op land wordt weergegeven in Tabel 3-14.

¹⁷ Zoals in de effectbeoordeling aangegeven is er geen beïnvloeding van oppervlaktewaterkwaliteit verwacht. Mocht onverwachts blijken in de praktijk dat het water verontreinigd is of zouter is dan toegestaan dan kan retourbemaling als mitigerende maatregel worden toegepast.

Tabel 3-14 Samenvatting effectbeoordeling (na mitigatie) voor Bodem en water op land*

Deelaspecten milieuaspect Bodem en water op land	525kV-gelijkstroomkabels	Locatie converterstation
Verandering bodemsamenstelling	n.v.t.	n.v.t.
Verandering bodemkwaliteit	0	n.v.t.
Zetting	n.v.t.	n.v.t.
Verandering grondwaterkwaliteit	n.v.t.	n.v.t.
Verandering grondwaterstand	0	0
Beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit	n.v.t.	n.v.t.

*er is alleen een beoordeling opgenomen indien mitigerende maatregelen mogelijk zijn én het effect van deze maatregel(en) tot uiting in de beoordeling komt

Er zijn geen duidelijke mitigerende maatregelen nodig voor het VKA-tracé op de Maasvlakte, behalve saneringsplicht indien verontreinigingen worden aangetroffen tijdens graafwerkzaamheden en retourbemaling om het effect van bemaling te mitigeren. Dit verandert de beoordeling voor verandering bodemkwaliteit en verandering grondwaterstand van licht negatief (0/-) naar neutraal (0). Het VKA-tracé wordt voor de overige deelaspecten niet anders beoordeeld en blijven neutraal (0).

3.8 Leemten in kennis

Voor het aspect Bodem en water op land bestaan enkele leemten in kennis, namelijk voor het deelaspect verandering grondwaterstand. Deze leemte in kennis kan ook invloed hebben op het deelaspect verandering grondwaterkwaliteit.

Het VKA-tracé en het converterstation zijn gelegen op de Maasvlakte waar geen vrij beschikbare peilbuizen (in Dinoloket) aanwezig zijn. De milieueffecten voor verandering grondwaterstand zijn in dit hoofdstuk gebaseerd op meetgegevens van peilbuizen bij bemalingsadviezen op de Maasvlakte (Deltares, 2019; Tauw, 2016) en momentopnames van grondwaterstanden bij boringen (Antea Group, 2020). Deze meetgegevens geven een zeer beperkt inzicht in de fluctuatie van het grondwatersysteem op de Maasvlakte. Lokaal kan er daardoor toch sprake zijn van een hogere of lagere grondwaterstand en dit kan leiden tot andere effecten zoals verandering in grondwaterstand en verspreiding van verontreinigingen door bemaling. Dit kan ook leiden tot negatieve beoordelingen. Wel kan met retourbemaling het invloedsgebied van de bemaling sterk worden gereduceerd en verspreiding van verontreinigingen worden geminimaliseerd waardoor de effecten verminderen.

Als voorbereiding is Antea op dit moment bezig met een meetnet om grondwaterstanden te monitoren en de grondopbouw goed in beeld te krijgen. Op dit moment is de meest recente informatie gebruikt voor het indicatieve bemalingsadvies (Antea, mei 2021).

4 Natuur op zee

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zijn de effecten van de in deel A paragraaf 1.2 beschreven voorgenomen activiteit op het aspect Natuur op zee beschreven. 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.

Er is in de aanpak van dit hoofdstuk geen verschil met MER fase 1. Dezelfde beoordelingskaders worden gebruikt, maar er zijn wel aanvullende onderzoeksgegevens gebruikt. Deze onderzoeksgegevens betreffen de meest recente data van vogels en zeezoogdieren. Aanvullend zijn modelstudies uitgevoerd voor vertroebeling en sedimentatie, impuls-onderwatergeluid en elektromagnetische velden. Het voorkeursalternatief (VKA) is gewijzigd ten opzichte van de alternatieven die zijn onderzocht in MER fase 1 (Bijlage IV Alternatievendocument).

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

Leeswijzer

Paragraaf 4.2 geeft een toelichting over de relevante beleidskaders. 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 de voorgenomen activiteit ten opzichte van de referentiesituatie. De effectbeoordeling wordt samengevat in paragraaf 4.6. In paragraaf 4.7 worden ook de verschillen tussen de huidige beoordeling en die in MER fase 1 toegelicht. In paragraaf 4.8 zijn mitigerende en compenserende maatregelen gepresenteerd, met een effectbeoordeling na mitigatie. Paragraaf 4.9 gaat in op leemten in kennis.

4.2 Wet- en beleidskaders

In Deel B van MER fase 1¹⁸ paragraaf 4.2 zijn de relevante aspecten uit de huidige wet- en regelgeving weergegeven voor het aspect Natuur op zee, deze kaders zijn, op de Nationale Omgevingsvisie (NOVI) na, niet gewijzigd. Deze wet- en regelgeving is nog steeds actueel en wordt ook in voorliggende effectbeoordeling voor het voorkeursalternatief gebruikt. Sommige beleidskaders, zoals bijvoorbeeld OSPAR en ASCOBANS, zijn verankerd in de Wnb en KRM.

¹⁸ Deel B MER Net op Zee IJmuiden Ver Beta staat hier:

<https://www.rvo.nl/sites/default/files/2020/06/MER%20fase%201%20Deel%20B%20NOZ%20IJmuiden%20Ver%20Beta%202020%2006%2004.pdf>

Met toetsing vanuit de volgende vier wetskaders worden daarmee alle relevante (onderliggende) beleidskaders behandeld:

- Wet natuurbescherming, onderdeel gebiedsbescherming (Natura 2000).
- Wet natuurbescherming, onderdeel soortenbescherming.
- Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRM).
- Kaderrichtlijn Water (KRW).

Ten opzichte van MER fase 1, heeft de Nationale Omgevingsvisie (NOVI) geen ontwerp-status meer. De NOVI is op 11 september 2020 vastgesteld door het Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, mede namens de Ministeries van Infrastructuur en Waterstaat, Economische Zaken en Klimaat, Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Volksgezondheid, Welzijn en Sport, Onderwijs, Cultuur en Wetenschap en Defensie. De inhoud relevant voor dit aspect is niet veranderd ten opzichte van Deel B van MER fase 1.

De voor de effectbeoordeling relevante inhoud van de NOVI, zoals omschreven in paragraaf 8.2 van Deel B van MER fase 1, is niet veranderd ten opzichte van fase 2. De NOVI vervangt de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SvIR), die een integraal beeld van het ruimtelijk en mobiliteitsbeleid op Rijksniveau geeft, en daarmee het overkoepelende kader voor het Nationaal Waterplan 2016-2021 (NWP 2) en de Beleidsnota Noordzee 2016-2021 vormt. Net zoals de SvIR, merkt ook de NOVI enkele gebruiksfuncties op de Noordzee aan als activiteiten van nationaal belang. Dit is uitgewerkt in het Ontwerp Programma Noordzee 2022-2027¹⁹ met de opgave om de juiste maatschappelijke balans te vinden in de ruimtelijke ontwikkeling van de Noordzee binnen de randvoorwaarden van een gezond ecosysteem. Deze wijzigingen hebben geen invloed op de effectbeoordeling van het aspect bodem en water op zee.

4.3 Beoordelingskaders, criteria en scoring

4.3.1 Beoordelingskader

Voor het aspect Natuur op zee worden de effecten van het voorkeursalternatief (VKA) op beschermde (door de in 4.2 genoemde wetskaders) soorten en habitattypes onderzocht. Het beoordelingskader voor deze aspecten is weergegeven in Tabel 4-1. In de tabel is ook aangegeven of het beoordelingscriterium kwantitatief (cijfermatig) wordt beoordeeld, of kwalitatief (beschrijvend op basis van expert judgement). Het onderscheid tussen het gebruik van een kwantitatieve of kwalitatieve beoordelingsmethode slaat met name op de manier waarop de reikwijdtes van de beoordelingscriteria (bijv. de reikwijdte van habitataantasting) worden bepaald. Daarbij is in deze tabel aangegeven of het gaat om tijdelijke effecten (in de aanlegfase), of om permanente effecten (tijdens de gebruiks- of aanlegfase). Hierbij is onderscheid gemaakt in verschillende beoordelingscriteria namelijk: habitataantasting, verstoring onderwater, verstoring bovenwater, stikstofdepositie, sedimentatie, vertroebeling, verontreiniging, elektromagnetische velden en warmteontwikkeling door de zeekabels.

In Tabel 4-2 is aangegeven welke van de deelaspecten (ieder wettelijk kader is een deelaspect) betrekking hebben op de kabelsystemen en welke op het platform. Onder de tabel volgt per criteria een toelichting op de gehanteerde methode.

¹⁹ Het Ontwerp Programma Noordzee 2022-2027 ligt ter inzage tussen 22 maart en 21 september 2021 als onderdeel van het Nationaal Water Programma 2022-2027.

Tabel 4-1 Beoordelingskader Natuur op zee

Deelaspecten	Beoordelingscriteria*	Methode	Permanent/ tijdelijk effect
Invloed op beschermde gebieden voor Wnb-gebiedsbescherming (Natura 2000)	1. Habitataantasting	1. Kwantitatief	1. Beide
Invloed op beschermde soorten (Wnb-soortenbescherming)	2. Verstoring onderwater	2. Kwantitatief/kwalitatief	2. Beide
Invloed op "Good Environmental Status" van KRM-descriptoren	3. Verstoring bovenwater	3. Kwalitatief	3. Beide
Invloed op Goede Toestand van biologische kwaliteitselementen binnen KRW	4. Verzuring en vermeting	4. Kwantitatief	4. Beide
	5. Sedimentatie & vertroebeling	5. Kwantitatief	5. Tijdelijk
	6. Verontreiniging	6. Kwalitatief	6. Tijdelijk
	7. Elektromagnetische velden	7. Kwantitatief/kwalitatief	7. Permanent
	8. Warmteontwikkeling	8. Kwalitatief	8. Permanent

*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 IJmuiden Ver Beta.

Tabel 4-2 Deelaspecten die van toepassing of niet van toepassing (n.v.t.) zijn op platform en/of kabels op zee

Deelaspecten	Platform	525kV-gelijkstroomkabels op zee
Invloed op beschermde gebieden voor Wnb-gebiedsbescherming (Natura 2000)	Van toepassing	Van toepassing
Invloed op beschermde soorten (Wnb-soortenbescherming)	Van toepassing	Van toepassing
Invloed op "Good Environmental Status" van KRM-descriptoren	Van toepassing	Van toepassing
Invloed op "Goede Toestand" van biologische kwaliteitselementen binnen KRW	n.v.t. (0)	Van toepassing

4.3.2 Uitleg score en criteria

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 niet relevant is voor een bepaald wetskader dan is dit aangegeven als n.v.t. 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 werkzaamheden beoordeeld als zeer negatief (--).

Het beoordelingskader voor de deelaspecten is weergegeven in Tabel 4-3. 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.

Tabel 4-3 Beoordelingskader voor de deelaspecten hoofdstuk Natuur op zee

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	Het VKA onderscheidt zich niet van de referentiesituatie
0/-	Licht negatief	Het VKA leidt tot een zeer kleine negatieve verandering
-	Negatief	Het VKA leidt tot een merkbare negatieve verandering
--	Zeer negatief	Het VKA leidt tot een sterk merkbare negatieve verandering

De beoordeling is uitgevoerd op basis van een worst-case scenario. In de beoordeling wordt ingegaan op de aanleg- en de gebruiksfase van het platform en de 525kV-gelijkstroomkabels op zee voor zowel de (1x4)-kabelconfiguratie en de (2x2)-kabel. Doordat de aanlegwerkzaamheden van de kabels en het platform een grotere versturende werking hebben dan het verwijderen, is in de beoordeling uitgegaan van de aanleg als worst-case situatie. De criteria waarop beoordeeld wordt binnen Natuur op zee, worden in de hier opvolgende hoofdstukken kort beschreven.

4.3.3 Habitataantasting

Bij de aanleg van het platform en de kabel wordt de zeebodem ter plaatse beroerd. Hierdoor kunnen potentieel habitattypen verstoord en aangetast worden. Ook kan bijvoorbeeld sterfte van bodemdieren en bodemgebonden vissen optreden. Dit effect kan doorwerken over de gehele voedselketen.

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 (>10km) uit de kust wordt uitgegaan van pre-sweepen gevolgd door trenchen. Binnen (<10km) de kustzone wordt uitgegaan van 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. Bij de (1x4)-kabelconfiguratie wordt voor trenchen een reikwijdte van 20 meter (10 meter weerszijde) aangehouden, voor pre-sweepen en baggeren 60 meter (30 meter weerszijde). Bij de (2x2)-kabelconfiguratie worden er twee bundels van twee kabels gelegd die circa 5 meter van elkaar afliggen. Hierdoor zal bij het pre-sweepen, baggeren en trenchen de reikwijdte in totaal met 5 meter toenemen. Voor het pre-sweepen en baggeren betekent dit dat de reikwijdte van 60 naar 65 meter gaat en voor het trenchen dat de reikwijdte van 20 naar 25 meter gaat. 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.

Reikwijdte

De omvang van habitataantasting is afhankelijk van de lengte van het tracé en de aanlegtechnieken. De aangehouden reikwijdtes bij de (1x4)-kabelconfiguraties zijn voor trenchen 20 meter (10 meter weerszijde) en voor baggeren en pre-sweepen 60 meter (30 meter weerszijde). Bij de (2x2)-kabelconfiguraties zijn de reikwijdtes voor trenchen 25 meter (10 meter weerszijde + 5 meter tussen kabels) en voor baggeren en pre-sweepen 65 meter (30 meter weerszijde + 5 meter tussen kabels). De reikwijdte voor habitataantasting bij het platform is ter plaatse van de fundering en de erosiebescherming.

4.3.4 Verstoring

De werkzaamheden in de aanleg- en gebruiksfase van de kabelsystemen en het platform worden met materieel uitgevoerd dat een toename van geluid, beweging en licht in de omgeving veroorzaakt. Geluid kan daarbij zowel via de lucht als via het water worden verspreid, hetgeen kan leiden tot verstoring van de dieren in de omgeving van de werkzaamheden.

Deze verstoring kan leiden tot stress en/of vluchtgedrag van individuen. Dit kan vervolgens leiden tot verhoogde alertheid, het mijden van gebieden waardoor eventuele barrières kunnen ontstaan, en in potentie tot afname van de reproductie, verminderde voedselopname en uiteindelijk verzwakking van de populatie. Aan continu bovenwatergeluid, zoals scheepsmotoren of machines, kunnen organismen wennen (Broekmeyer et al., 2006; Krijgsveld et al., 2008).

In open gebieden - zoals het studiegebied - is het soms moeilijk te onderscheiden of verstoring wordt veroorzaakt door optische verstoring, geluid en/of licht omdat de versturende factoren over het algemeen tegelijkertijd optreden. De veroorzaakte verstoring is vaak een combinatie van geluid, licht en optische verstoring, waarbij de meest verreikende of ernstige factor als maatgevend wordt gehanteerd. Voor het bepalen van deze effecten op de verstoringsgevoelige soorten wordt daarom gebruik gemaakt van verstoringssafstanden. Naast het gebruik van verstoringssafstanden zijn ook andere aspecten zoals de aard van de verstoring, de verstoringssduur, de verstoringssfrequentie, de periode en de locatie van belang in de bepaling van effecten. Tussen de (1x4)-kabelconfiguratie en de (2x2)-kabelconfiguratie zal geen verschil zijn in boven- en onderwater verstoringsscontouren.

In dit hoofdstuk van het MER is de verstoring opgedeeld in twee categorieën:

- Verstoring bovenwater.
- Verstoring onderwater.

Verstoring bovenwater

Binnen verstoring bovenwater vallen aspecten zoals verstoring door geluid, licht en beweging van benodigde scheepvaart werkzaamheden en het platform tijdens gebruiksfase. Verstoring door geluid en licht, en optische verstoring treedt meestal gelijktijdig op en zodoende kunnen deze doorgaans als één verstoringssbron 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 verlichtingsplan als leidraad gebruikt, deze wordt opgesteld conform de hiervoor geldende wettelijke richtlijnen en voorgelegd aan de benodigde partijen (Bevoegd Gezag/RWS/ILT/RVO).

Om effecten van verstoring bovenwater te beoordelen worden de verstoringstreikwijdtes van vogels en zeehonden gebruikt. De verstoringstreikwijdtes zijn soort(groep)spectief doordat deze gebaseerd zijn op de verstoringsevoeligheid van de verschillende soortgroepen. Deze reikwijdtes zijn worst-case, ze beschrijven de meest gevoelige soort binnen elke de soortgroep tijdens de meest gevoelige periode. De specifieke verstoringcontouren worden in de Passende Beoordeling Net op Zee IJmuiden Ver Beta, in Hoofdstuk 4.6, verder toegelicht. In het kader hieronder zijn de verstoringstreikwijdtes samengevat.

Reikwijdte

Voor bovenwaterverstoring wordt gebruik gemaakt van een verstoringcontour van:

- 500 meter voor foeragerende vogels, broedvogels en vogels op hoogwatervluchtplaatsen.
- 1.200 meter voor zeehonden.
- 1.500 meter voor ruiende vogels en gevoelige vogels (o.a. roodkeelduiker, parelduiker).
- 1.600 meter voor zwarte zee-eend.

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 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 verstoringafstanden zijn 4.800 meter voor zeehonden en 2.800 meter voor bruinvissen (Arends et al., 2009). Als maximale verstoringafstand voor continu onderwatergeluid wordt daarom 5 km gehanteerd voor zeezoogdieren en vissen als worst-case uitgangspunt.

Impuls-onderwatergeluid

Impuls-onderwatergeluid wordt geproduceerd bij heien van het platform en het uitvoeren van geofysische surveys ten behoeve van bodemonderzoek. De optie voor een draagconstructie van het platform van een stalen jacket met heipalen zorgt voor de grootste verstoring door impuls-onderwatergeluid en is in de toetsing hiervoor het uitgangspunt.

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) gehoorbeschadiging, afhankelijk van de geluidsterkte.

Om de effecten van onderwatergeluid in cumulatie met andere activiteiten te bezien is het Kader Ecologie en Cumulatie (KEC) (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat & Rijkswaterstaat, 2019) ontwikkeld. In het KEC is onderzocht wat de gecumuleerde ecologische effecten kunnen zijn van bestaande en in aanbouw zijnde windparken op zee volgens de 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 inclusief benodigde geofysische surveys, tot 'significante negatieve effecten' op de ecologie leiden. Onder deze significante effecten vallen TTS, PTS en de mogelijke afname van de populatie. Het KEC gebruikt de effecten van heideactiviteiten op de bruinvis als 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 wordt beoordeeld aan de hand van de reikwijdte van het geluid en de geluidsterkte. Voor MER fase 2 zijn door TNO onderwatergeluidberekeningen voor het te bouwen platform uitgevoerd. Uit de berekeningen van TNO blijkt dat de radius van de verstoringcontour voor bruinvissen 17,5 km is. Voor zeehonden is de radius van de verstoringcontour kleiner, maar de radius van de bruinvis wordt gebruikt als worst-case scenario, aangezien het verstoringsoppervlak voor zeehonden binnen die van bruinvissen valt. Het verstoringsoppervlak voor zeehonden 185 km² is en voor bruinvissen 961 km².

Reikwijdte

De gemiddelde radius van onderwater-impulsgeluid is 17,5 km.

4.3.5 Verzuring en vermesting

De aanleg van het platform en de kabels op zee veroorzaakt een stikstofemissie die op verder gelegen gebieden neerslaat. Eventuele effecten van stikstofdepositie op stikstof-gevoelige habitats zijn opgenomen in het hoofdstuk Natuur op land. Effecten door verzuring en vermesting worden in dit hoofdstuk Natuur op zee daarom niet verder meegenomen.

4.3.6 Vertroebeling & sedimentatie

Bij de aanleg van de gelijkstroomkabels op zee wordt getrencht, afhankelijk van de lokale situatie mogelijk voorafgegaan door baggeren of pre-sweepen, waardoor sediment in de waterkolom verspreid kan worden. Het sediment in de waterkolom zorgt ervoor dat er vertroebeling en sedimentatie optreden, dit gebeurt met name langs het VKA-tracé.

Er is een modelstudie naar vertroebeling- en sedimentatie uitgevoerd (Zie Bijlage VII-F). In deze studie is de (tijdelijke) toename van slib door de activiteit onderzocht. Het gaat hierbij om de toename in de slibconcentratie ten gevolge van de (bagger)werkzaamheden; de gepresenteerde waarden zijn exclusief de achtergrondconcentratie van zwevende stof die in de wateren aanwezig zijn. In dit hoofdstuk van het MER worden vertroebeling & sedimentatie als losse onderwerpen behandeld.

Vertroebeling

De zandige fractie van het sediment zal snel na het baggeren en plaatsen van het sediment afzinken en nauwelijks vertroebeling in de waterkolom geven. Slib zal daarentegen voor een deel in de waterkolom blijven zweven, en ook het initieel gesedimenteerde slib kan eenvoudig opwervelen. De mate van vertroebeling is afhankelijk van de hoeveelheid slib dat wordt verspreid, stroomsnelheden en -richting, de frequentie waarmee slib wordt verspreid en de verspreidingsduur. Door afname in doorzicht in de waterkolom door vertroebeling kan potentieel primaire productie (de basis van de voedselketen) worden geremd en het vangstsucces van zichtjagende vogels kan worden beïnvloed. Daarnaast zijn er effecten door vertroebeling waardoor filterfeeders in hun

voedselopname kunnen worden geremd en trekvisserij een barrière kunnen ondervinden wanneer de slibwolk de doorgang richting zoet water belemmert.

Voor vertroebeling wordt aangenomen dat er vanaf een concentratie van 2 mg/l een mogelijk effect kan optreden. De concentratie van 2 mg/l is de grens van de nauwkeurigheid van de modelstudie en de ondergrens van een meetbaar verschil.

Reikwijdte

Op open zee vindt vertroebeling bij beide kabelconfiguraties met name ten oosten van het VKA-tracé plaats, waarbij de slibconcentratie over een groot gebied (tientallen vierkante kilometers) met meer dan 2 mg/l toeneemt. In de kustzone (<10km van de kust) reikt de slibwolk op de bodem en in de waterkolom bij beide kabelconfiguraties van de Maasvlakte II tot aan het strand van Ouddorp, waarbij een deel uitwaaiert naar het zuidwesten tot ongeveer halverwege de Brouwersdam. Bij de (2x2)-kabelconfiguratie is voor de kust van Goeree-Overflakkee een slibwolk van enkele tientallen kilometers aanwezig aan het wateroppervlak.

Sedimentatie

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

Voor 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).

Reikwijdte

De sedimentatiesnelheden rondom het tracé reiken bij beide kabelconfiguraties in het gedeelte vanaf 10 km uit de kust boven de 0,33mm/dag. Bij de (1x4)-kabelconfiguratie ligt sedimentatiesnelheid in de kustzone (<10km) rondom het tracé op zo'n 0-0,35 mm/dag, alleen bij de aanlanding is er een klein stuk waar voor korte tijd de sedimentatiesnelheid boven de 0,33 mm/dag ligt. Bij de (2x2)-kabelconfiguratie ligt sedimentatiesnelheid in de kustzone voor een groot deel boven de 0,33 mm/dag. Langs het gehele tracé komt de sedimentatiesnelheid niet boven de 1,0 mm/dag.

4.3.7 Verontreiniging

Bij de kabelaanleg kunnen in het sediment aanwezige chemische stoffen, waaronder de groep PFAS, weer in suspensie raken en daarmee in het systeem komen. In Hoofdstuk 2 van Net op zee IJmuiden Ver Beta MER fase 1 deel B, is een verkennend onderzoek gedaan naar de waterbodembodemkwaliteit ter plaatse van de voorgestelde alternatieven. Hieruit bleek dat er geen risico's zijn vanuit puntbronnen of PFAS-bronnen. Bekende bronnen liggen dermate ver van het VKA-tracé dat er geen risico is. Het is zeer onwaarschijnlijk dat er bij de werkzaamheden verontreiniging vrijkomt, dit wordt daarom niet verder meegenomen.

Ook bij de aanleg en gebruiksfase van het platform vinden er geen effecten van verontreiniging plaats. Al het hemelwater dat mogelijk gecontamineerd is wordt gecontroleerd op olie en/of glycol. Alleen niet gecontamineerd regenwater zal in zee geloosd worden, afvalwater van toiletten zal niet direct op zee geloosd worden. 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. Tijdens ongepland onderhoud wordt gebruik gemaakt van verbrandingstoiletten. Verontreiniging wordt daarom niet verder beoordeeld.

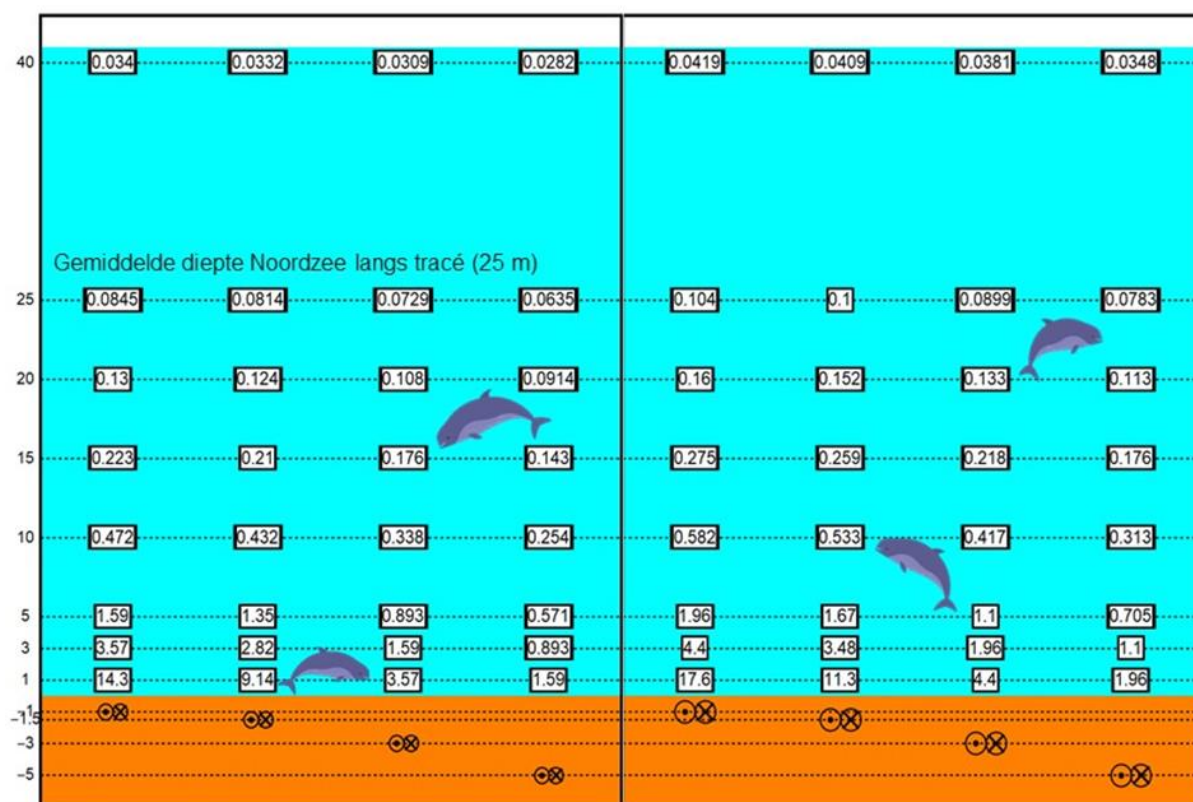
4.3.8 Elektromagnetische velden

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 ingraven. 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).

Zoals in MER fase 1 reeds is opgemerkt is er nog veel niet bekend over de effecten van elektromagnetische velden op flora en fauna. In Bijlage VII-D van dit document 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 is waarschijnlijk één van de meest gevoelige soorten, deze wordt daarom als indicator soort voor de beoordeling gebruikt.

De effecten van elektromagnetische velden worden beoordeeld op basis van reikwijdte en sterkte van het veld. Hierbij is het belangrijk dat de minimale grondbedekking van de kabel in kustgebied 3 meter, en buiten het kustgebied 1,5 meter 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 IJmuiden Ver Beta in deze worst-case situatie reikt tot ongeveer 20 meter en 40 meter horizontaal, voor respectievelijk de (1x4)-kabelconfiguratie en (2x2)-kabelconfiguratie, en verticaal tot het wateroppervlak (waarbij het veld ongeveer 0 is, zie ook Figuur 4-1 en (van Essen, 2020)). 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 waarnemen²⁰ (Kirschvink, 1990). Ten opzichte van MER fase 1 is in MER fase 2 besloten dat een gebundelde aanleg van de 525kV-kabels als technisch uitgangspunt gehanteerd gaat worden. Een gebundelde aanleg zorgt ervoor dat de elektromagnetische velden van beide kabels elkaar kunnen opheffen waardoor het effect van elektromagnetische velden op de omgeving aanzienlijk minder is.

²⁰ 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.

300 m 0,05 μ T grenswaarde


Figuur 4-1 Elektromagnetisch veldzone in μ T van de 525kV-zeekabels bij een kabeldiameter van 150 (links) en 185 (rechts) mm. De getallen langs de verticale as zijn de begraafdiepten/meethoogten ten opzichte van het zeebodoppervlak in meter. Afkomstig van Van Essen (2020). De bovenste stippellijn geeft de uiterste grenswaarde aan tot waar de waarde van het elektromagnetisch veld 0,05 μ T kan zijn voordat bruinvissen verstoord raken. Als de waarden van het elektromagnetisch veld eerder al onder de 0,05 μ T komen, zal dit kritieke punt niet bereikt worden voor de bruinvis. In het geval van de 525kV-zeekabels zal het elektromagnetisch veld tussen de 25 en 40 meter lager dan 0,05 μ T zijn en dus onder het kritieke punt

Reikwijdte

Het elektromagnetische veld reikt bij een begraafdiepte van 1 meter tot ongeveer 20 meter horizontaal voor de (1x4)-kabelconfiguratie en tot ongeveer 40 meter horizontaal voor de (2x2)-kabelconfiguratie. Verticaal reikt het elektromagnetisch veld bij beide kabelconfiguraties tot het wateroppervlak. Er is voor het magnetisch veld van uitgegaan dat bruinvissen een verandering van 0,05 μ T (gemeten op 350-400 meter boven het wateroppervlak) kunnen waarnemen. De effecten worden beoordeeld aan de hand van deze gegevens en de gemodelleerde waarden.

4.3.9 Warmteontwikkeling

De temperatuur van de kabel ligt in de gebruiksfase hoger dan de omgevingstemperatuur. De ingegraven kabels zullen in de gebruiksfase daardoor een plaatselijke temperatuursverhoging veroorzaken. De lange termijn effecten hiervan op het mariene ecosysteem 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 cm 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 echter gering zijn waardoor de kans klein is dat bentische (in 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, die tussen de seizoenen kan oplopen tot 30 graden Celsius (Müller et al., 2016). Dit aspect is daarom niet verder meegenomen in de effectbeoordelingen.

4.3.10 Samenvatting

In Tabel 4-4 is een samenvatting van de hierboven genoemde reikwijdtes en mogelijk beïnvloede soort(groep)en weergegeven.

Tabel 4-4 Samenvatting reikwijdtes en mogelijk beïnvloede soort(groep)en

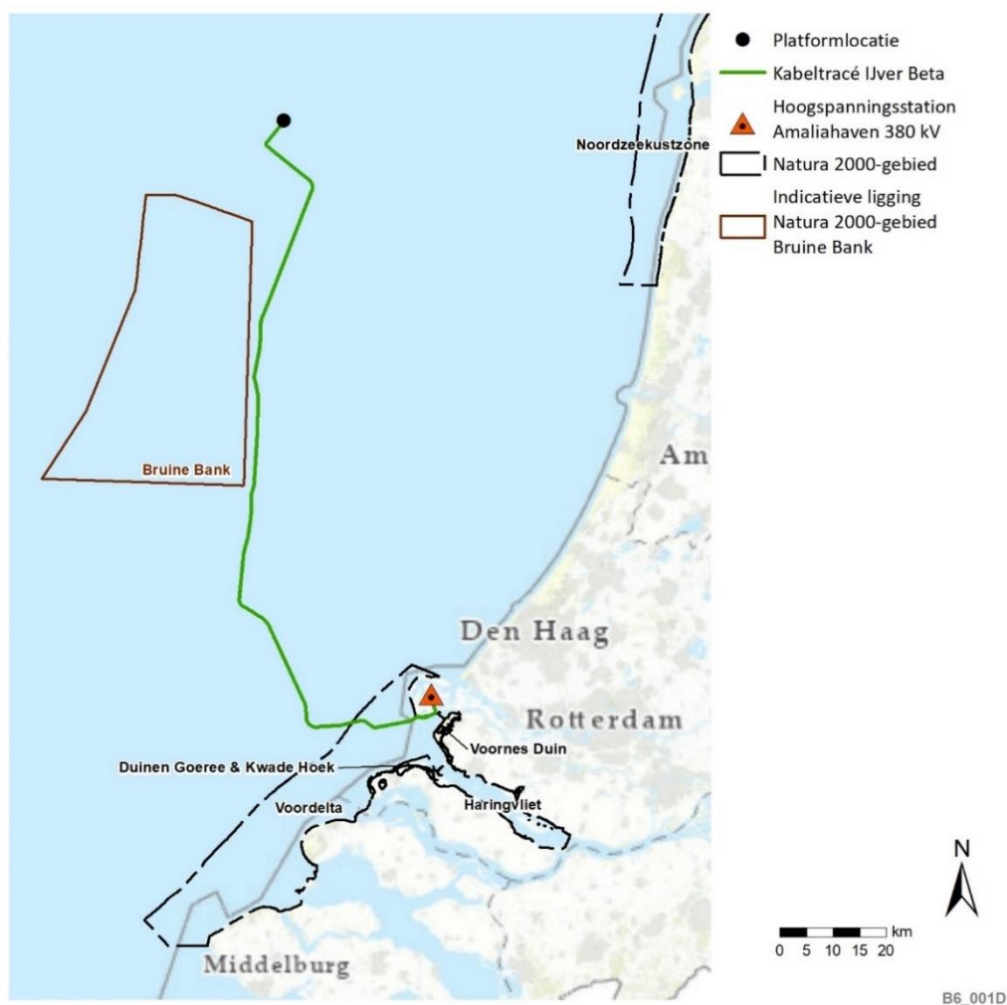
Deelaspecten	Maximale reikwijdte	Mogelijk rechtstreeks beïnvloede soort(groep)en
Habitataantasting	200 meter aan weerszijden van het VKA-tracé	- Aangewezen habitats. - Immobiele dieren. - Plaatsgebonden waterplanten.
Verstoring	Onderwater: - Continu geluid: 5 kilometer. - Impuls geluid: 17,5 kilometer. Bovenwater: 500 m voor vogels. 1.200 m voor zeehonden. 1.500 m voor gevoelige en ruiende vogels. 1.600 m voor zwarte zee-eend.	Onderwater (trek)vissen. - Zeezoogdieren. Bovenwater - Zeehonden. - Vogels
Verzuring en vermesting	Wordt behandeld onder natuur op land.	Niet van toepassing.
Vertroebeling	Berekend met modelstudie. Veelal in de directe omgeving van het tracé. De meeste impact vindt plaats buiten de kustzone.	- Primaire productie (algen) - Vissen - Zeezoogdieren - Zichtjagende vogels
Sedimentatie	Berekend met modelstudie. Veelal in de directe omgeving van het tracé. De meeste impact vindt plaats buiten de kustzone.	Bodemdieren.
Schadelijke chemische stoffen	Geen. Effect uitgesloten.	Niet van toepassing.
Elektromagnetische velden	15 meter boven de kabel en 0,05 μ T (gemeten op 350-400 meter boven het wateroppervlak)	(trek)vissen. - Zeezoogdieren.
Warmteontwikkeling	Geen. Effect uitgesloten.	Niet van toepassing.

4.3.11 Koppeling wetgeving en criteria

Effecten op Natuur op Zee zijn beoordeeld in het licht van vier verschillende wettelijke kaders. In Deel B van MER fase 1 paragraaf 4.2 zijn de relevante aspecten van deze wettelijke kaders uitgebreid toegelicht. Beleidskaders, zoals bijvoorbeeld OSPAR, zijn geïntegreerd in deze wettelijke kaders en zijn daarmee ook meegenomen. Er wordt gekeken naar effecten van de aanleg op:

- Beschermde gebieden (Natura 2000) voor de Wnb-gebiedsbescherming.
- Beschermde soorten voor de Wnb-soortenbescherming.
- De Good Environmental Status van KRM-descriptoren voor de Kaderrichtlijn Mariene Strategie.
- De Goede Toestand van biologische kwaliteitselementen die zijn aangewezen in KRW-oppeervlaktewaterlichamen voor de Kaderrichtlijn Water.

Figuur 4-2 & Figuur 4-3 tonen de ligging van het platform en het VKA-tracé van Net op zee IJmuiden Ver Beta ten opzichte van beschermde gebieden onder de Wet natuurbescherming en de Kaderrichtlijn Water.



Figuur 4-2 Ligging voorkeursalternatief ten opzichte van Natura 2000-gebieden



Figuur 4-3 Ligging voorkeursalternatief ten opzichte van KRW-oppervlaktewaterlichamen

Uit Figuur 4-2²¹ en Figuur 4-3 valt af te leiden in welke beschermde gebieden verstorende effecten kunnen optreden. Het VKA-tracé loopt langs het Natura 2000-gebied de Bruine Bank en door Natura 2000-gebied de Voordelta. Het VKA-tracé loopt door één KRW-gebied, namelijk Noordelijke Deltakust. In dit gebied zijn macrofauna en fytoplankton aangewezen als biologisch kwaliteitselement.

Niet alle criteria uit de diverse beleidskaders zijn van toepassing op het VKA. Hieronder volgt een uiteenzetting van criteria van verstorende effecten en hun toepasbaarheid op het VKA. Dit wordt onder de opsomming samengevat in Tabel 4-5:

- **Habitataantasting:** Het VKA-tracé loopt door Natura 2000-gebied en KRW-oppervlaktewater. In het kader van de KRW kunnen biologische kwaliteitselementen, zoals macrofauna, gevolgen ondervinden van habitataantasting. Voor Natura 2000-gebieden kunnen habitattypes beïnvloed worden. Habitataantasting wordt dan ook beoordeeld in het kader van de gebiedsbescherming en de KRW. In het kader van de soortenbescherming komt de zandkokerworm voor langs het

²¹ Er is een ontwerp aanwijzingsbesluit voor de Bruine Bank. Daarom wordt dit gebied in alle beoordelingen meegenomen als volwaardig Natura 2000-gebied.

VKA. Habitataantasting wordt daarom beoordeeld in het kader van de soortenbescherming. KRM-descriptoren ‘biologische diversiteit’, ‘niet-inheemse soorten’, ‘commerciële vis, schaal- en schelpdieren’, ‘voedselwebben’, ‘integriteit van de zeebodem’ en ‘hydrografische eigenschappen’ kunnen worden beïnvloed. Habitataantasting wordt dus ook beoordeeld in het kader van de KRM.

- Verstoring bovenwater: Wnb-soorten uit gebieds- en soortenbescherming kunnen worden beïnvloed, evenals KRM-descriptoren ‘biologische diversiteit’ en ‘voedselwebben’. Biologische kwaliteitselementen van de KRW kunnen niet beïnvloed worden.
- Verstoring onderwater: Wnb-soorten uit gebieds- en soortenbescherming kunnen worden beïnvloed, evenals KRM-descriptoren ‘biologische diversiteit’, ‘commerciële vis, schaal- en schelpdieren’, ‘voedselwebben’ en ‘toevoer van energie’. KRW-kwaliteitselement ‘vis’ kan ook worden beïnvloed, maar dit kwaliteitselement is niet toegewezen voor kustwateren, waar het VKA-tracé loopt.
- Vertroebeling en sedimentatie: slibwolken kunnen ontstaan in en verplaatsen naar Wnb-gebieden. Hierdoor kunnen beschermde habitats (via primaire productieremming) en soorten (blokkade trekvisroutes, remming vangstsucces zichtjagers) mogelijk effecten ondervinden. Wnb-beschermde soorten worden potentieel beïnvloed. KRM-descriptoren ‘biologische diversiteit’, ‘commerciële vis, schaal- en schelpdieren’, ‘voedselwebben’ en ‘integriteit van de zeebodem’ en biologisch kwaliteitselementen ‘fytoplankton’ en ‘vis’ van de KRW kunnen hierdoor worden beïnvloed.
- Elektromagnetische velden: Wnb-soorten uit gebieds- en soortenbescherming, descriptoren ‘biologische diversiteit’, ‘commerciële vis, schaal- en schelpdieren’ en ‘voedselwebben’ van de KRM, en biologisch kwaliteitselementen ‘macrofauna’ en ‘vis’ van de KRW, kunnen worden beïnvloed.

In Tabel 4-5 staat samengevat welke relevante criteria bij welk deelaspect van toepassing zijn voor dit project.

Tabel 4-5 Criteria van versturende effecten uit (internationale) wetgeving die van toepassing zijn op het VKA (X)

Criterium	Wnb-gebiedsbescherming	Wnb-soortenbescherming	KRM	KRW
Habitataantasting	X	X	X	X
Verstoring bovenwater	X	X	X	N.v.t.
Verstoring onderwater	X	X	X	X
Vertroebeling en sedimentatie	X	X	X	X
Elektromagnetische velden	X	X	X	X

4.4 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

In deel B hoofdstuk 1 is de referentiesituatie voor het milieuaspect Natuur op zee beschreven. De referentiesituatie omvat de huidige situatie inclusief de autonome ontwikkelingen. Voor de zelfstandige leesbaarheid is ervoor gekozen de huidige situatie nogmaals op te nemen, beschrijvingen die niet relevant zijn voor het VKA-tracé en platform zijn hier achterwege gelaten. Dat geldt ook voor meer algemene soortbeschrijvingen. In de huidige situatie zijn specifieke beschermde soorten en habitats weergegeven. Meer algemene soorten worden wel meegenomen in met name de KRM- en KRW-beoordelingen maar staan hier niet uitgewerkt.

Omdat er een ontwerpbesluit voor aanwijzing van de Bruine Bank als Natura 2000-gebied is²², is dit gebied meegenomen in de huidige situatie.

4.4.1 Habitat algemeen

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.

4.4.2 Natura 2000-gebied 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., 2012). Deze hogere waardes 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 verscheidende 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., 2012).

4.4.3 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, 2016). 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, 2016).

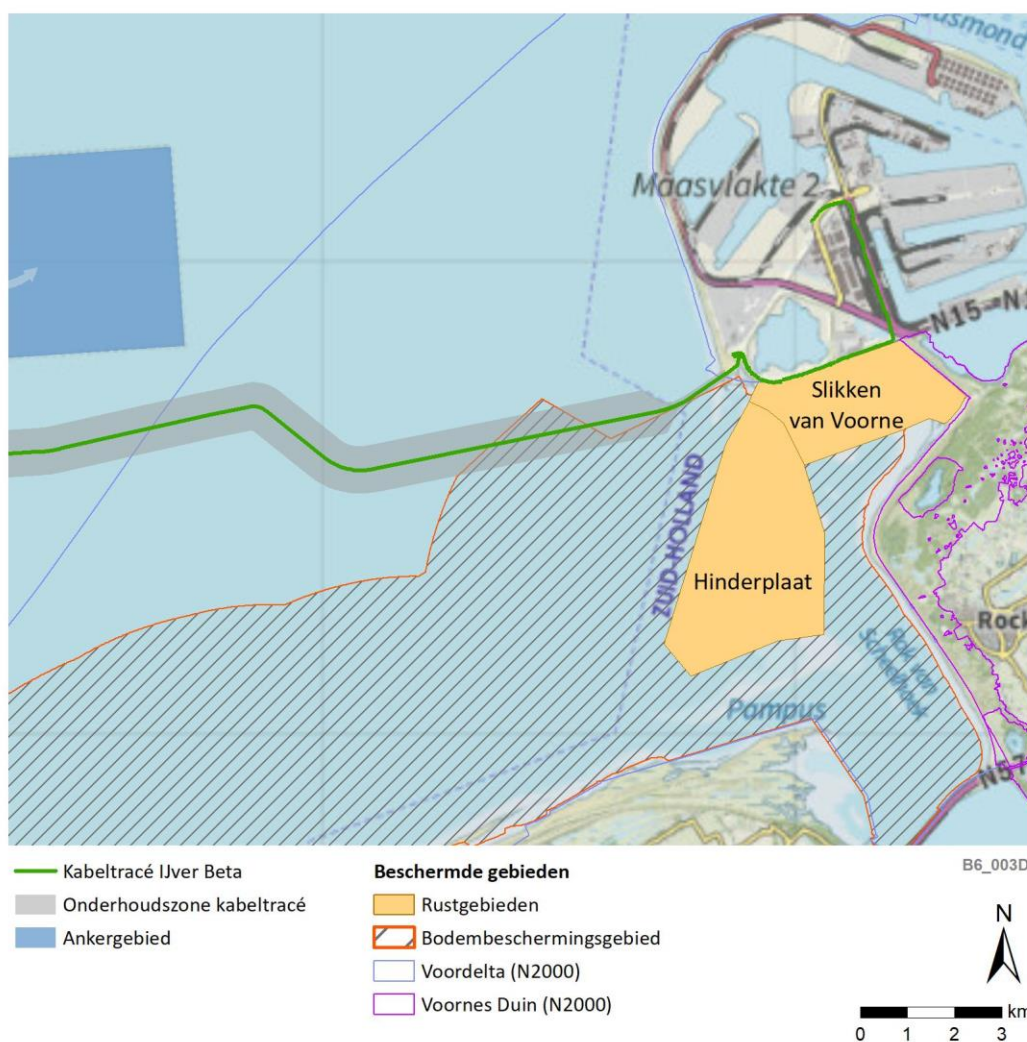
In de Voordelta zijn een bodembeschermingsgebied en vijf rustgebieden ingesteld. De aanleg van Maasvlakte 2 resulteerde in een verlies van 2,8% van het habitatype H1110B ("met zeewater van

²² Zie <https://www.natura2000.nl/ontwerpbesluit-bruine-bank>

geringe diepte overstroomde 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 VKA-tracé ligt rustgebied de Bollen van het Nieuwe Zand. De bollen van het Nieuwe Zand zijn aangewezen als winter rust- en foerageergebied voor zwarte zee-eenden. In dit gebied is het verboden in de periode van 1 november tot 1 mei enige activiteit van welke aard dan ook te verrichten met uitzondering van gemotoriseerde en ongemotoriseerde luchtvaart (Artikel 3 in Toegangsbeperkend besluit Hinderplaat, Bollen van de Ooster en Bollen van het Nieuwe Zand (herleefd)). Tevens geldt de toegangsbeperking niet voor: ‘Uitvoering noodzakelijke overheidstaken’ 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, 2016).

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



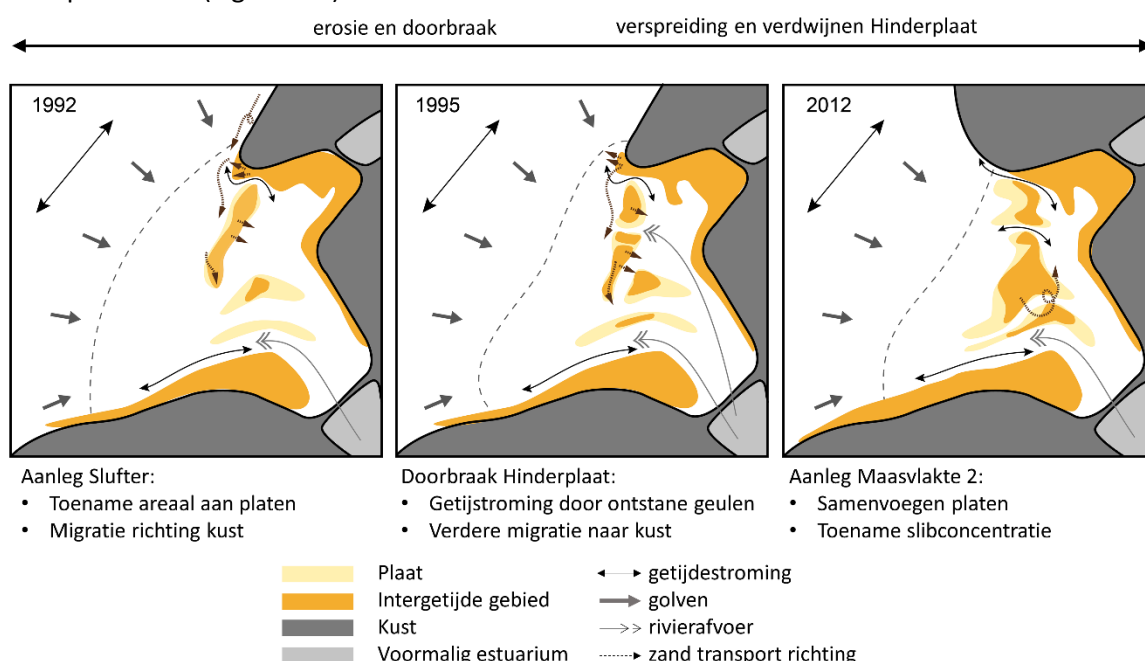
Figuur 4-4 De ligging van het VKA-tracé tot het bodembeschermingsgebied en de rustgebieden Slikken van Voorne en de Hinderplaat in de Voordelta

De in de Voordelta gelegen monding (buitendelta) van het Haringvliet kent een complexe ontwikkeling. Het is daarom nog niet mogelijk te voorspellen hoe en waar de verschillende delen van de Hinderplaat (zie Figuur 4-4) in de toekomst zullen liggen. De monding van het Haringvliet kent een geschiedenis aan menselijke ingrepen, waardoor de morfologie, bestaande uit geulen en zandplaten, zich in de loop van de jaren heeft aangepast zowel in de vorm van de platen als de verhouding geul-plaat. Na afsluiting van de Brielse Maas veranderde de morfologie, zo vulden geulen zich op en groeiden platen aan elkaar. Door verdere ingrepen van de mens, Europoort (1964-1966), Maasvlakte (1964-1976), Slufterdam (1986-1987) en Maasvlakte 2 (2008-2013), veranderde het noordelijke deel van de monding verder. Door deze landwinning werd het gebied beschermd tegen golven uit het noordwesten en veranderde de aanvoer van zand.

De belangrijkste ingreep betreffende de morfologische ontwikkeling van de monding was het afsluiten van de zeearm het Haringvliet door de Deltawerken. Hierdoor werd het Haringvliet afgesloten in 1970. Door de afsluiting nam de getijstrooming van en uit het Haringvliet naar de Noordzee drastisch af. De sterke afname van de getijstrooming en de relatieve toename van het belang van golven leidde tot een aantal grootschalige veranderingen in de monding van het Haringvliet. Uit analyse van de zeebodemhoogte tussen 1968 en 2009 komt naar voren dat aan de

zeewaartszijde grootschalige erosie voorkomt, terwijl meer landwaarts sedimentatie plaats vindt (Elias, van der Spek, & Lazar, 2016). Sedimentatie in landwaartse richting resulteerde in een snelle groei van de Hinderplaat, die zowel in lengte als hoogte toenam. De lange, spitvormige Hinderplaat leidde tot een tijdelijke stabiele situatie, waardoor geulen konden vullen met fijn sediment van zo'n 5 à 7,5 m dik. Doordat de breedte van de Hinderplaat geleidelijk afnam, was het mogelijk dat deze na 1996 doorbroken werd. Daarna ontstond een meer dynamisch systeem met meerdere kleine geulen en zandplaten (Elias, van der Spek, & Lazar, 2016). Door golven is de buitendelta in landwaartse richting verplaatst.

Tussen 1986 en 1988 is de Slufter aangelegd die over het noordelijk deel van de Hinderplaat gaat. Tussen Slufter en de Hinderplaat is er een geul gegraven, het Hindergat, en het areaal van de Hinderplaat is afgenomen. Door het doorbreken van de Hinderplaat in 1996 bestaat de Hinderplaat niet langer uit een aaneengesloten plaat. Een nieuw (dynamisch) evenwicht is nog niet bereikt tussen de getijstrooming en de wind gedreven sediment transport (Colina Alonso, 2018). De kleine geulen die na het doorbreken zijn gevormd kunnen weer opvullen, maar tijdens storm condities weer openbreken (Figuur 4-5).



Figuur 4-5 Conceptuele morfologische beschrijving van de ontwikkeling van de buitendelta in de laatste 30 jaar (Colina Alonso, 2018)

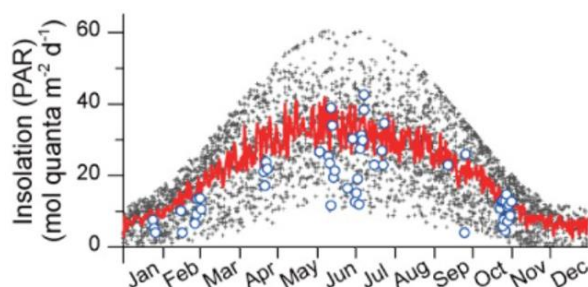
Sinds de aanleg van de Tweede Maasvlakte wordt de ontwikkeling van de platen en geulen ter plaatse van de aanlandingslocatie van de IJmuiden-Ver kabelsystemen ook beïnvloedt door de aanvoer van zand vanaf het Maasvlakte-strand naar het zuiden. De toch al complexe ontwikkeling van de geulen en onderdelen van de voormalige Hinderplaat is hiermee nog complexer geworden. Het is daarom nog niet mogelijk te kunnen voorspellen hoe en waar de verschillende delen van de Hinderplaat in de toekomst zullen liggen.

4.4.4 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 4-6. 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) (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. Echter, gezien de activiteit van primaire productie in de winter überhaupt op een zeer laag niveau zit (Figuur 4-6), is het bijkomende effect dat tijdelijke vertroebeling langs het VKA-tracé in de winter maanden op primaire productie heeft verwaarloosbaar.



Figuur 4-6 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)

4.4.5 Zandkokerwormriffen

Op het NCP, rondom de Bruine Bank, bevinden zich zandkokerwormriffen. Zandkokerwormen zijn nog niet aangewezen als beschermde soort, maar kunnen dat in de toekomst mogelijk wel worden (Overlegorgaan Fysieke Leefomgeving, 2020).

De gestekelde zandkokerworm, *Sabellaria spinulosa*, is onder aandacht gekomen door een onderzoek in 2019 van OCEANA over de aanwezigheid van de zandkokerwormriffen op de Bruine Bank (García et al., 2019). In het noordoosten van de Bruine Bank zijn riffen aangetroffen van 1600m². Voorheen werd er gedacht dat riffen van deze soort niet meer op de Noordzee voorkwamen (Stichting de Noorzee, 2018). Bij het opstellen van de wetgeving rondom Natura 2000 gebieden en Kaderrichtlijn Mariene strategie zijn de riffen dan ook niet aangewezen als beschermd. Recent zijn in het Noordzeeakkoord (Overlegorgaan Fysieke Leefomgeving, 2020) afspraken gemaakt over mogelijke aanvullende natuurgebieden op de Noordzee. In het akkoord is opgenomen dat er vanaf 2020 een onafhankelijk wetenschappelijk onderzoek wordt uitgevoerd naar de aanwezigheid en de verspreiding van de zandkokerwormriffen. Als dat onderzoek tot toepasbare conclusies leidt

kunnen relevante locaties beschermd worden via de beschermingsmaatregelen van habitatrichtlijn of Kaderrichtlijn Mariene Strategie. Om deze reden worden de zandkokerwormriffen dan ook uit voorzorg meegenomen in dit rapport.

De gestekelde zandkokerworm (*Sabellaria spinulosa*) is een rifvormende zandkokerworm. De wormen omringen zich met een koker van zandkorrels, steentjes en schelpenstukjes. Dit is ook de reden dat de zandkokerworm vooral in zanderige gebieden voorkomt. Daarnaast heeft het een sterke influx van water nodig om voedsel uit te kunnen vangen. Om deze redenen zijn zandkokerwormen veelal te vinden in de diepere geulen van de Noordzee, waar de stroming sterk is en er veel zand aanwezig is voor het bouwen van riffen. Deze riffen zijn gevoelig voor habitataantasting en sedimentatie (Arcadis, 2020). De gestekelde 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. Mogelijk komt dit omdat de riffen hier afgeschermd liggen van de intensieve bodemvisserij in het gebied. De wormen hebben wel zelf hard substraat nodig om hun kokers aan te hechten, maar vormen op zichzelf ook hard substraat dat als geschikt habitat voor allerlei verschillende soorten kan dienen. Binnen de riffen zijn verhoogde aantallen mosselen, krabben, garnalen en andere wormen gevonden. Bovendien lijken ze ook uiterst geschikte kraamkamers te vormen voor platvissen, wat vervolgens kan doorwerken op de rest van de voedselketen.

4.4.6 Zeezoogdieren

Op het Nederlands Continentaal Plat komen verschillende soorten zeezoogdieren voor. De meest voorkomende soorten zijn de bruinvis, de gewone zeehond en de grijze zeehond. Deze soorten zijn het jaar rond te vinden op het NCP. De overige soorten worden op het eind kort behandeld.

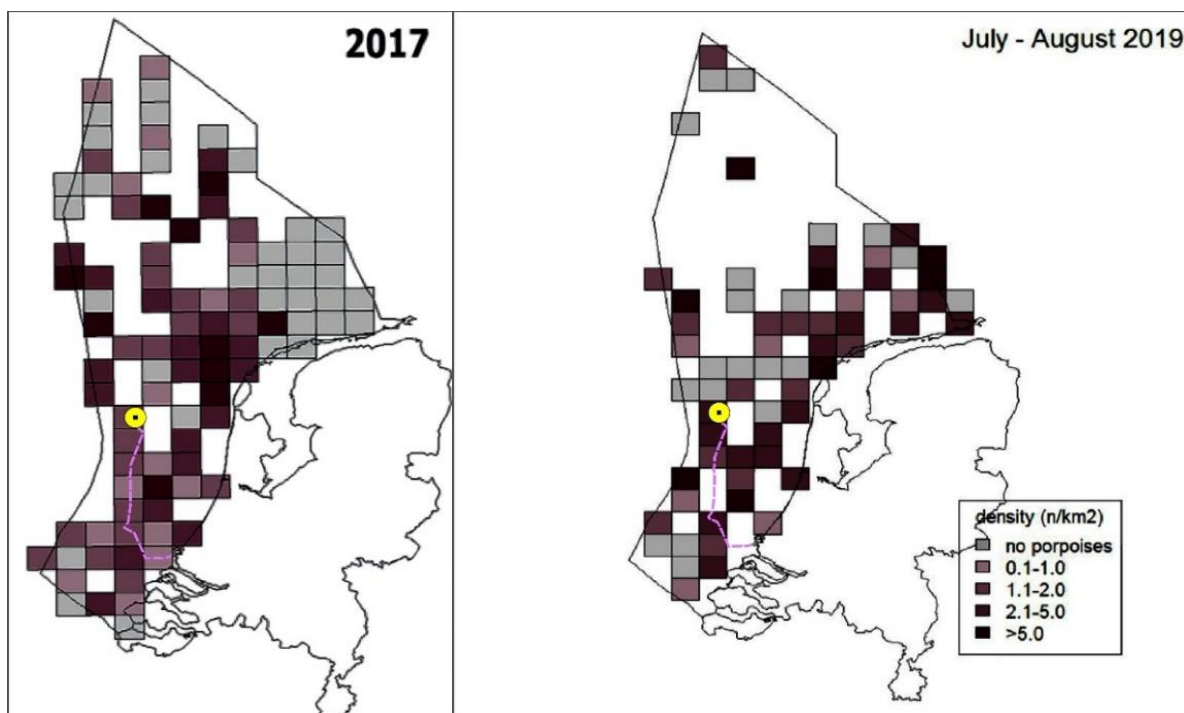
Bruinvis (H1351)

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 4-7). De soort komt daarmee ook in het studiegebied voor. Veelal worden de dieren alleen of in kleine groepjes waargenomen, soms worden groepen van enkele tientallen dieren waargenomen. Bruinvissen hebben een brede prooikeuze maar eten vooral vissen en inktvissen, het voedsel verschilt sterk regionaal en is afhankelijk van plaatselijk voedselaanbod.

Het belangrijkste leefgebied van de bruinvis omvat de kustwateren van de gematigde en subarctische delen van het noordelijke halfrond. 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 zijn voor de zuidelijke Noordzee zeer onduidelijk (Ministerie van Economische Zaken, 2014a).

Wageningen Marine Research telt jaarlijks vanuit een vliegtuig het aantal bruinvissen op het NCP. De dichtheden van bruinvissen gedurende de laatste twee zomertellingen is weergegeven in Figuur 4-7. De totaalschattingen van het aantal bruinvissen varieerde tussen 2012 en 2017 van minstens 40.000 tot meer dan 75.000 dieren (Geelhoed et al., 2020; Geelhoed & Scheidat, 2018).

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, Figuur 4-7. Mogelijk speelt voedselaanbod hierbij een rol.



Figuur 4-7 Dichtheidsverspreiding van bruinvissen (dieren/km²) per 1/9 ICES blok, metingen van zomer, 2017 en 2019. Blokken waar geen of te weinig observatie-inspanning is verricht zijn niet opgenomen en zijn in wit weergegeven. Ligging van platform en VKA-tracé is hierin aangegeven (Geelhoed et al., 2020; Geelhoed & Scheidat, 2018)

Gewone zeehond (H1364)

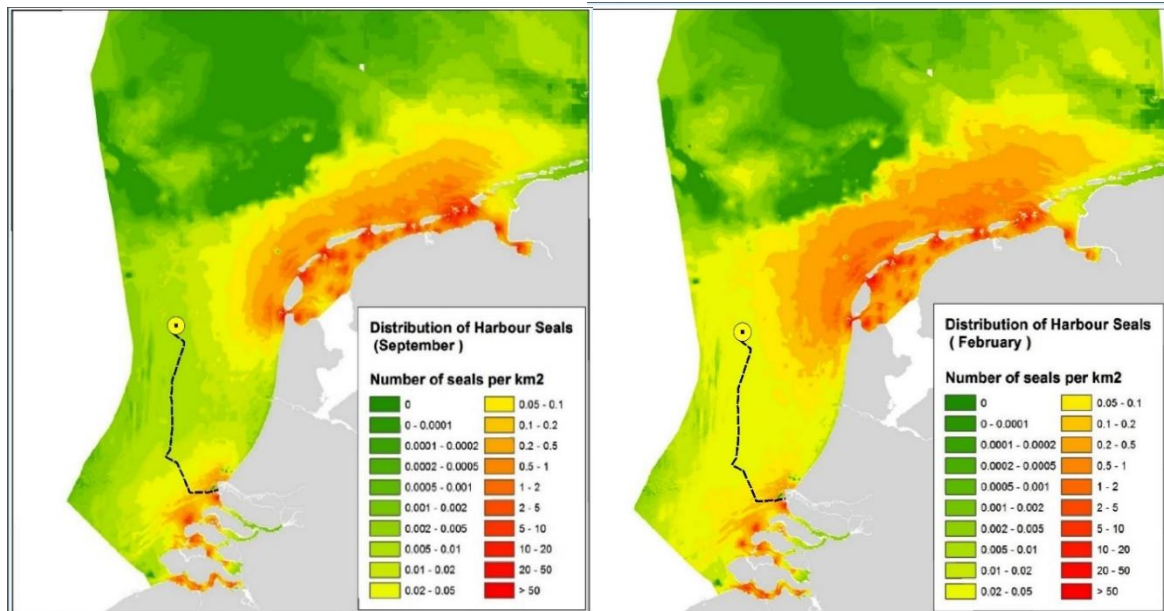
De gewone zeehond (*Phoca vitulina*) is het meest voorkomende zoogdier in de Nederlandse kustwateren. De gewone zeehond zoekt zijn voedsel in de kustwateren en verder op zee. Hierbij trekken ze in de winter soms tot wel 100 km de zee op om te foerageren. De soort is een carnivoor en voedt zich met uiteenlopende soorten vis, weekdieren en kreeftachtigen (Ministerie van Economische Zaken, 2014b). Rond het begin van de zomer (mei-juli) worden de jongen geboren. Het jong wordt ongeveer 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 voor een langere periode wegblijven of zich 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.

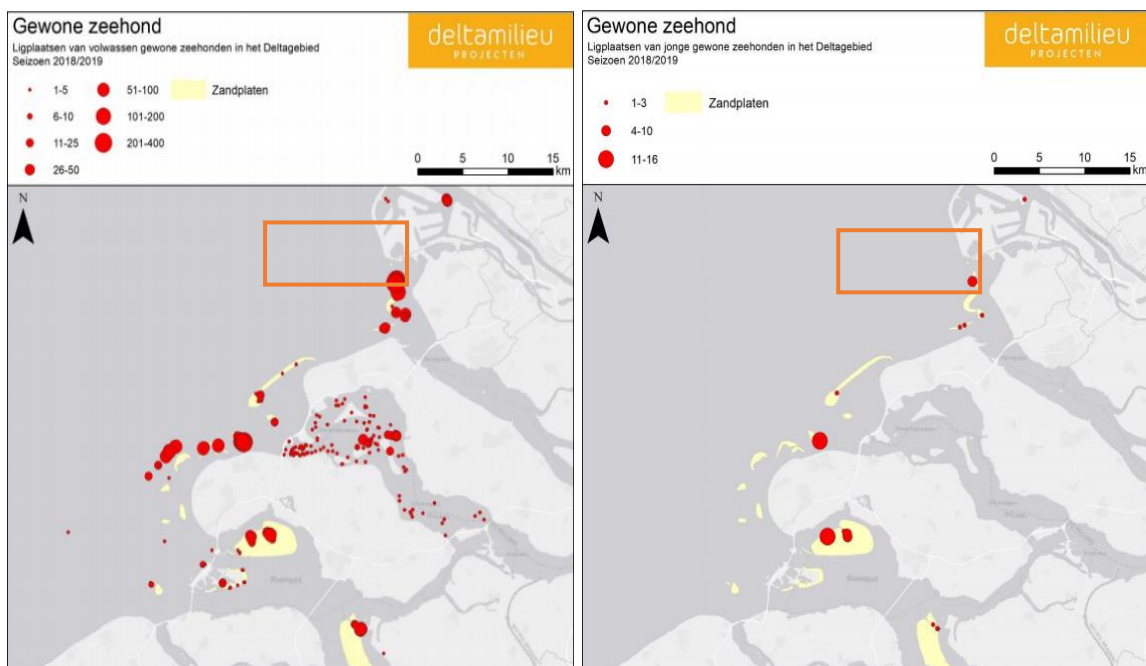
Hoewel de populatieomvang van de gewone zeehond een zeer positieve trend vertoont is de landelijke staat van instandhouding van de gewone zeehond (uit voorzorg) als matig ongunstig beoordeeld. Dit is gebaseerd op een ongunstig toekomstperspectief door het potentiële effect van menselijke activiteiten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

Gewone zeehonden komen met name voor in de Noordzeekustzone, de Waddenzee en het Deltagebied. De zeehonden maken gebruik van droogvallende platen in de Waddenzee en

Deltagebied om te rusten, verharen en zogen en foerageren voornamelijk op de Noordzee. De algehele verspreiding van gewone zeehonden in de Nederlandse wateren is weergegeven in Figuur 4-8 (Aarts et al., 2016). De kaart geeft de gemodelleerde verspreiding van zeehonden weer die (foerageer)tochten maken vanaf ligplaatsen in Nederland. Liggebieden van de gewone zeehond in het Deltagebied zijn te zien in Figuur 4-9. De platen nabij de Maasvlakte, waaronder de hinderplaat, worden door de gewone zeehond gebruikt als ligplaats, ook met jonge gewone zeehonden.



Figuur 4-8 De kaart geeft de gemodelleerde verspreiding van zeehonden weer die tochten maken vanaf ligplaatsen in Nederland. De waarden staan voor aantal zeehonden per vierkante kilometer. Weergegeven zijn de verspreiding in september (links) en februari (rechts). Ligging van platform en VKA-tracé is hierin aangegeven (Aarts et al., 2016)



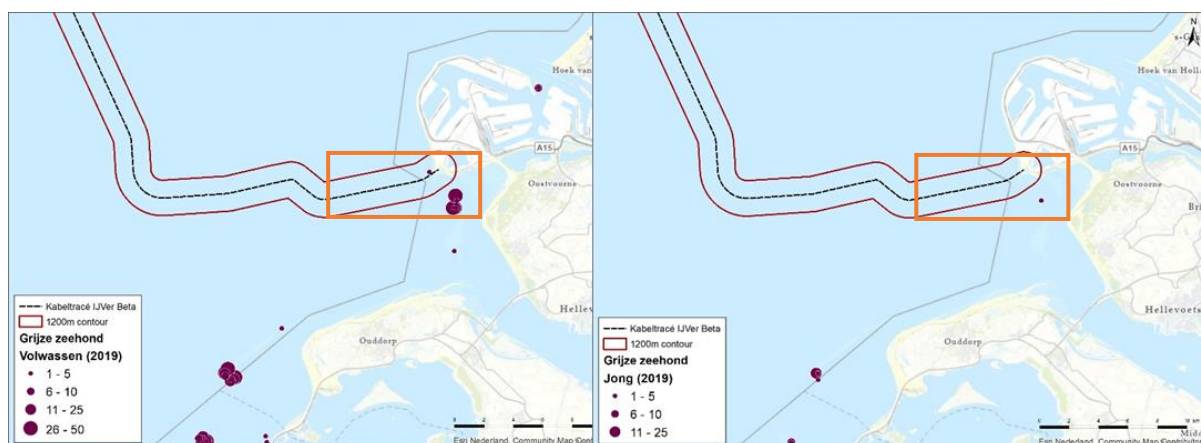
Figuur 4-9 Ligplaatsen van gewone zeehonden (links) en van jonge gewone zeehonden (rechts), gebaseerd op alle tellingen in het seizoen 2018/2019. Oranje kader geeft het studiegebied aan. Overgenomen uit (Hoekstein et al., 2020)

Grijze zeehond (H1365)

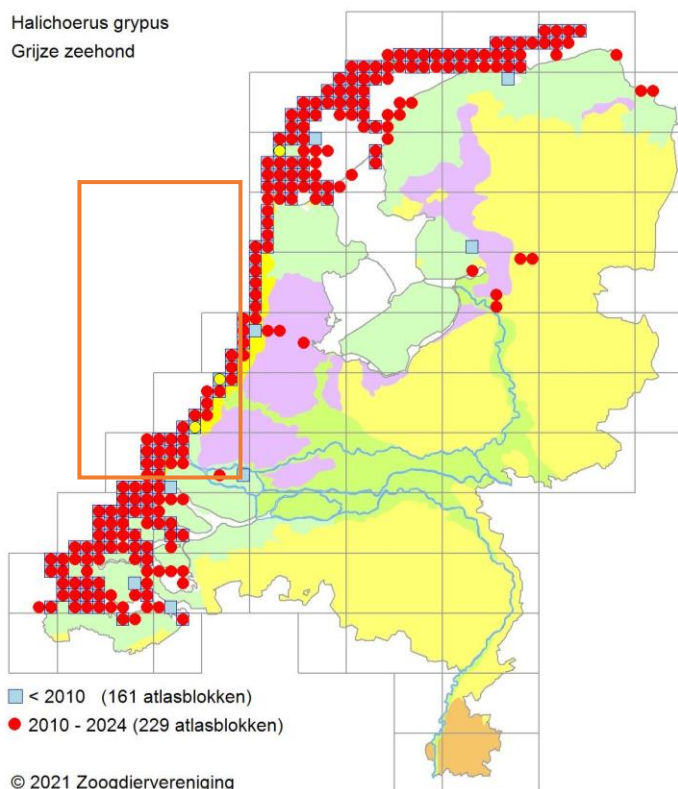
De grijze zeehond (*Halichoerus grypus*) heeft de gehele Noordzee (waaronder de kustzone), de Waddenzee en het Deltagebied als leefgebied. Een kaart van de algehele (gemodelleerde) verspreiding in dit gebied, zoals is weergegeven voor de gewone zeehond, is niet beschikbaar voor de grijze zeehond. Wel is een verspreidingskaart beschikbaar exclusief waarnemingen op het NCP, zie Figuur 4-11. Grijze zeehonden worden in alle zoute deltawateren waargenomen.

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 4-10. Binnen de verstoringscontouren van het gehele VKA-tracé door de Voordelta, is er maar op één plaats een waarneming gedaan van een grijze zeehonden ligplaats. Er zijn geen jonge grijze zeehonden waargenomen rond het tracé.

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 4-10 Ligging van grijze zeehonden (links) en jonge grijze zeehonden (rechts). Het oranje kader geeft het studiegebied aan. Overgenomen uit (Hoekstein et al., 2020)



Figuur 4-11 Verspreiding van de grijze zeehond (NDFF Verspreidingsatlas, 2020). Het waarnemingsoverzicht laat waarnemingen zien binnen de grijs omkaderde blokken, eventuele waarnemingen buiten de kustzone zijn dus niet weergegeven. Het oranje kader geeft het globale studiegebied weer. De bron werkt met een tijdsblok t/m 2024, in werkelijkheid gaat deze data echter tot en met 2020

Overige zeezoogdieren

De dwergpotvis, gestreepte dolfijn, gewone spitsdolfijn, gewone vinvis, grijze dolfijn, kleine zwaardwalvis, narwal, Noordse vinvis, orka, potvis, walrus en witflankdolfijn zijn niet relevante soorten voor het studiegebied. Deze soorten zijn niet recentelijk (<5 jaar) met regelmaat waargenomen in de Nederlandse kustwateren (Website NDFF, 2020) en 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 2015 tot 2020, in mindere mate of sporadisch zijn waargenomen in de Nederlandse kustwateren.

De bultrug (*Megaptera novaeangliae*) is een middelgrote baleinwalvis die tot ongeveer 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, 2017a). 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 2015 en 2020 waren dan ook veelal van solitaire individuen (Waarneming.nl, 2017b). 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 borstvinen. Grienden die in Nederland aangetroffen worden komen oorspronkelijk uit de Noordelijke Atlantische Oceaan. In Nederlandse kustwateren zijn er in 2015 en 2018 waarnemingen gedaan van 1 (2018) tot 8 à 10 (2015) dieren (website NDFF, 2019).

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 2015 tot 2020 zijn er zes waarnemingen gedaan van solitaire dieren waarvan twee dode aangestrande dieren. Daarnaast werd zeer uitzonderlijk eind 2014 een groep van naar schatting 35 dieren aangetroffen voor de Zeeuwse kust. Ondanks de vele waarnemingen (waarneming.nl) 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 2014 tot 2019 zijn er waarnemingen bekend met aantallen van 1 tot 7 dieren rond Den Haag en Wijk aan Zee (Website NDFF, 2020). 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.

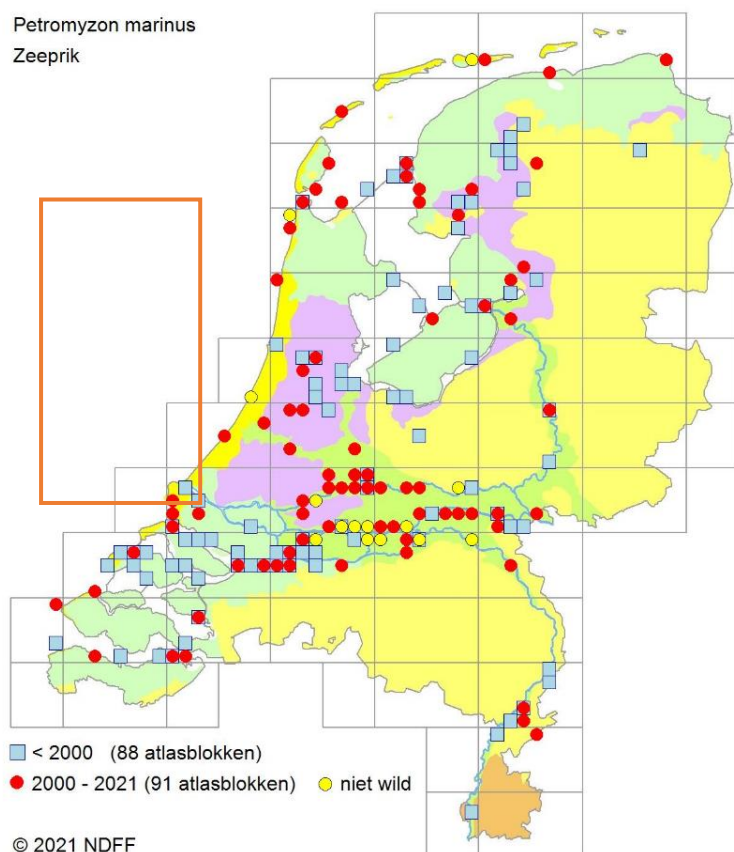
De bultrug, gewone dolfijn, griend, tuimelaar, en witsnuitdolfijn worden klaarblijkelijk allen slechts sporadisch waargenomen in de Nederlandse kustwateren en in het studiegebied.

4.4.7 Trekvisen

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 paaipplaatsen 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, 2021d). 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 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 paaipplaatsen. De soort wordt sporadisch waargenomen in het Deltagebied en de Noordzeekustzone, zie Figuur 4-12. Zeeprik komt daarmee ook in het studiegebied voor.

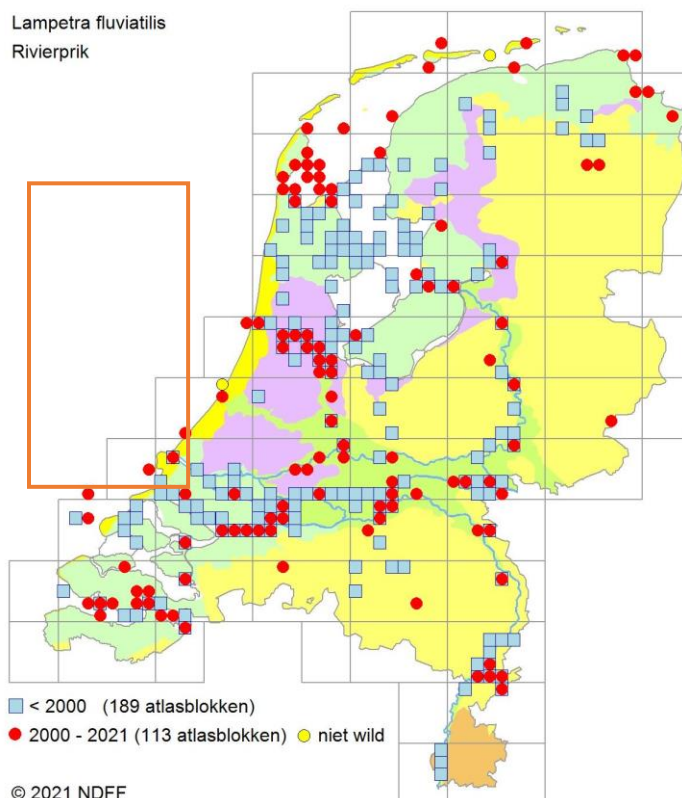


Figuur 4-12 Waarnemingenoverzicht zeeprik (RAVON via verspreidingsatlas.nl 2020). Het waarnemingsoverzicht laat waarnemingen zien binnen de grijs omkaderde blokken, eventuele waarnemingen buiten de kustzone zijn dus niet weergegeven. Het oranje kader geeft het globale studiegebied weer. De bron werkt met een tijdsblok t/m 2024, in werkelijkheid gaat deze data echter tot en met 2020

Rivierprik (H1099)

De rivierprik (*Lampetra fluviatilis*) 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 paairijp en begint de cyclus weer opnieuw.

De rivierprik is een redelijk 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 het menselijke ingrepen in rivieren en beken waarbij migratiebarrières ontstaan en paaiplaatsen verdwijnen. De rivierprik komt sporadisch voor in het Deltagebied en Noordzeekustzone, zie Figuur 4-13. De rivierprik komt daarmee ook in het studiegebied voor.

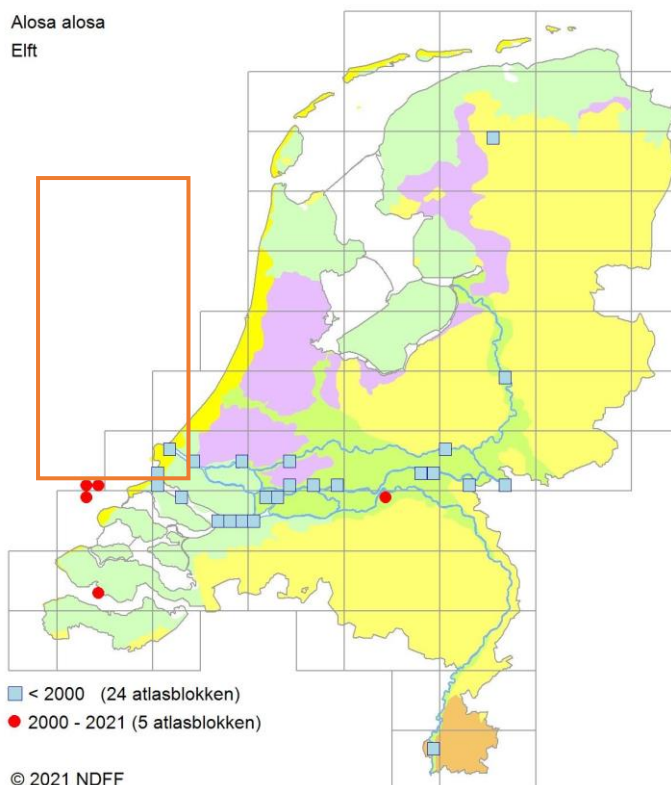


Figuur 4-13 Waarnemingenoverzicht rivierprik (RAVON via verspreidingsatlas.nl 2020). Het waarnemingenoverzicht laat waarnemingen zien binnen de grijs omkaderde blokken, eventuele waarnemingen buiten de kustzone zijn dus niet weergegeven. Het oranje kader geeft het globale studiegebied weer. De bron werkt met een tijdsblok t/m 2024, in werkelijkheid gaat deze data echter tot en met 2020

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 rechte trekken van de rivierbochten en het verwijderen van geschikt (paai)habitat. Sindsdien wordt de soort weer (zeer) incidenteel aangetroffen in Nederland, waaronder in de Voordelta (Figuur 4-14). Hoewel het figuur geen recente waarnemingen van de elft laat zien binnen het globale studiegebied is het wel aannemelijk dat de soort hier sporadisch voorkomt. Waarschijnlijk gaat het hier om dwaalgasten uit andere riviersystemen of zijn het individuen afkomstig van een herintroductieprogramma in het Duitse deel van de Rijn (RAVON, 2021a). 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).

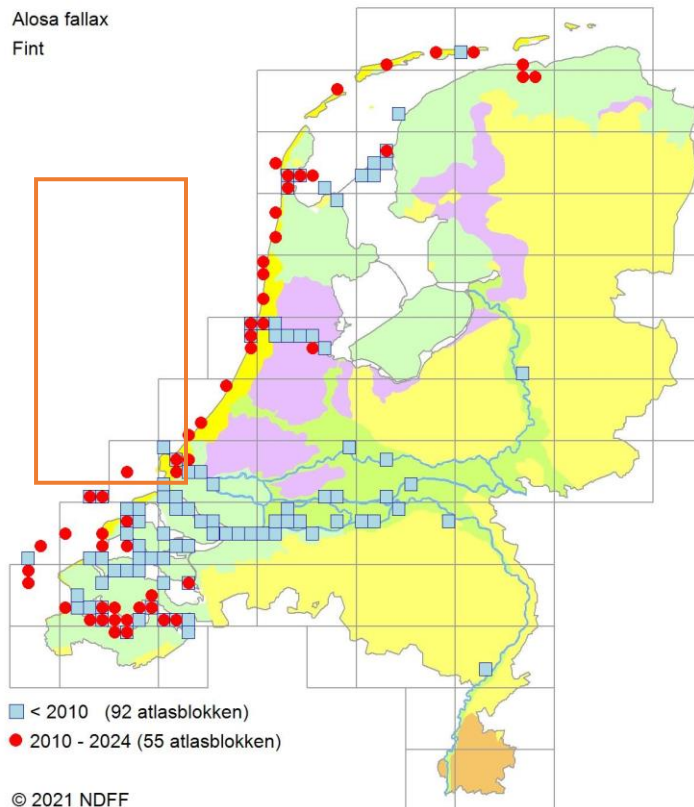


Figuur 4-14 Verspreiding van elft in Nederland (RAVON, 2021a). Het waarnemingsoverzicht laat waarnemingen zien binnen de grijs omkaderde blokken, eventuele waarnemingen buiten de kustzone zijn dus niet weergegeven. Het oranje kader geeft het globale studiegebied weer. De bron werkt met een tijdsblok t/m 2024, in werkelijkheid gaat deze data echter tot en met 2020

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 en gebruikt getij, 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 paaipopulatie 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, zie Figuur 4-15. De fint komt daarmee ook in het studiegebied voor.



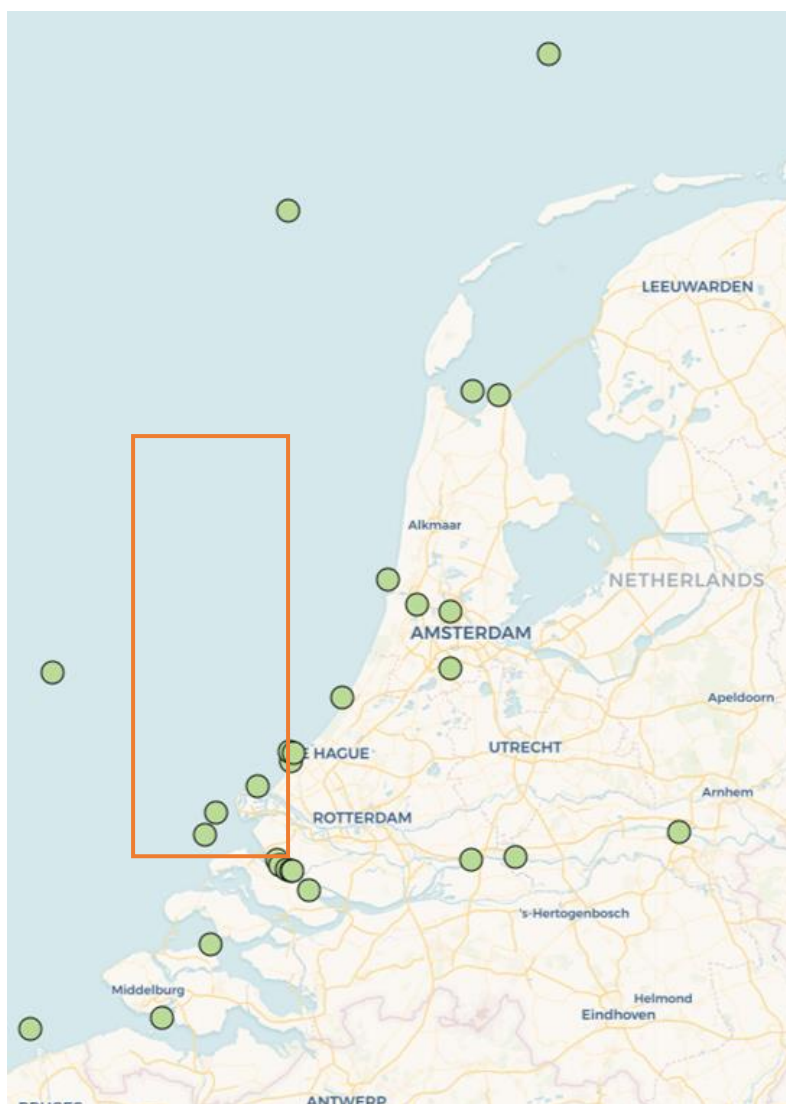
Figuur 4-15 Waarnemingenoverzicht fint (RAVON via verspreidingsatlas.nl 2020). Het waarnemingenoverzicht laat waarnemingen zien binnen de grijs omkaderde blokken, eventuele waarnemingen buiten de kustzone zijn dus niet weergegeven. Het oranje kader geeft het globale studiegebied weer. De bron werkt met een tijdsblok t/m 2024, in werkelijkheid gaat deze data echter tot en met 2020

Europese steur

De Europese steur (*Acipenser sturio*) is een anadrome trekvis die in volwassen stadium in de kustwateren en op open zee leeft. De Europese steur wordt met uitsterven bedreigd en behoort tot de Nederlandse rode lijst. Voor de voortplanting trekken de volwassen dieren in het voorjaar de rivieren op waarbij vele honderden kilometers kunnen worden afgelegd. Uit historische gegevens blijkt dat de paaitrek altijd plaatsvond tussen half mei en eind juli, met een hoogtepunt eind juli. De paai gebeurt in diepe snelstromende delen op een bodem bestaande uit grof grind en stenen. Jonge steuren zakken na ongeveer twee jaar de rivier af om op te groeien in het estuarium van de desbetreffende rivier, waarna ze uitzwerven over de kustwateren (RAVON, 2020a). Onvolwassen vissen trekken ook jaarlijks vanuit zee het estuarium in en verblijven daar gedurende enkele maanden maar paaien niet.

Oorspronkelijk kwam de Europese steur voor in de meeste Europese kustwateren, met uitzondering van de Baltische Zee en Oostzee en de hierop uitmondende grote rivieren. In Nederland leefde de soort vroeger langs de Noordzeekust, in de Waddenzee, de Zuiderzee en in de grotere rivieren (Rijn, Maas, IJssel, Eems, Schelde) en hun estuaria. Tegenwoordig is voor zover bekend het Gironde-Garonne-Dordogne stroomgebied in Frankrijk de enige rivier waar de Europese steur zich nog voortplant.

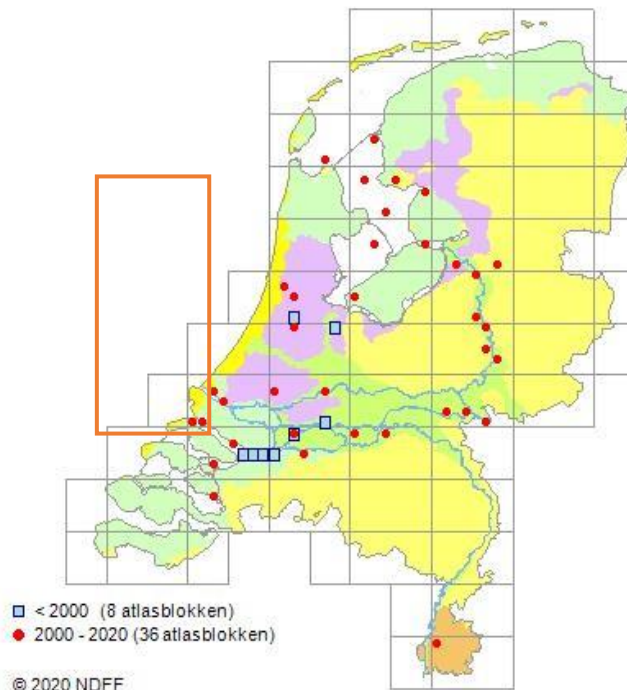
Met een zekere regelmaat worden in Nederland steuren gevangen door (beroeps)vissers. Echter betreft dit in de meeste gevallen exotische steursoorten afkomstig van tuinentra. Deze exotische soorten bemoeilijken de herintroductie van de inheemse Europese steur waar momenteel aan gewerkt wordt. Als onderdeel van dit herintroductieprogramma van de Europese steur zijn er in 2012 een vijftigtal steuren afkomstig uit een kweekprogramma met dieren uit de Gironde delta in Frankrijk in de Waal en Nieuwe Maas uitgezet. In 2015 zijn nogmaals enkele tientallen steuren uitgezet in de Rijn. Om de herintroductie van de Europese steur te monitoren is een website gelanceerd waar waarnemingen van de Europese steur bijgehouden worden (<https://steuren.ark.eu>), zie Figuur 4-16. In dit figuur is te zien dat ook bij de monding van het Haringvliet Europese steur is waargenomen.



Figuur 4-16 Recente waarnemingen (laatste 10 jaar) van de Europese steur, van: steuren.ark.eu (21-05-2021). Het oranje kader geeft het studiegebied weer

Houting

De houting (*Coregonus oxyrinchus*) behoort tot de familie van de zalmen en is een anadrome trekvis die in volwassen stadium in de kustwateren leeft. Rond november trekt de houting de rivieren op om zich voort te planten. Volwassen vissen trekken in scholen in het najaar de rivieren op en paaien in de herfst en wintermaanden niet al te ver landinwaarts. De jonge houtingen laten zich in de loop van de zomer afzakken richting riviermondingen en de kustzone (RAVON, 2021b). De houting is afhankelijk van het estuariene karakter van het Nederlandse Deltagebied en de daarbij behorende geleidelijk zoet-zoutovergangen. De kust- en deltawateren, waaronder de Schelde en de Haringvlietmonding nabij het plangebied hebben in het verleden een belangrijke rol gespeeld voor de houting en zullen dit voor de toekomst ook doen. Houting wordt als 'gevoelig' beschouwd door de Nederlandse rode lijst (RAVON, 2021b). Er zijn succesvolle herpopulatieprogramma's gestart, waardoor er weer een kleine populatie houting in Nederland is gevestigd. De verspreiding is weergegeven in Figuur 4-17. Uit de meeste recente visatlas van Zeeland (Calle et al., 2020) blijkt dat houting inmiddels voorkomt in het IJsselmeer, de Waddenzee en ook de Voordelta. Onderzoekers van RAVON zagen tijdens de metingen in 2018 ten behoeve van het Kierbesluit jonge exemplaren van deze soort de rivier afzakken van de Biesbosch naar de Voordelta.



Figuur 4-17 Verspreiding houting 2000-2020. Het oranje kader geeft het studiegebied aan (RAVON, 2021b) Het waarnemingsoverzicht laat waarnemingen zien binnen de grijs omkaderde blokken, eventuele waarnemingen buiten de kustzone zijn dus niet weergegeven. De bron werkt met een tijdsblok t/m 2024, in werkelijkheid gaat deze data echter tot en met 2020

4.4.8 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 4-6 laat de resultaten zien van de tellingen van 2018-2019. Daarnaast komen er ook veel verschillende soorten vogels langs de kustzone 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. Deze soorten komen ook in de effectbeoordelingen aan bod.

Tabel 4-6 Soorten en aantallen vogels tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op het totale Nederlands Continentaal Plat (NCP) (Fijn et al., 2019)

Soort	Aantal waarnemingen	Aantal individuen	Gemiddelde groeps grootte	Maximale groeps grootte
Species	Number of observations	Number of individuals	Average group size	Maximum group size
roodkeelduiker	137	195	1,4	21
ijsduiker	3	3	1,0	1
fuut	13	29	2,2	10
noordse stormvogel	579	1.254	2,2	115
stormvogeltje	2	2	1,0	1
jan van gent	970	1.780	1,8	200
grote zilverreiger	1	4	4,0	4
aalscholver	70	843	12,0	600
wilde eend	2	3	1,5	2
tafeleend	1	1	1,0	1
wintertaling	1	1	1,0	1
slobeend	1	1	1,0	1
zwarte zee-eend	107	15.904	148,6	3.000
grote zee-eend	3	23	7,7	20
eider	5	14	2,8	7
grote jager	24	27	1,1	3
kleine jager	7	7	1,0	1
<i>kleine/middelste jager</i>	1	1	1,0	1
kleinste jager	1	1	1,0	1
drieteenmeeuw	2.392	4.798	2,0	200
dwergmeeuw	307	1.218	4,0	110
kokmeeuw	55	114	2,1	9
stormmeeuw	374	813	2,2	130
geelpootmeeuw	2	2	1,0	1
pontische meeuw	1	1	1,0	1
zilvermeeuw	417	1.457	3,5	200
kleine mantelmeeuw	1.404	4.879	3,5	400
grote mantelmeeuw	346	1.259	3,6	150
<i>ongedet. grote meeuw</i>	24	1.191	49,6	600
<i>ongedet. kleine meeuw</i>	8	11	1,4	3
<i>ongedet. mantelmeeuw</i>	4	7	1,8	4
<i>ongedet. burgemeester</i>	1	1	1,0	1
<i>ongedet. meeuw</i>	4	1.001	250,3	400
grote stern	633	1.161	1,8	40
visdief	995	2.655	2,7	45
<i>visdief/noordse stern</i>	5	55	11,0	26
dwergstern	1	1	1,0	1
zwarte stern	4	4	1,0	1
zeekoet	4.720	13.912	2,9	65
alk	756	1.773	2,3	16
<i>alk/zeekoet</i>	99	214	2,2	11
papegaaiduiker	28	35	1,3	3
kleine alk	2	2	1,0	1
zwarte zeekoet	1	1	1,0	1

Eenden

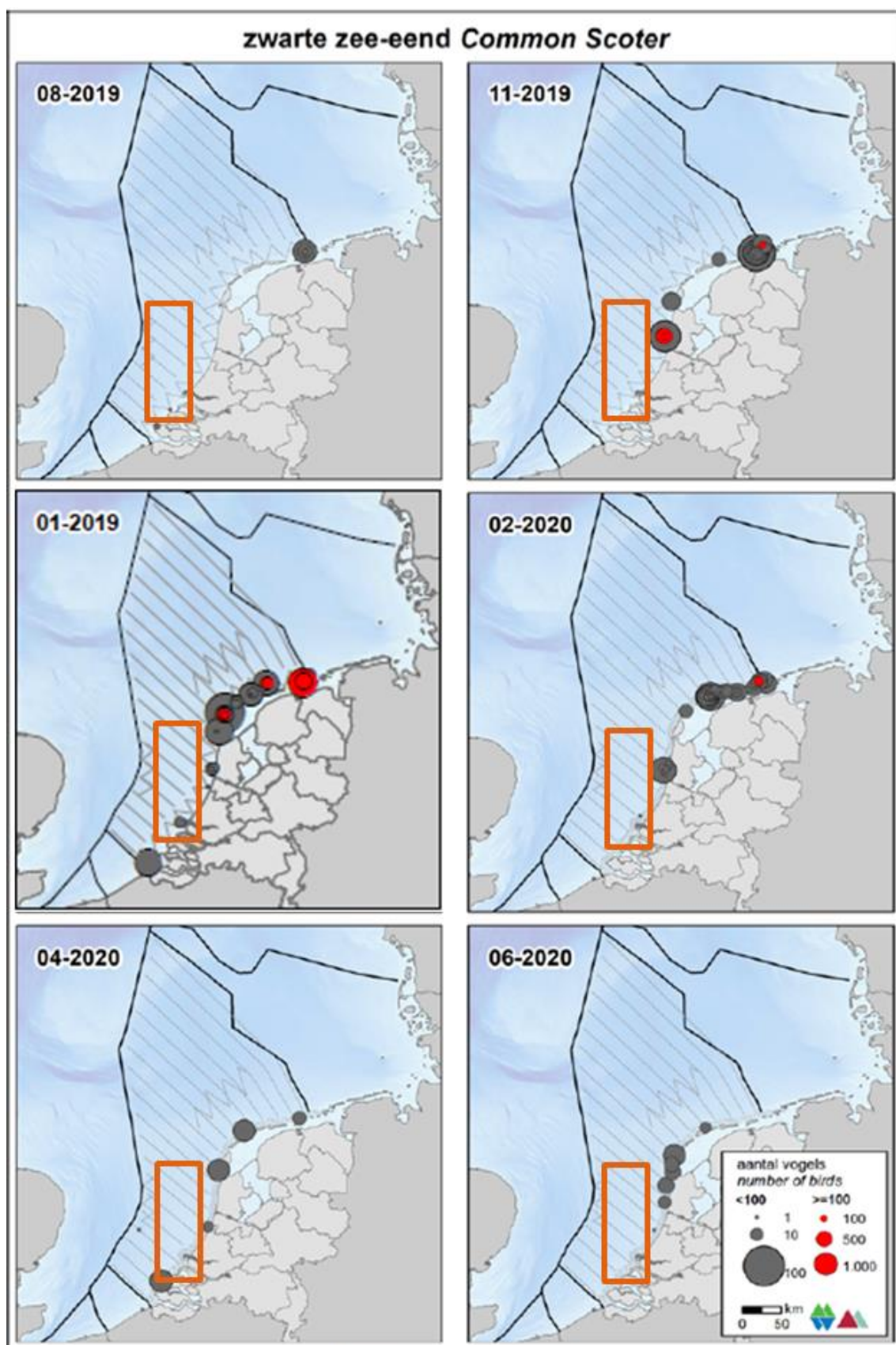
Aan de kust en op het open water komen verschillende soorten eenden voor. Sommigen foerageren veelal in water op open zee, zoals toppereend, eidereend, zwarte zee-eend, kuifduiker en brilduiker. Soorten die voornamelijk in het duingebied of aan de kuststrook foerageren zijn onder andere de middelste zaagbek, de bergeend, de pijlstaart en de wilde eend. Open water kan naast foerageergebied ook als rust- of ruigebied functioneren. Daarnaast dient de kustzone als broedgebied voor de aanwezige eendensoorten en als hoogwatervluchtplaats voor de bergeend. Ook de noordelijke Maasvlakte is een broedgebied voor verschillende eendensoorten. Deze nesten zitten veelal echter niet binnen de bovenwater verstoringscontouren van het plangebied en worden dus niet verstoord. In het plangebied zijn ook een aantal gebieden aangewezen als rustgebied voor bepaalde eendensoorten. Zowel de Hinderplaat als de Slikken van Voorne, welke deels binnen de verstoringscontouren van het plangebied vallen, zijn hiervoor aangewezen. De Hinderplaat is aangewezen als rust- en foerageerlocatie voor benthivore eenden zoals de topper, eider en zwarte zee-eend. Slikken van Voorne zijn aangewezen voor de bergeend en pijlstaart om te foerageren en te slapen (Rijkswaterstaat, 2016).

De eendensoort die met de grootste aantallen waargenomen is in 2019/2019 op het Nederlands Continentaal Plat (NCP) is de zwarte zee-eend.

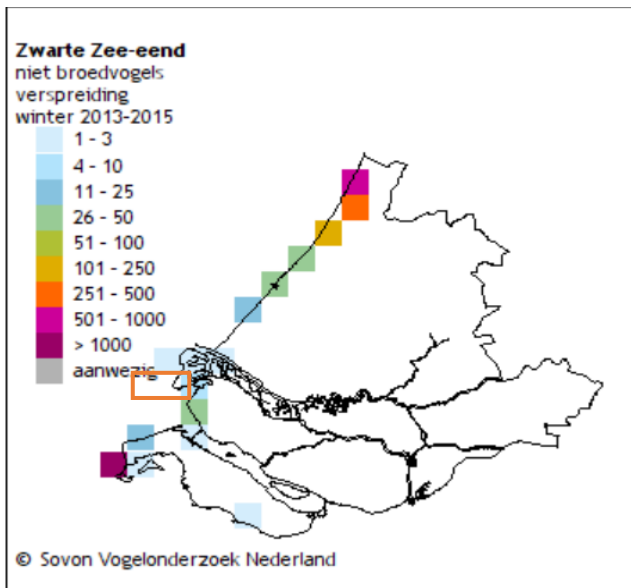
Zwarte zee-eend

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 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 VKA-tracé voorkomen (Figuur 4-18, Figuur 4-19 & Figuur 4-20). 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).

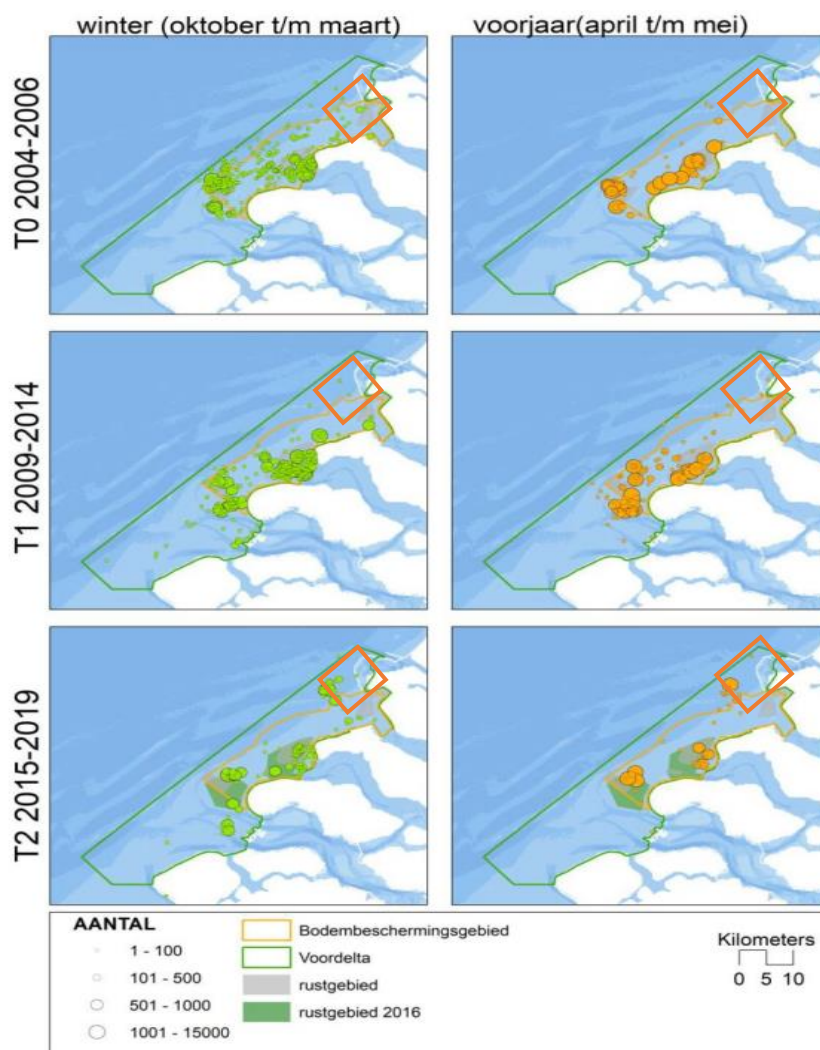
De ruiperiode valt van augustus t/m oktober. Tijdens de rui zijn de dieren extra gevoelig voor verstoring omdat ze hun vliegvermogen verliezen. Buiten de broedtijd wordt de zwarte zee-eend rond onder andere de Hinderplaat in het Voordelta-gebied aangetroffen (Ministerie van LNV, 2008f).



Figuur 4-18 Verspreiding van de zwarte zee-eend op het NCP in het seizoen 2019/2020. Het oranje kader geeft het studiegebied aan (Fijn et al., 2020). Aangezien er in deze periode niet gevlogen is tijdens de periode 01-2020, is deze vervangen door dezelfde vlucht van een jaar eerder, om toch een beeld te geven van de verspreiding van deze soort rond deze tijd (Fijn et al., 2019)



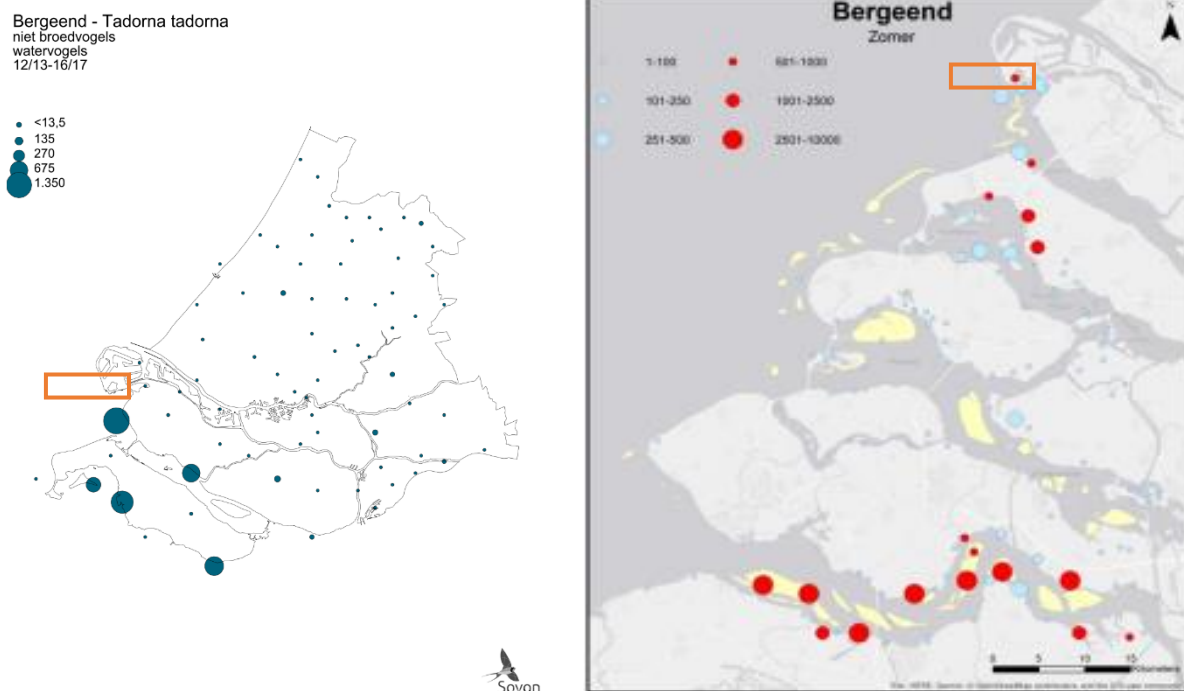
Figuur 4-19 Verspreiding van de zwarte zee-eend langs de kust in Zuid-Holland (Sovon, 2021i). Het oranje kader geeft het studiegebied weer waar de aanlanding van het VKA-tracé plaats vindt



Figuur 4-20 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

Bergeend (A048)

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 4-21. De verspreiding van deze soort ligt ook binnen het studiegebied en wordt nader beoordeeld.



Figuur 4-21 Links: verspreiding van de bergeend als niet-broedvogel in Zuid-Holland in de periode 2013 – 2017 (Sovon, 2020b). Rechts: Verspreiding van bergeend in de ruiperiode (zomer) van 2019/2020 in het Delta gebied, waaronder de Maasvlakte, (Hoekstein et al., 2020). Het oranje kader geeft het studiegebied weer

Meeuwen

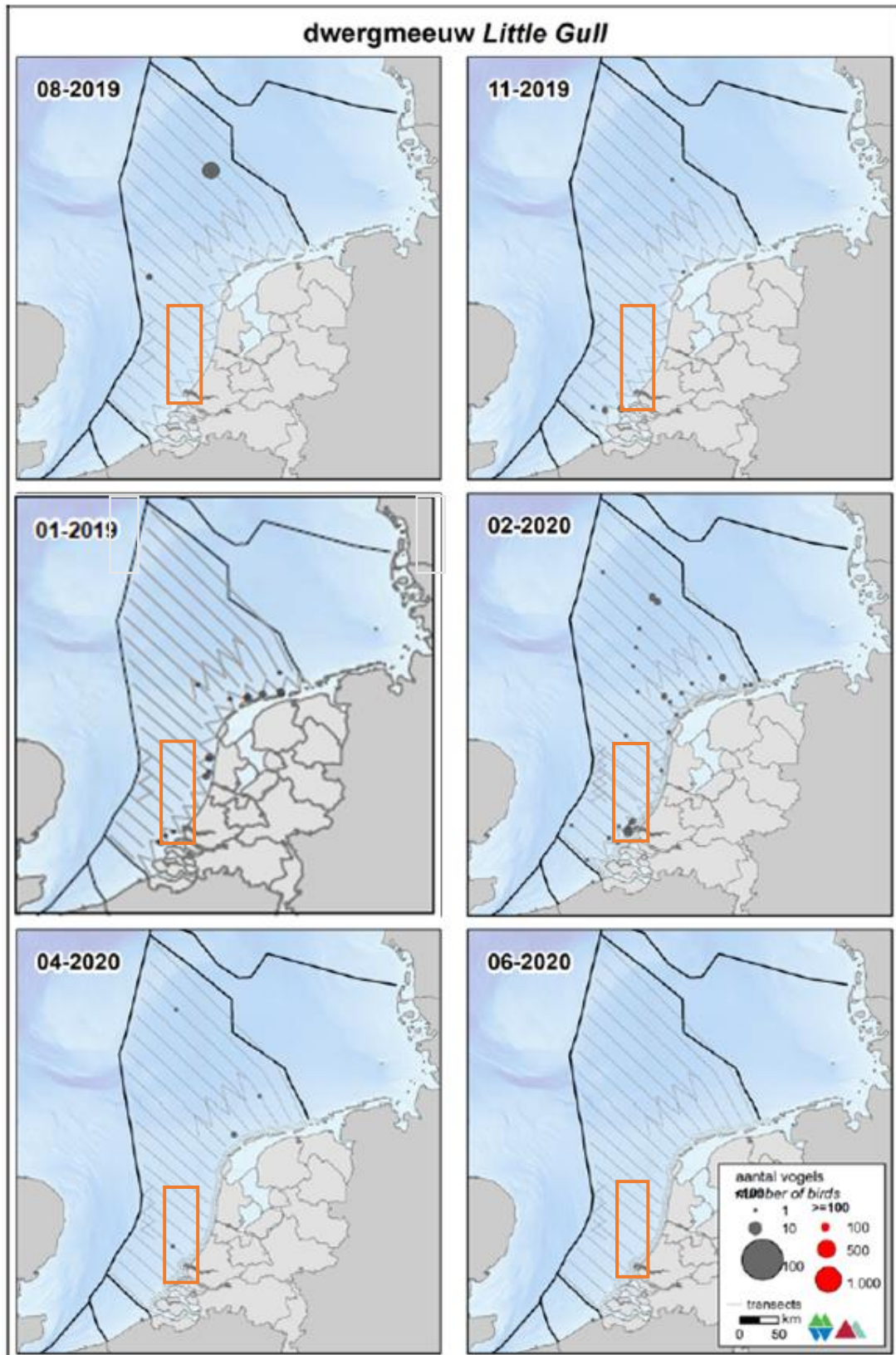
Het Nederlandse kust- en zeegebied is van belang voor verschillende meeuwensoorten: onder andere de kleine mantelmeeuw, kokmeeuw, zilvermeeuw, drieteenmeeuw, zwartkopmeeuw en dwergmeeuw. Meeuwen foerageren voornamelijk op open water maar zijn ook opportunistisch in hun foerageergedrag, op stranden en in bewoond gebied kunnen ze ook voorkomen.

Dwergmeeuw

De dwergmeeuw (*Hydrocoloeus minutus*) is een kleine meeuwsoort. Hij jaagt op insecten, vissen en kreeftjes. Overwinteren doen dwergmeeuwen op grote zoetwatermeren zoals op het IJsselmeer, maar vooral op zee; van de Oostzee in het noorden en de Middellandse Zee in het zuiden tot in de omgeving van Newfoundland. Vooral in de maanden april-mei en oktober-november trekken dwergmeeuwen door over ons land (Ministerie van LNV, 2008b). Hier is de dwergmeeuw voornamelijk op open wateren, zoetwatermeren, moerassen en rivieren te vinden (Ministerie van LNV, 2008b).

Tijdens de trek van het voorjaar 2019 werd het aantal exemplaren op het Nederlands Continentaal Plat (NCP) geschat op 34.100 (Fijn et al., 2019). 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 4-22 (Fijn et al., 2019). 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 afgelopen 12 jaar de trend in aantallen dwergmeeuwen op de Nederlandse Noordzee stabiel is.

De verspreiding en tellingen van de dwergmeeuw zijn te zien in Figuur 4-22.

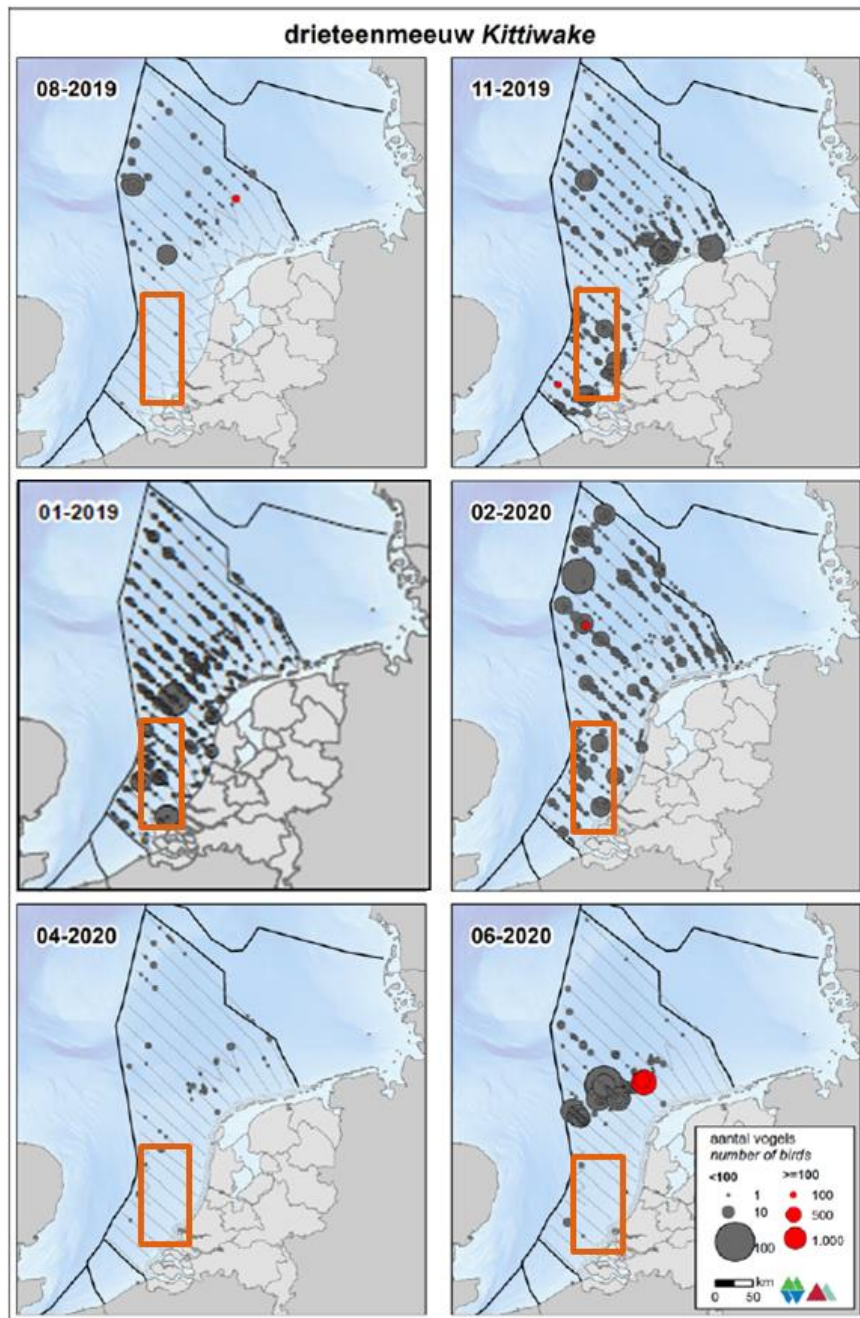


Figuur 4-22 Verspreiding van de dwergmeeuw op het NCP in het seizoen 2019/2020. Het oranje kader geeft het studiegebied aan (Fijn et al., 2020). Aangezien er in deze periode niet gevlogen is tijdens de periode 01-2020, is deze vervangen door dezelfde vlucht van een jaar eerder, om toch een beeld te geven van de verspreiding van deze soort rond deze tijd (Fijn et al., 2019)

Drieteenmeeuw

De drieteenmeeuw (*Rissa tridactyla*) is de meest voorkomende meeuwensoort op het NCP als wintergast (Fijn et al., 2019). De populatiegrootte was in november 2019 op zijn grootst met 68.700 - 107.8000 exemplaren. Met name het Friese Front, maar ook de Bruine Bank zijn van belang voor deze soort, zie Figuur 4-23. Op de Bruine Bank zijn de hoogste aantallen in januari geteld, dit waren er ongeveer 980 – 3.400.

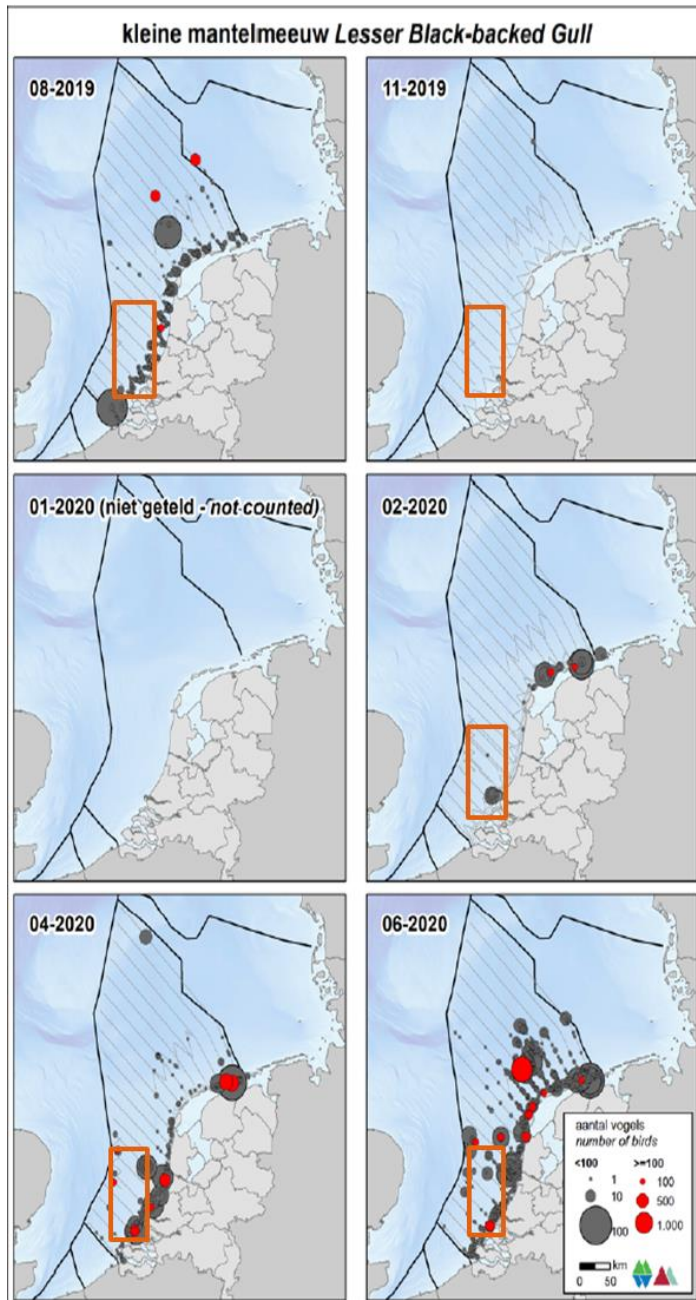
De drieteenmeeuw broedt op olieplatformen uit de kust op het NCP (Leopold, 2017). Hij broedt met name op de Noordzee aan de zuidwest kant van het Friese Front.



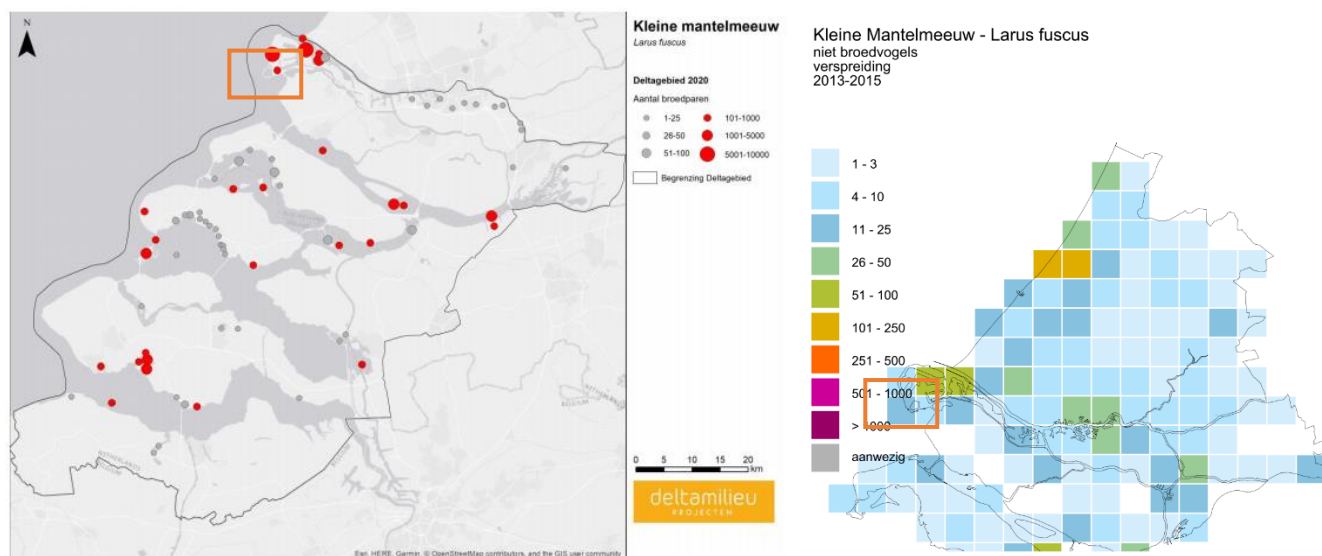
Figuur 4-23 Verspreiding van de drieteenmeeuw op het NCP in het seizoen 2019/2020. Het oranje kader geeft het studiegebied aan (Fijn et al., 2020). Aangezien er in deze periode niet gevlogen is tijdens de periode 01-2020, is deze vervangen door dezelfde vlucht van een jaar eerder, om toch een beeld te geven van de verspreiding van deze soort rond deze tijd (Fijn et al., 2019)

Kleine mantelmeeuw

De kleine mantelmeeuw (*Larus fuscus*) komt in Nederland voor als broedvogel. Het aantal broedparen in Nederland wordt geschat op 95.000-110.000 (Boele et al., 2015; Fijn et al., 2019). 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, 2008c). 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., 2019). Figuur 4-24 laat de verspreiding zien van de kleine mantelmeeuw in 2018-2019. Figuur 4-25 laat de verspreiding van de klein mantelmeeuw langs het VKA-tracé aan de kust zien.



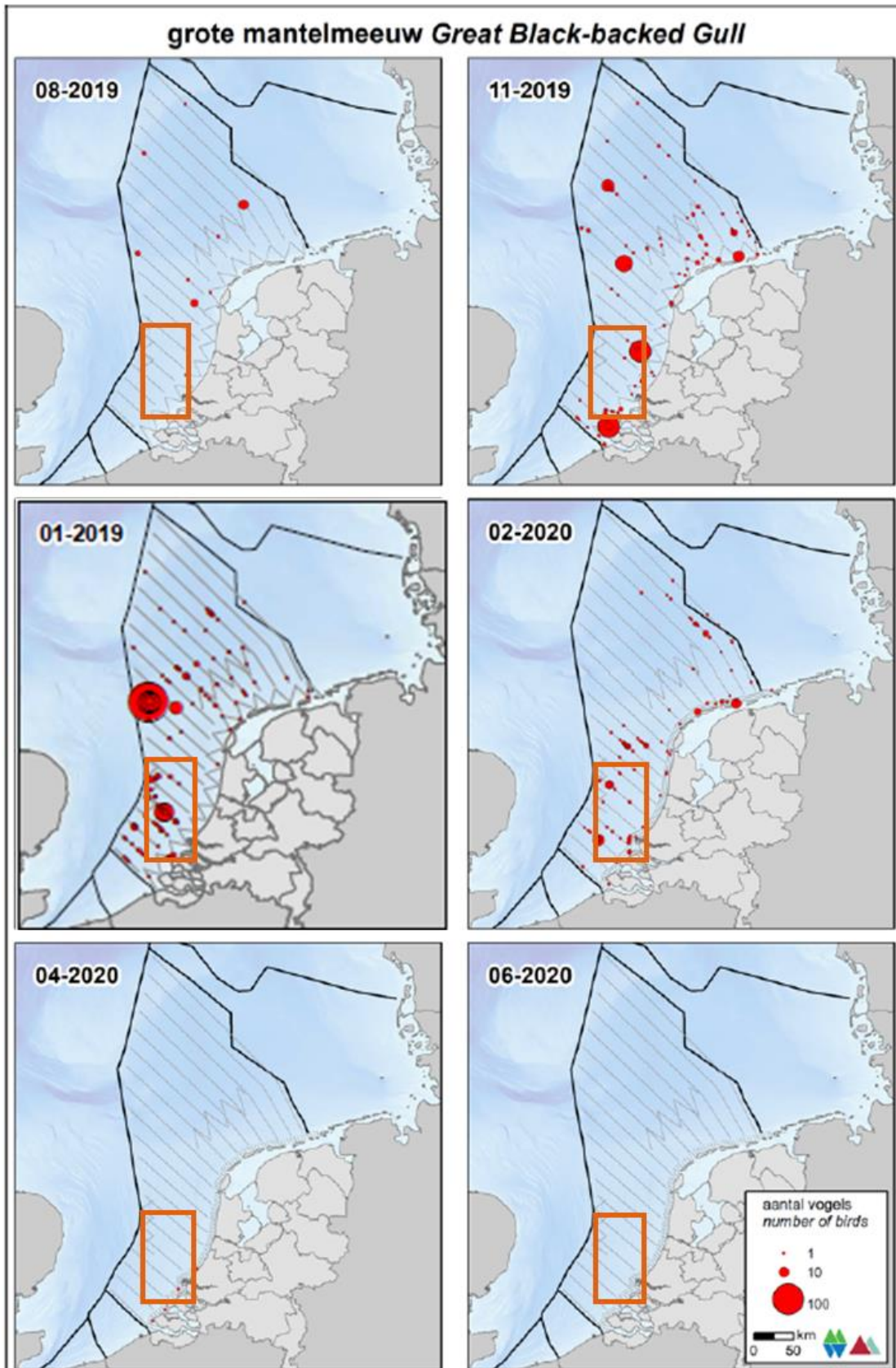
Figuur 4-24 Verspreiding van de kleine mantelmeeuw op het NCP in het seizoen 2019/2020. Het oranje kader geeft het studiegebied aan (Fijn et al., 2020). Er zijn in de afgelopen jaren geen kleine mantelmeeuwen waargenomen in de maand januari



Figuur 4-25 Verspreiding kleine mantelmeeuw 2016-2018 in Nederland en Zuid-Holland (Sovon, 2021e). Het oranje kader geeft het studiegebied weer waar de aanlanding van het VKA-tracé plaats vindt

Grote mantelmeeuw

De grote mantelmeeuw (*Larus marinus*) is de grootste meeuwensoort van Nederland. Hij komt veelal voor in de kustgebieden en in de winter rondom de Bruine bank. In februari 2020 zijn tussen de 600 en 1000 individuen waargenomen in de Bruine bank. De verspreiding van de grote mantelmeeuw is te zien in Figuur 4-26.



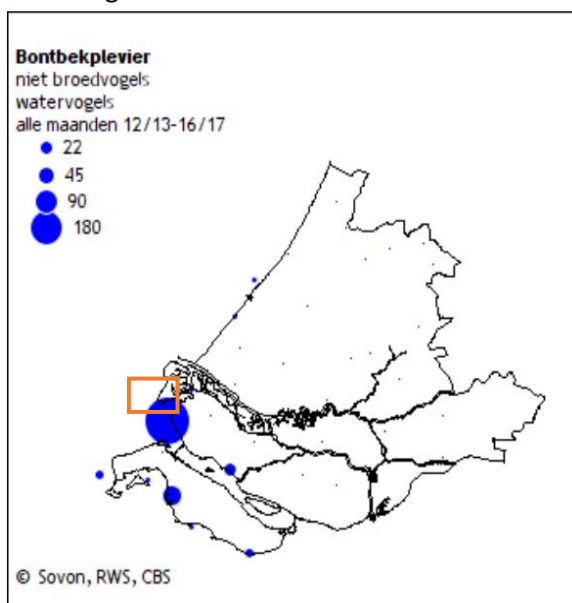
Figuur 4-26 Verspreiding van de grote mantelmeeuw op het NCP in het seizoen 2019/2020. Het oranje kader geeft het studiegebied aan (Fijn et al., 2020). Aangezien er in deze periode niet gevlogen is tijdens de periode 01-2020, is deze vervangen door dezelfde vlucht van een jaar eerder, om toch een beeld te geven van de verspreiding van deze soort rond deze tijd (Fijn et al., 2019)

Steltlopers

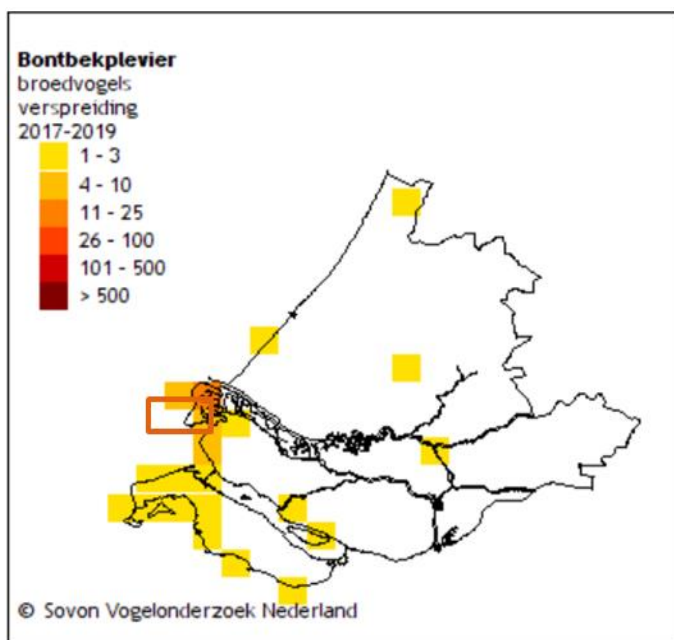
Het Nederlandse kustgebied is van belang voor meerdere soorten steltlopers. Dit zijn onder andere de bontbekplevier, bonte strandloper, kanoetstrandloper, scholekster, steenloper, strandplevier, zilverplevier, rosse grutto, wulp en tureluur. Deze vogels gebruiken de gebieden als foerageergebied en doortrekgebied en komen voor op al dan niet begroeide slikken en platen, stranden en binnen en buitendijkse graslanden. Uitzondering is de steenloper, die vooral op harde substraten, zoals dijken, voorkomt. Met hoogtij maken de steltlopers gebruik van hoogwatervluchtplaatsen, zoals de dijken en platen. In het plangebied gaat het vooral over de steltlopers die zich bevinden op Slikken van Voorne, een aangewezen foerageer- en rustgebied in de Voordelta voor steltlopers.

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 (zie Figuur 4-27). 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. In het binnenland is de soort schaars. De landelijk getelde aantallen nemen sinds 1975 geleidelijk toe, wat vooral voor rekening van het Waddengebied komt (Sovon, 2021b). De meeste broedparen bevinden zich in het Wadden – en Deltagebied, zie Figuur 4-28. Langs de Noordzeekustzone komen ook enkele broedvogels voor.



Figuur 4-27 Verspreiding van de bontbekplevier als niet broedvogel in Zuid-Holland in de periode 12/13 - 16/17. Het oranje kader geeft het studiegebied weer waar de aanlanding van het VKA-tracé plaats vindt (Sovon, 2021a)



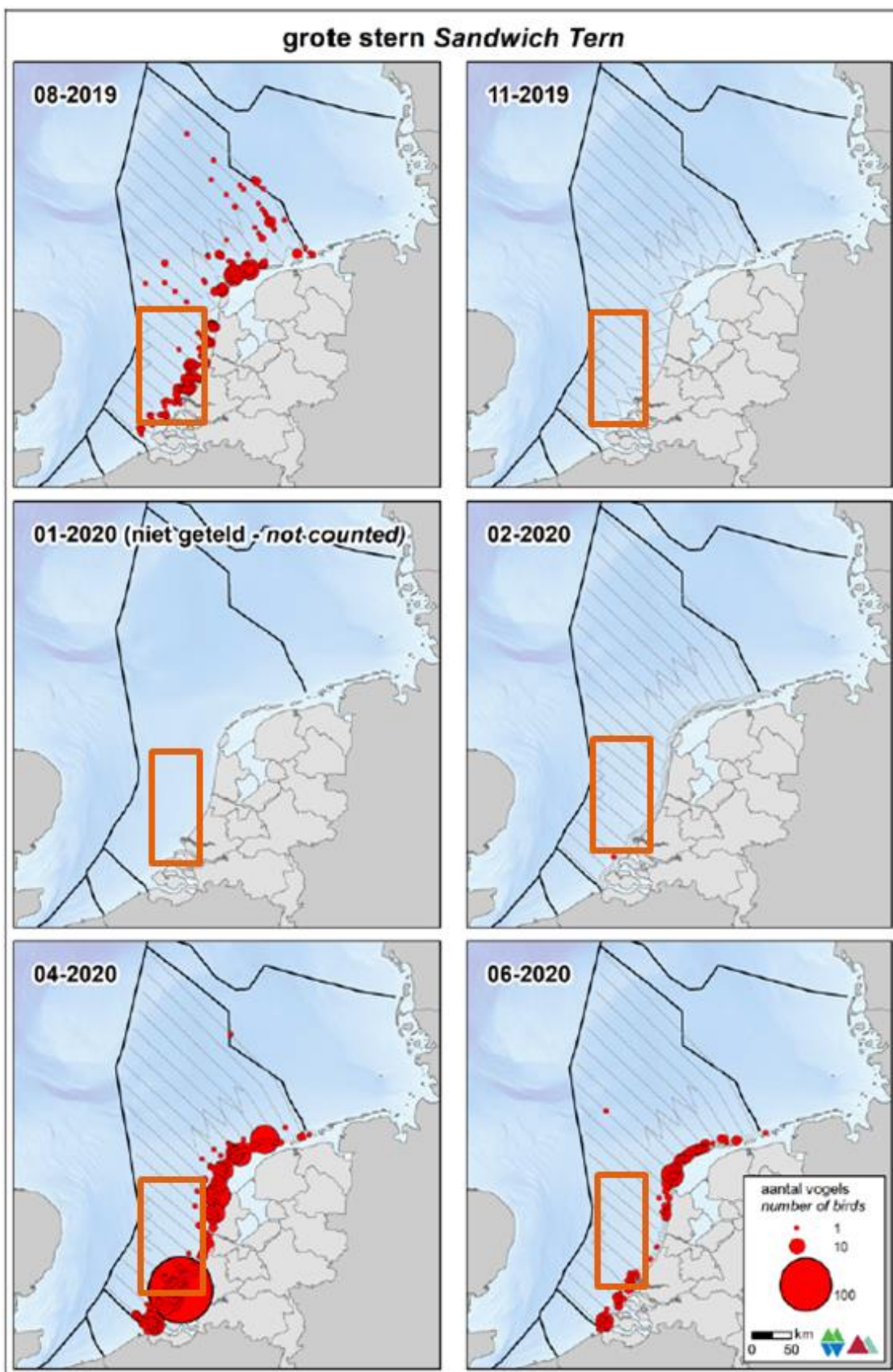
Figuur 4-28 Verspreiding van de bontbekplevier als broedvogel in de periode 2016-2018. Het oranje kader geeft het studiegebied weer waar de aanlanding van het VKA-tracé plaats vindt (Sovon, 2021a)

Sterns

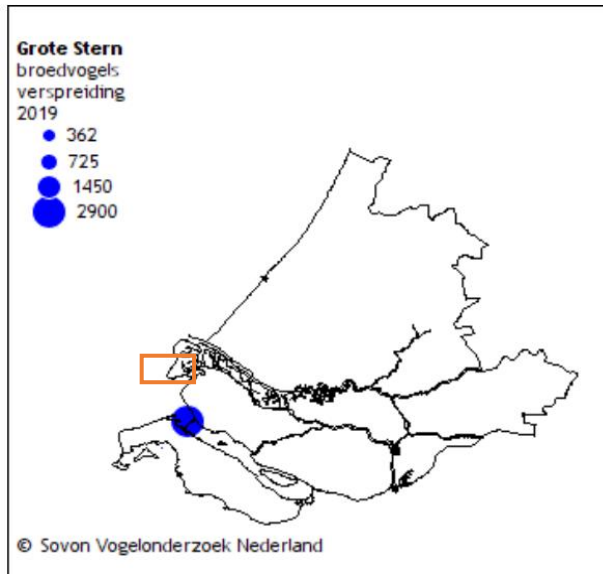
Sterns broeden gewoonlijk in de kustgebieden en foerageren op open water. De soorten zijn typische zichtjagers op vis en zijn afhankelijk van het doorzicht van het water voor het vinden van hun prooi. Ook rondom het plangebied in het Deltagebied broeden er verschillende sterns. Aangezien ze een groot foerageergebied hebben die wel plaatsgebonden is aan hun broedlocaties, kan verstoring door vertroebeling voorkomen. Voorkomende soorten in Nederlandse wateren zijn bijvoorbeeld de Noordse stern (*Sterna paradisaea*), grote stern (*Thalasseus sandvicensis*), dwergstern (*Sternula albifrons*) en de visdief (*Sterna hirundo*).

Grote stern

Grote sterns zijn grofweg van half maart tot half november aanwezig in ons land, in de wintermaanden blijven er soms ook dieren overwinteren. Het aantal broedparen in Nederland wordt geschat op 17.100 – 17.300 (Fijn et al., 2019). De grote stern verblijft in Nederland in broedkolonies, welke, voor het studiegebied, voornamelijk bij het Haringvliet zijn gelegen (Fijn et al., 2018). Het belangrijkste voedsel van de grote stern tijdens het verblijf in Nederland (haringachtigen en zandspiering) wordt gevangen in een brede zone voor de kust (<50 km) (Fijn et al., 2019). In de winter vertrekken de sterns naar Afrika.



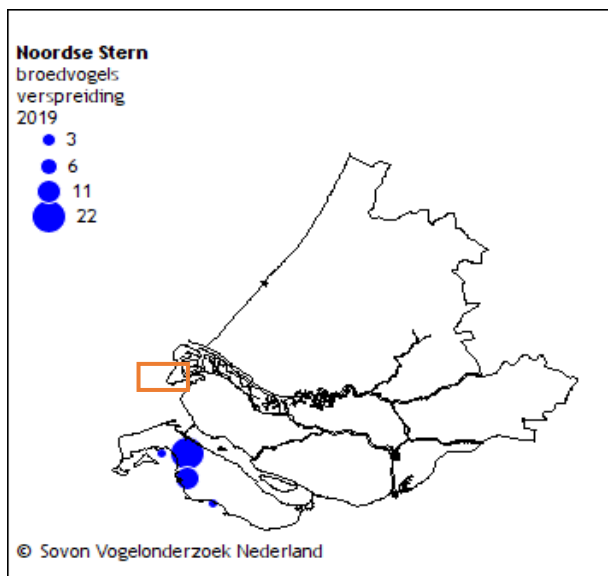
Figuur 4-29 Verspreiding van de grote stern op het NCP in het seizoen 2019/2020. Het oranje kader geeft het studiegebied aan (Fijn et al., 2020). Er zijn in de afgelopen jaren geen sterns waargenomen in de maand januari



Figuur 4-30: Verspreiding broedvogels van de grote stern in Zuid-Holland. Het oranje kader geeft het studiegebied weer waar de aanlanding van het VKA-tracé plaats vindt (Sovon, 2021d)

Noordse stern

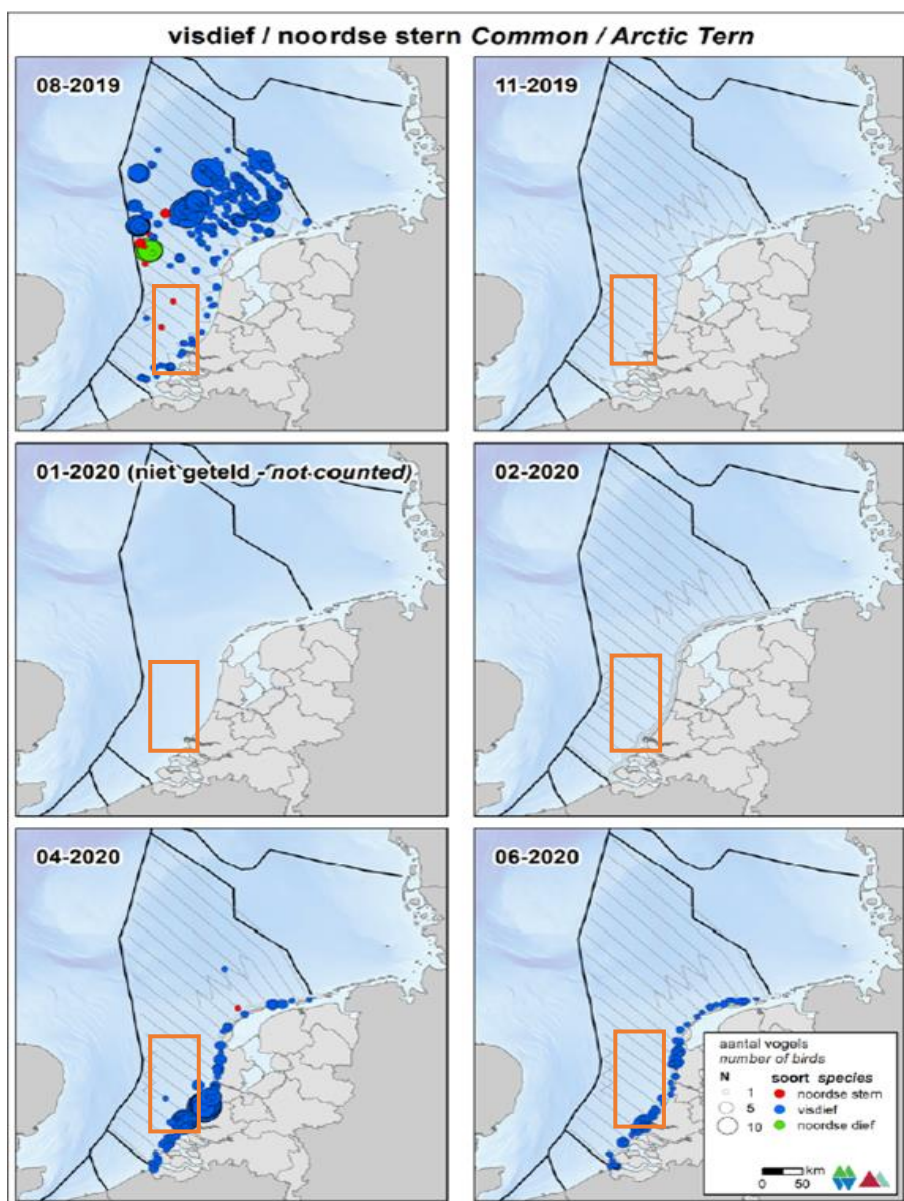
De Noordse stern is samen met de visdief in de Noordzee een doortrekker en zomergast. Ze zijn grofweg vanaf april tot oktober in Nederland. De broedpopulatie is niet heel groot en wordt geschat op 770-840 broedparen (Boele et al., 2018 uit Fijn et al., 2019). De Noordse Stern broedt voornamelijk in de Waddenzee. De grootste broedpopulaties bevinden zich in de Griend, Engelsmanplaat en Eemshaven, maar ook in het Deltagebied, Figuur 4-31. In augustus trekt de soort verder en gaat hij weg van de Noordzee.



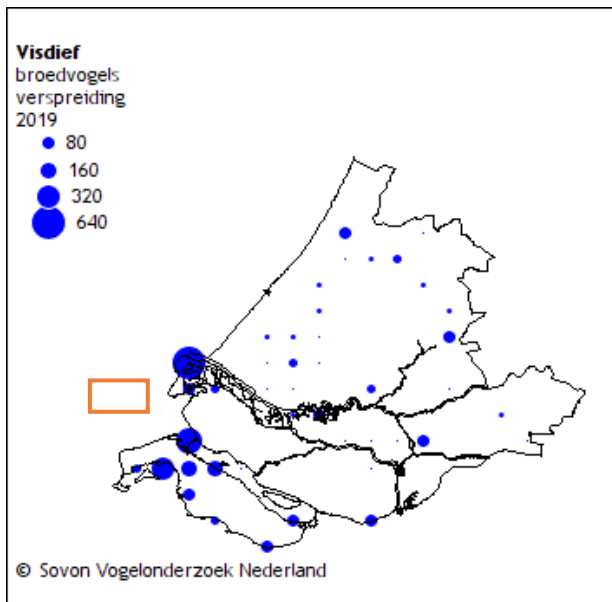
Figuur 4-31 Verspreiding broedvogels van de Noordse stern. Het oranje kader geeft het studiegebied weer waar de aanlanding van het VKA-tracé plaats vindt (Sovon, 2021g)

Visdief

Visdief (*Sterna hirundo*) is een koloniebroeder met voorkeur voor eilanden en kustgebieden. De visdief overwintert in Zuid-Europa en Afrika en is aanwezig in Nederland tussen eind maart en begin oktober, met pieken op het NCP in oktober, Figuur 4-32. De visdief broed voornamelijk in het Deltagebied, de Waddenzee en het IJsselmeer (Fijn et al., 2019). Kleine broedpopulatie komen verspreid door het land voor en bij de Maasvlakte komt een relatief grote kolonie voor, zie Figuur 4-33. Het drijvende eiland De Visdief in de Slufter is zelfs de grootste visdiefkolonie in het Deltagebied (Lilipaly et al., 2020). De staat van instandhouding van de visdief als broedvogel in Nederland is zeer ongunstig. De Nederlandse broedpopulatie visdiefjes wordt geschat op 14.000-15.600 broedparen (Fijn et al., 2019). De trend is licht negatief met tussen 1990 en 2017 een afname van minder dan 5% per jaar. Ook in 2018 en 2019 blijft de licht negatieve trend zich voortzetten. Voedselgebrek kan ertoe leiden dat er jaren zijn waarbij jongen amper volwassen worden.



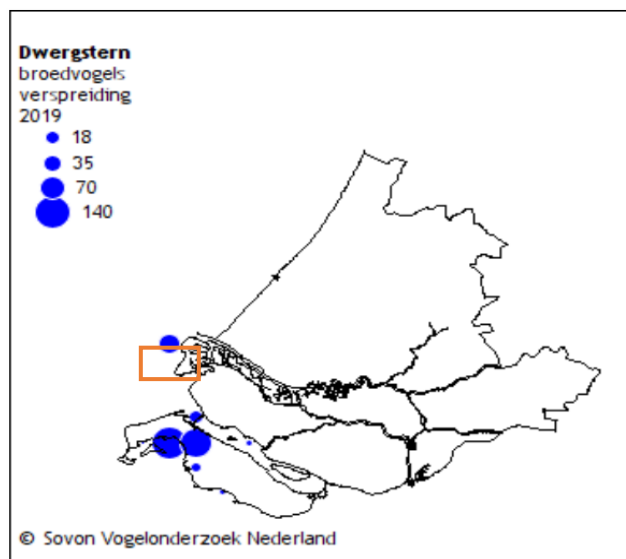
Figuur 4-32 Verspreiding van de visdief op het NCP in het seizoen 2019/2020. Het oranje kader geeft het studiegebied aan (Fijn et al., 2020). Er zijn in de afgelopen jaren geen visdieven waargenomen in de maand januari



Figuur 4-33 Verspreiding broedlocaties van de visdief in Zuid-Holland. Het oranje kader geeft het studiegebied weer waar de aanlanding van het VKA-tracé plaats vindt (Sovon, 2021c)

Dwergstern

De dwergstern (*Sternula albifrons*) is de minst voorkomende sternsoort in Nederland. De populatie is ruwweg van half april tot half september in Nederland. De broedpopulatie wordt in 2018 geschat op zo'n 800 dieren (Sovon, 2021c). De broedkolonies bevinden zich vooral in het Deltagebied (ongeveer 2/3 van de populatie) waarvan een deel op de Maasvlakte (Figuur 4-34). Aangezien de dwergstern relatief dicht rond het nest foerageert en dus weinig uitwijkmogelijkheden heeft (actieradius van 3 km (Del Hoyo et al., 1996)), is er groot belang bij dat de dwergstern niet verstoord wordt tijdens het broeden.



Figuur 4-34 Verspreiding broedlocaties van de dwergstern in Zuid-Holland. Het oranje kader geeft het studiegebied weer waar de aanlanding van het VKA-tracé plaats vindt (Sovon, 2021c)

Duikers

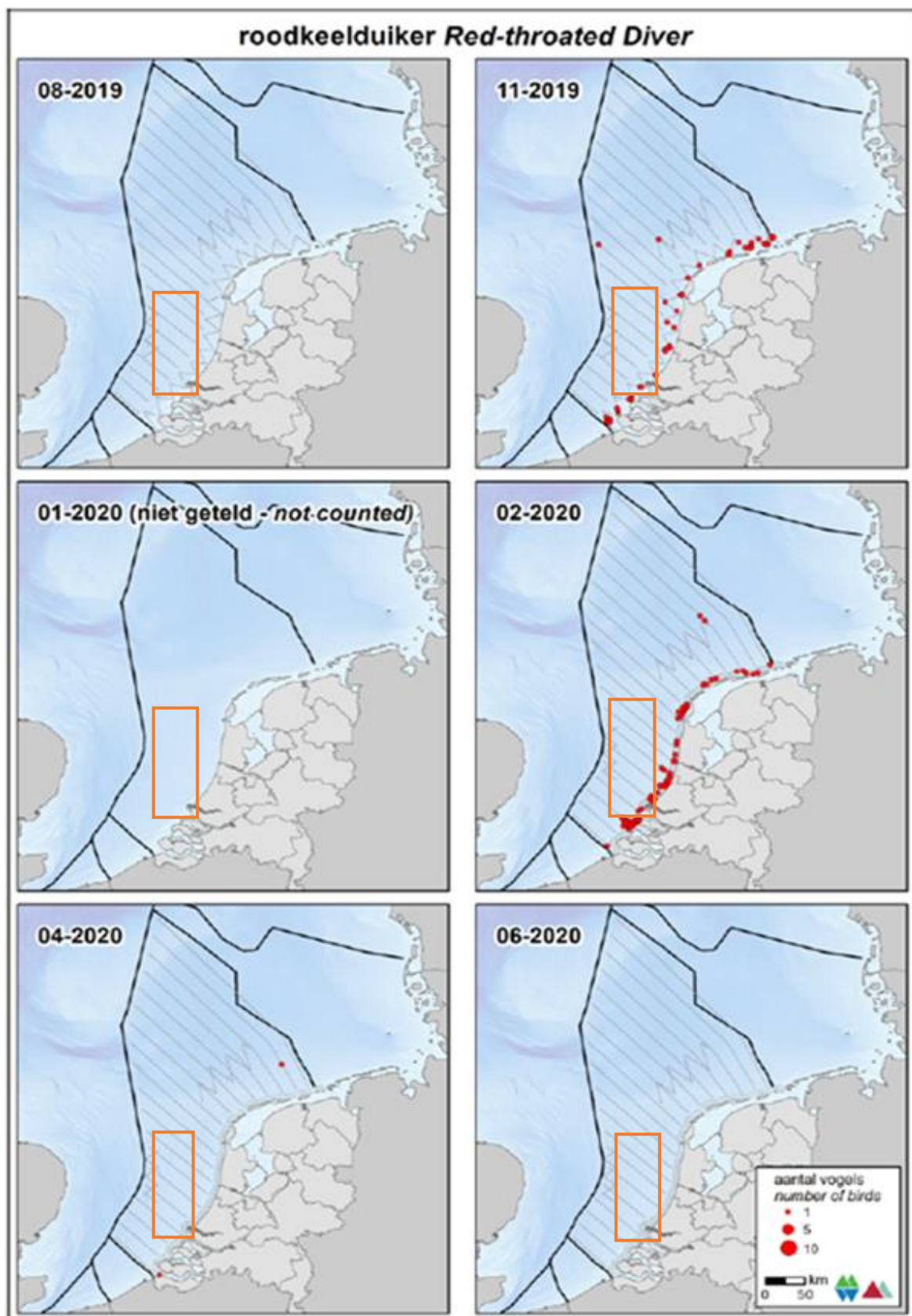
In het Nederlandse deel van de Noordzee komen verschillende soorten duikers voor zoals de roodkeelduiker en de parelduiker. De roodkeelduiker (*Gavia stellata*) komt alleen in de winter voor in Nederland, van oktober tot mei. Ook de parelduiker (*Gavia arctica*) is een wintergast in Nederland, van september tot mei is de soort aanwezig langs de kust en op open water.

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, 2021f). De roodkeelduiker broedt niet in Nederland, maar de overwinterende populatie in Noordwest-Europa wordt geschat op 150.000 – 450.000 exemplaren (Fijn et al., 2019). 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., 2019). De tellingen van Rijkswaterstaat in augustus en november 2018 en januari, februari, april en juni 2019 zijn weergegeven in Figuur 4-35.

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, 2016).

De roodkeelduiker eet enkel vissen zoals kabeljauwachtigen, zeedonderpadden, harnasmannetjes, haring, sprout en zandspiering (Ministerie van LNV, 2008e; Verdaat, 2006).



Figuur 4-35 Verspreiding van de roodkeelduiker op het NCP in het seizoen 2019/2020. Het oranje kader geeft het studiegebied aan (Fijn et al., 2020). Aangezien er in deze periode niet gevlogen is tijdens de periode 01-2020, is deze vervangen door dezelfde vlucht van een jaar eerder, om toch een beeld te geven van de verspreiding van deze soort rond deze tijd (Fijn et al., 2019)

Parelduiker

De parelduiker (*Gavia arctica*) lijkt sterk op de veel talrijkere roodkeelduiker en wordt hier vaak mee verward. Duikers zijn moeilijk te monitoren, omdat ze een groot deel van de tijd onder water doorbrengen (Fijn, et al., 2016).

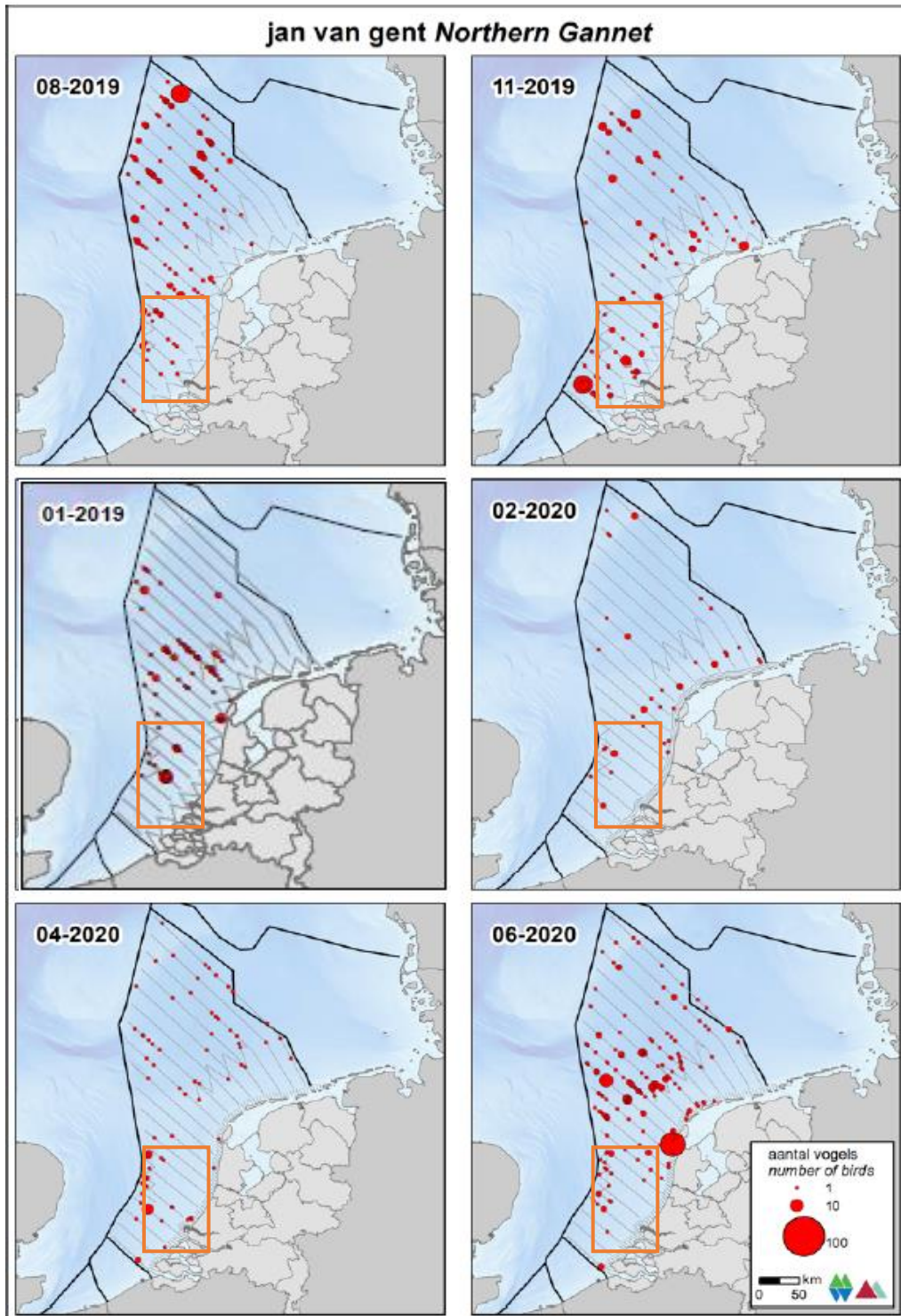
De parelduiker komt vooral voor in de tot 30 m diepe kustzone van de Noordzee en kiest daar waarschijnlijk een leefgebied uit dat vergelijkbaar is met het leefgebied van de roodkeelduiker. Anders dan de roodkeelduiker komt de parelduiker echter ook in kleine aantallen voor op grote binnenwateren. De ecologische vereisten van parelduikers buiten het broedseizoen zijn nauwelijks bekend. De parelduiker is afhankelijk van vis. Welke prooi ze in Nederland kiezen is onbekend. Uit onderzoek in de Oostzee blijkt dat de parelduikers alle vissen eten die door hun keelgat passen (Ministerie van LNV, 2008d).

Overige vogels

In de Nederlandse wateren van de Noordzee komen veel verschillende vogels voor die niet in een van de bovengenoemde categorieën horen, maar die wel belangrijk zijn voor de soortenbeschermingstoets. Hier worden de jan-van-gent, grote jager en de zeekoet behandeld.

Jan-van-gent

De jan-van-gent (*Morus bassanus*) is een echte zeevogel die aan de kust nauwelijks voorkomt. De soort is het hele jaar aanwezig maar het zwaartepunt ligt tussen september en half november. Net als de aalscholver is de jan-van-gent een echte viseter; de aantallen gaan omhoog bij een hoger voedselaanbod van bijvoorbeeld jonge haring. De Noordzeepopulatie wordt geschat op 390.000 paar, echter in Nederland zijn geen broedgevallen bekend. De broedpopulaties bevinden zich met name in Groot-Brittannië. Deze soort komt in het studiegebied vooral voor bij de Bruine Bank. In de Bruine Bank is de jan-van-gent geschat tijdens het hoogseizoen (augustus- september) tussen de 300 en 500 individuen (Fijn et al., 2020), Figuur 4-36.

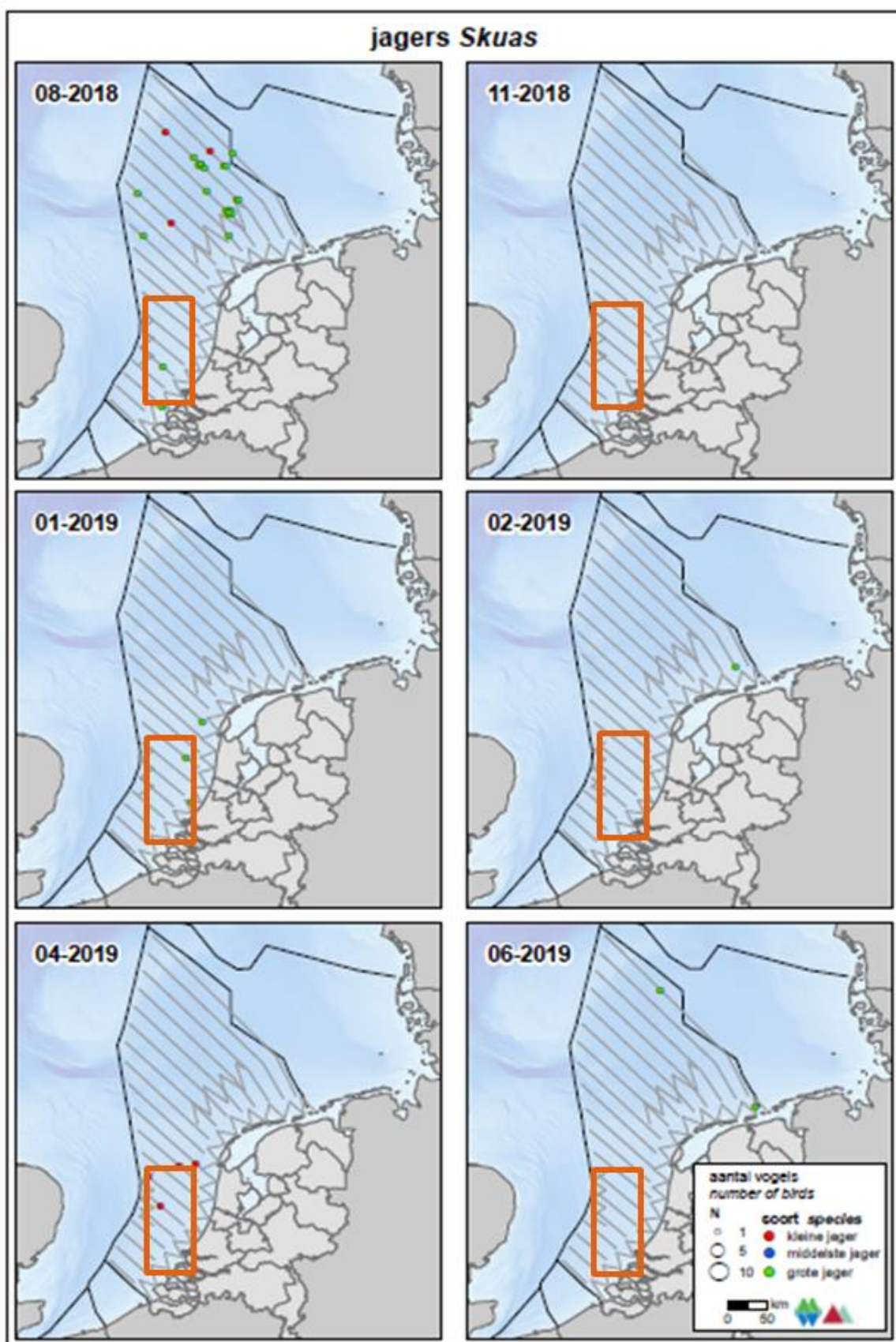


Figuur 4-36 Verspreiding van de Jan-van-gent op het NCP in het seizoen 2019/2020. Het oranje kader geeft het studiegebied weer (Fijn et al., 2020). Aangezien er in deze periode niet gevlogen is tijdens de periode 01-2020, is deze vervangen door dezelfde vlucht van een jaar eerder, om toch een beeld te geven van de verspreiding van deze soort rond deze tijd (Fijn et al., 2019). Het oranje kader geeft het studiegebied weer

Grote jager

De grote jager (*Stercorarius skua*) is een vogel van de open zee. Hij foerageert op open zee en in de kustwateren. Het is een opportunistische soort met een gevarieerd dieet. Ook steelt de grote jager vis van andere zeevogels (w.o. jan-van-gent, alken), daarbij achtervolgt hij andere vogels net zolang totdat ze hun prooi loslaten of uitbraken. De grote jager doodt ook vogels (vooral drieteenmeeuw, papegaaiduiker), verder eet het dier pijlinktvis en aas. De grote jager gebruikt het Nederlands Continentaal Plat (NCP) om te foerageren en migreert in het najaar via Nederlandse kustwateren richting open zeegebieden in Zuidwest-Europa en Noordwest-Afrika (Jak et al., 2009). De ruiperiode begint in augustus en loopt parallel met de najaarstrek. In september werden hogere aantallen grote jagers op de Bruine Bank waargenomen (van Bemmelen et al., 2012). Echter, tijdens de zes monitoringsvluchten in het seizoen van 2018/2019 is de grote jager niet waargenomen op de Bruine Bank, Figuur 4-37 (Fijn et al., 2019).

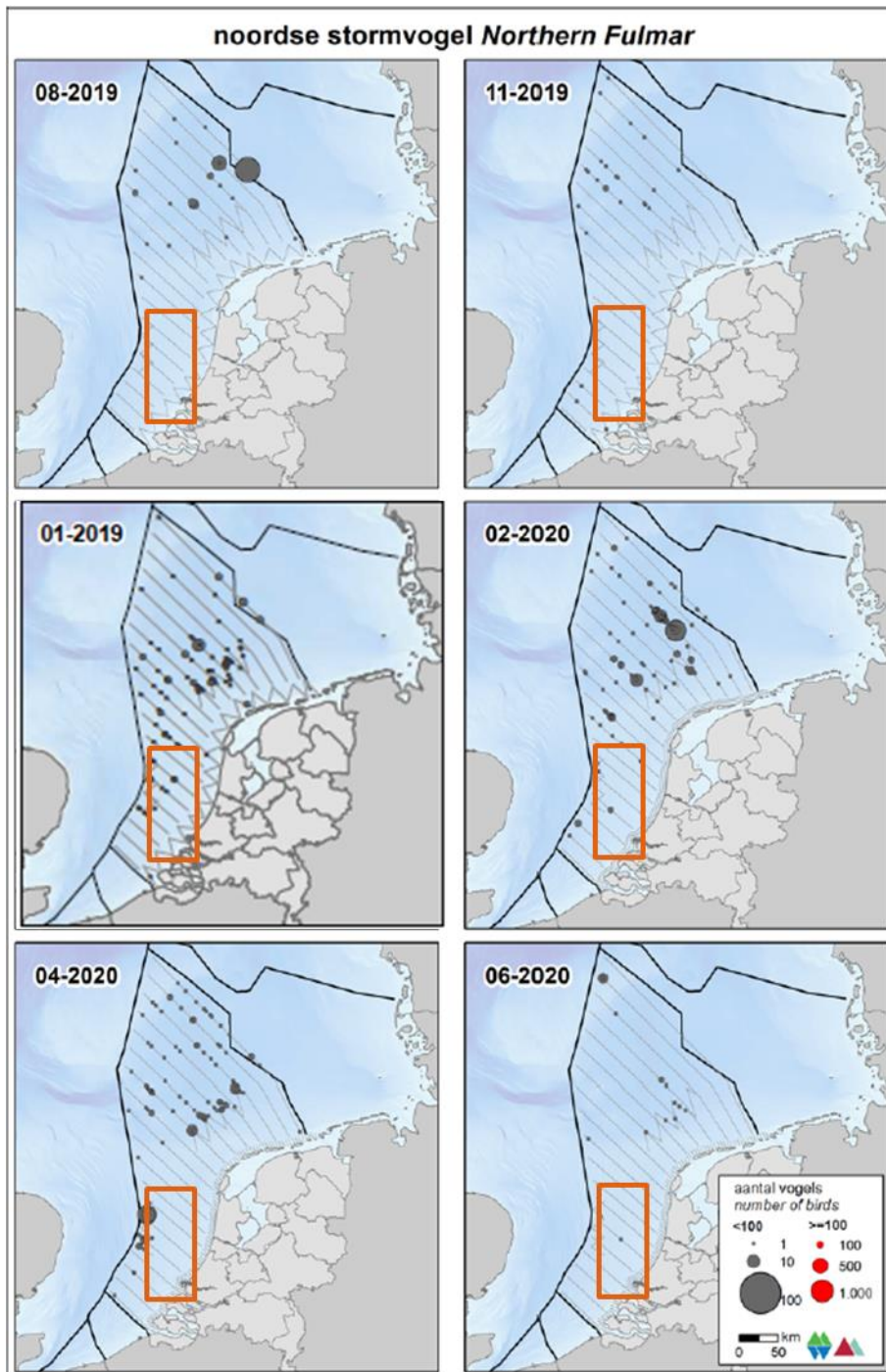
Grote Jagers zijn voor hun voedselvoorziening afhankelijk van hun vliegvermogen. De soort kan het zich niet permitteren het vliegvermogen volledig te verliezen en ruit daarom niet alle handpennen tegelijk, wat vliegen onmogelijk zou maken, maar stapsgewijs. Deze rui gebeurt op volle zee en start na het verlaten van de broedgebieden omstreeks eind juli/begin augustus. Pas in de winter, in januari-februari, wordt de rui voltooid, nadat ze de Nederlandse Noordzee verlaten hebben (van Bemmelen et al., 2012).



Figuur 4-37 Grote jager tellingen in 2018 en 2019. Het oranje kader geeft het studiegebied aan (Fijn et al., 2019)

Noordse stormvogel

De noordse stormvogel is een vrij algemeen voorkomende soort op de Nederlandse Noordzee, zie Figuur 4-38. De Atlantische populatie wordt geschat op 2.700.000 – 4.100.000 exemplaren, de Noordwest-Europese populatie op 535.000 broedparen (Fijn et al., 2019). De noordse stormvogel komt in Nederland vrijwel niet aan de kust voor.



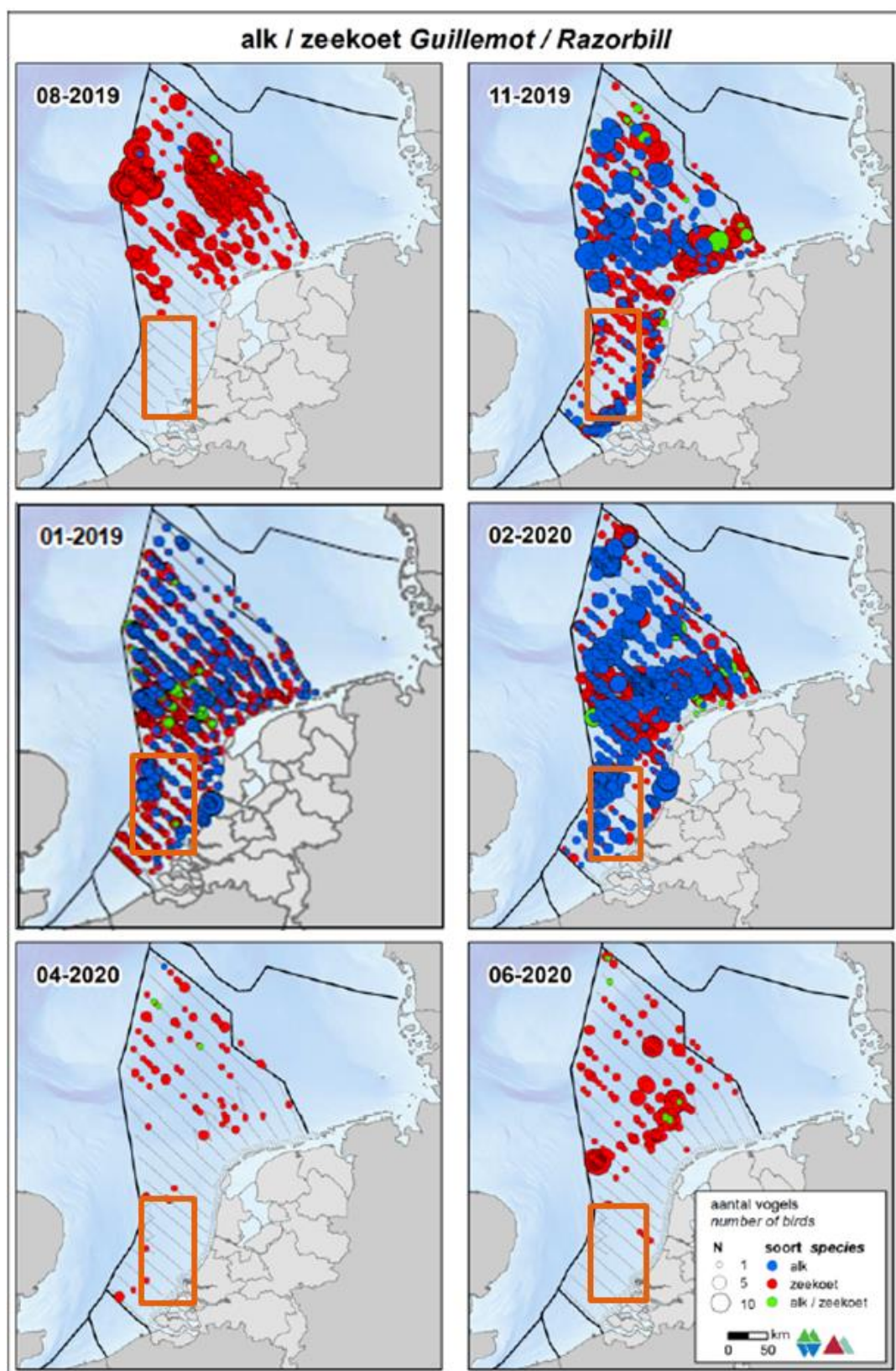
Figuur 4-38 Verspreiding van de noordse stormvogel op het NCP in het seizoen 2019/2020. Het oranje kader geeft het studiegebied aan (Fijn et al., 2020). Aangezien er in deze periode niet gevlogen is tijdens de periode 01-2020, is deze vervangen door dezelfde vlucht van een jaar eerder, om toch een beeld te geven van de verspreiding van deze soort rond deze tijd (Fijn et al., 2019)

Zeekoet

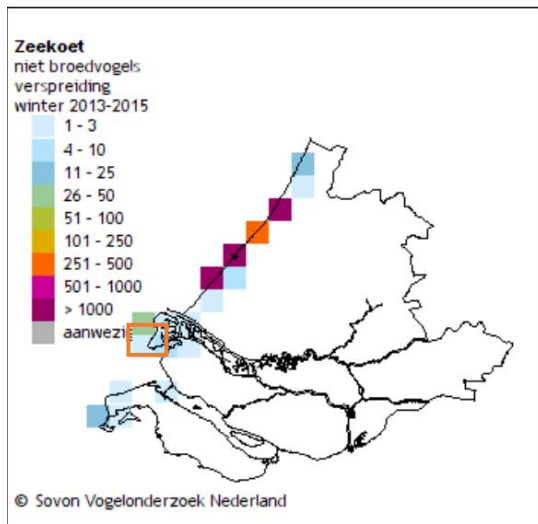
De zeekoet (*Uria aalge*) is de talrijkste overwinterende vogel op het Nederlands Continentaal Plat (NCP). In augustus verschijnt de zeekoet op de centrale Noordzee, wanneer de alk nog grotendeels afwezig is. De zeekoet is vooral in het najaar in grote aantallen aanwezig op de Noordzee. Zeekoeten komen over het hele Nederlands Continentaal plat voor (zie Figuur 4-39). Op het NCP werden er in februari 2019 rond de 276.400 individuen geschat. Dichtheden dicht langs de Nederlandse kust zijn lager dan verder op zee. In november 2018 werd de zeekoet geschat op ongeveer 31.000 individuen in de kustzone (Fijn et al., 2019). Een beeld van de verspreiding hiervan is te vinden in Figuur 4-40.

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 4-7, Figuur 4-39 en Figuur 4-40).

Zeekoeten jagen onder water naar voedsel, tussen gemiddeld 20 en 50 meter diepte, waarbij ze hun vleugels gebruiken voor de voorstuwing. Belangrijke prooi-soorten zijn zandspiering en haringachtigen in de zomer en grondels, zeenaalden en kabeljauwachtigen in de winter. Zeekoeten worden door scheepsbewegingen verstoord. Vaak reageren ze op naderende schepen door te duiken of soms door weg te vliegen. Ook laten ze andere tekenen van stress zien. Samen duidt dit erop dat schepen het natuurlijk gedrag van zeekoeten verstoren. Het gevolg van deze verstoring is dat de tijd die nodig is om te eten en te rusten wordt gereduceerd, waardoor de vogels in conditie achteruit kunnen gaan (Jak et al., 2009).



Figuur 4-39 Verspreiding van de alk en zeekoet op het NCP in het seizoen 2019/2020. Het oranje kader geeft het studiegebied aan (Fijn et al., 2020). Aangezien er in deze periode niet een surveyvlucht gedaan is tijdens de periode 01-2020, is deze vervangen door dezelfde vlucht van een jaar eerder, om toch een beeld te geven van de verspreiding van deze soorten rond deze tijd (Fijn et al., 2019)



Figuur 4-40 Verspreiding van de zeekoet als niet broedvogel in de winters van 2013-2015 in Zuid-Holland. Het oranje kader geeft het studiegebied weer (aanlanding) (Sovon, 2021h)

Alk

De alk (*Alca torda*) komt vrij algemeen voor op het NCP (zie Figuur 4-39). 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 (Fijn et al., 2019). In november 2018 zijn de aantallen van de alk geschat op ongeveer 53.600 individuen op het NCP (Fijn et al., 2019).

Alken ruilen 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 (Bemmelen et al., 2012). In deze ruiperiode kunnen de alken, net als de zeekoet, hun vliegvermogen verliezen waardoor ze tijdens de aanlegactiviteiten van het VKA-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 4-7.

Tabel 4-7 Geschatte maximale dichtheid en maximale populatiegrootte van zeekoet en alk tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op de Bruine Bank (Fijn et al., 2019)

Telling	Zeekoet		Alk	
	Dichtheid (km ²)	Populatie	Dichtheid (km ²)	Populatie
Aug	0,765	988	0	0
Nov	0,982	1.268	0,891	1.152
Jan	10,858	14.029	2,854	3.687
Feb	78,982	102.042*	5,362	6.928
Apr	1,012	1.308	0	0
Jun	0,157	203	0	0

* Dit aantal is exceptioneel hoog, doorgaans ligt het seizoensmaximum van de zeekoet op de Bruine Bank een factor 10 tot 3 lager (10.000 á 30.000 individuen) (Fijn et al., 2020; Ministerie van Landbouw Natuur en Voedselkwaliteit, 2021). Dit getal wordt als worst-case scenario aangehouden.

4.5 Effectbeoordeling

In deze paragraaf worden de effecten van het VKA beschreven voor het aspect Natuur op zee op basis van het beoordelingskader geformuleerd in paragraaf 4.3. Dit is uitgesplitst naar platformlocatie, 525kV-gelijkstroomkabels op zee en cumulatie. Bij de 525kV-gelijkstroomkabels op zee wordt zowel de (1x4)-kabelconfiguratie als (2x2)-kabelconfiguratie beoordeeld. In Bijlage IV Alternatievendocument wordt het VKA in detail beschreven. Onder de effecttabellen met beoordelingen is per deelaspect een toelichting aanwezig.

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 IJmuiden Ver Beta

In de onderstaande paragrafen is per verstoringsaspect en per wettelijk kader de score van de effectbeoordeling en een toelichting hierop gegeven voor platform IJmuiden Ver Beta.

Het platform is beoordeeld in het kader van de Wet natuurbescherming, onderdeel gebiedsbescherming en onderdeel soortenbescherming, 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 KRW-oppervlaktewater reiken. De scores zijn in tabellen per wettelijk kader samengevat. De toelichting volgt per verstoringsaspect onder de tabellen.

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

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.

Er zijn twee opties voor de fundatie van het platform: een standaard jacket met heipalen en een jacket met suction buckets. Per criterium wordt besproken of de beoordeling verschilt per variant. In de rest van de toetsing wordt gekeken naar het jacket met heipalen, aangezien dit de worst-case is.

Wnb-gebiedsbescherming

Tabel 4-8 Effectbeoordeling Natuur op zee – platform, Wnb-gebiedsbescherming

Beoordelingscriteria aspect Gebiedsbescherming	Beoordeling platform - jacket	Beoordeling platform – suction buckets
Habitataantasting	0	0
Verstoring bovenwater	0	0
Verstoring onderwater	-	0
TOTAAL deelaspect	-	0

Wnb-soortenbescherming

Tabel 4-9 Effectbeoordeling Natuur op zee – platform, Wnb-soortenbescherming

Beoordelingscriteria aspect soortenbescherming	Beoordeling platform – jacket	Beoordeling platform – suction buckets
Habitataantasting	0	0
Verstoring bovenwater	0/-	0/-
Verstoring onderwater	-	0/-
TOTAAL deelaspect	-	0/-

Kaderrichtlijn Mariene strategie

Tabel 4-10 Effectbeoordeling Natuur op zee – platform, Kaderrichtlijn Mariene strategie

Beoordelingscriteria aspect KRM	Beoordeling platform – jacket	Beoordeling platform – suction buckets
Habitataantasting	0/-	0/-
Verstoring bovenwater	0/-	0/-
Verstoring onderwater	-	0/-
TOTAAL deelaspect	-	0/-

Kaderrichtlijn Water

Tabel 4-11 Effectbeoordeling Natuur op zee – platform, Kaderrichtlijn Water

Beoordelingscriteria aspect KRM	Beoordeling platform – jacket	Beoordeling platform – suction buckets
Habitataantasting	0	0
Verstoring onderwater	0	0
TOTAAL deelaspect	0	0

De totstandkoming van bovenstaande effectbeoordelingen is in de hier opvolgende deelparagrafen toegelicht.

Habitataantasting

Het bouwen van het platform leidt tot habitataantasting op zeer beperkte lokale schaal op de plek waar het platform op de zeebodem wordt verankerd en de scour protection (materiaal voor bescherming tegen erosie) wordt gestort. 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 Wnb-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. Het effect is daarmee beoordeeld als neutraal (0).

- **KRM:** KRM-descriptoren zoals ‘biodiversiteit’, ‘voedselketens’, ‘hydrografische eigenschappen’ en ‘integriteit waterbodem’ worden beïnvloed door habitataantasting. Het areaal is echter dusdanig klein, dat het een kleine negatieve verandering betreft (0/-).
- **KRW:** De bouw van het platform vindt plaats buiten KRW-lichamen. Er is dan ook geen sprake van habitataantasting in het kader van de KRW (0).

Verskil tussen standaard jacket en jacket met suction buckets

De verschillende type jackets zorgen niet voor een wezenlijk verschil in aangetast oppervlak van habitat op de zeebodem. De beide platforms hebben namelijk een vergelijkbare footprint die marginaal is vergeleken met het oppervlak van het NCP. De beoordeling voor de twee methoden is daarom gelijk.

Verstoring bovenwater

Als gevolg van de werkzaamheden tijdens de aanleg van het platform kunnen eventueel verstoorde foeragerende vogels gemakkelijk uitwijken, er is namelijk ruim voldoende onverstoorde areaal beschikbaar. In de winterperiode, wanneer vogels van winter- naar zomerkleed ruien, komen hoge aantallen zeekoeten en alken voor in de omgeving van het platform (in verder detail beschreven in de Passende Beoordeling Net op Zee IJmuiden Ver Beta, Hoofdstuk 7.4.1). Ook vlak buiten de Bruine Bank rondom het VKA-tracé worden in dit seizoen hoge aantallen aangetroffen. Wanneer de aanleg in deze periode plaatsvindt worden mogelijk relatief grote aantallen vogels verstoord. Aangezien de vogels in deze ruiperiode het vliegvermogen niet verliezen zijn effecten op de populatie in deze periode niet aan de orde en is er genoeg onverstoorde areaal om naar uit te wijken.

In de zomerperiode, wanneer vogels van zomer- naar winterkleed ruien, verliezen zeekoeten en alken hun vliegvermogen wel. Juist in de zomerperiode komen deze soorten in lage aantallen voor op de Bruine Bank. Gezien het zeer lage aantal zeekoeten en alken dat in deze periode aanwezig is zullen individuen die toch worden verstoord geen of nauwelijks effect hebben op populatieniveau. Daarnaast is er geen sprake van hinder van de migratie van en naar het (noord-) westen, gezien de aan te leggen werkzaamheden zich ten (noord-) oosten van de Bruine Bank bevinden.

Bovenwaterverstoring als gevolg van de benodigde schepen voor de werkzaamheden zal slechts een fractie zijn van de reeds aanwezige reguliere scheepvaart. De reguliere scheepvaartintensiteit is namelijk aanzienlijk binnen het projectgebied, dit wordt in verder detail toegelicht in de Passende Beoordeling Net op Zee IJmuiden Ver Beta hoofdstuk 7.5.

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. Het verlichtingsplan dient ervoor om verstoring door verlichting op (onder meer) trekvogels en vleermuizen zo veel mogelijk te beperken. Aspecten zoals het optimaal installeren van de werkverlichting komen hier aan bod. Het volledige verlichtingsplan zal later in detail worden uitgewerkt waarna deze vervolgens separaat wordt voorgelegd aan de benodigde partijen (Bevoegd Gezag/RWS/ILT/RVO).

Gezien het verlichtingsplan -dat wordt opgesteld conform de hiervoor geldende richtlijnen- als leidraad wordt gebruikt in aspecten omtrent verlichting, zijn effecten op fauna gevoelig voor verlichtingsverstoring, zoals trekvogels en vleermuizen, uitgesloten.

Op basis van bovenstaande beschreven aspecten is het ontstaan van lokale barrièrevorming door bovenwaterverstoring mogelijk tijdens de werkzaamheden, deze zijn echter slechts lokaal en/of van korte duur waarmee migratieroutes en andere verplaatsingen niet gehinderd worden. De vorming van langdurige of permanente barrières als gevolg van bovenwaterverstoring is uitgesloten.

Samenvattend geldt voor bovenwaterverstoring de volgende beoordeling:

- **Wnb-gebiedsbescherming:** Het dichtstbijzijnde in het kader van de Wnb-gebiedsbescherming aangewezen Natura 2000-gebied, de Bruine Bank, ligt buiten het bereik van de bovenwaterverstoring. Externe werking is door de afstand ook uitgesloten. Er is dan ook geen sprake van bovenwaterverstoring in het kader van de Wnb-gebieden (0).
- **Wnb-soortenbescherming:** Eventueel verstoorde 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:** De descriptor biologische diversiteit kan beïnvloed worden door bovenwaterverstoring. Eventueel verstoorde 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. Omdat er sprake is van enige mate van verstoring wordt dit effect als licht negatief beoordeeld (0/-).

Verskil tussen standaard jacket en jacket met suction buckets

De verschillende type jackets zorgen niet voor een wezenlijk verschillende frequentie van scheepsverkeer of een andere aard van het bovenwatergeluid. De werkzaamheden voor de verschillende platforms maken gebruik van een vergelijkbaar aantal werkdagen en zullen beide aan de richtlijnen van ILenT voldoen. De beoordeling voor de twee methoden is daarom gelijk.

Verstoring onderwater

Tijdens de werkzaamheden treedt er verstoring onderwater op. Het geluid is continu van aard (scheepvaart, werkzaamheden aan het platform) of impuls-onderwatergeluid (heien). Impuls-onderwatergeluid reikt verder en heeft meer invloed op in de omgeving aanwezige beschermde zeezoogdieren en vissen dan continu geluid. Het effect van impuls-onderwatergeluid bepaalt dus de totaalbeoordeling voor verstoring onderwater voor 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 het Net op Zee verbonden is met de aanleg van de windparken op zee. Het impuls-onderwatergeluid dat geproduceerd wordt voor de realisatie van platform Net op zee IJmuiden Ver Beta 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 verschillende beleidskaders en het KEC is afgesproken dat ten gevolge van de uitrol van wind op zee niet meer dan 5% van de bruinvispopulatie mag verdwijnen. Om dit te berekenen is gerekend hoeveel bruinvisverstoringdagen er per activiteit, waaronder de bouw van platform IJmuiden Ver

Beta, toegestaan zijn. Het KEC schrijft bovendien een aantal maatregelen zoals het gebruik van een ADD (Acoustic Deterrent Device) voor om de effecten van hei-geluid zoveel mogelijk te beperken.

De effecten van impuls-onderwatergeluid zijn beoordeeld in het kader van het KEC 3.0. 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 platform IJmuiden Ver Beta in alle seizoenen onder het aantal toegewezen bruinvisverstoringdagen blijft. Het risico van een overschrijding van de geluidsnorm van 168 re 1 $\mu\text{Pa}2\text{s}$ kan echter niet geheel worden uitgesloten²³.

Door de hei-werkzaamheden is een areaal van 185 km² maximaal 16 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. 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 de heiwerkzaamheden. Ook voor migratie tussen Nederland en het Verenigd Koninkrijk is het heien geen blokkade.

Vissen gevoelig voor onderwatergeluid zullen net als de zeezoogdieren een vermijdingsreactie vertonen door de ADD. Echter omdat er nog een zeer grote kennisleemte bestaat over de gedragsrespons van verschillende vissoorten op geluid (Hawkins et al., 2015; Hawkins & Popper, 2014) wordt er als worst-case vanuit gegaan dat er binnen de 500 meter vanaf de bron effecten kunnen optreden op vissen. 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 lokale barrièrevorming door onderwaterverstoring mogelijk tijdens de werkzaamheden, deze zijn echter slechts lokaal en van relatief korte duur waarmee 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 in het kader van de Wnb-gebiedsbescherming aangewezen Natura 2000-gebied, de Bruine Bank, ligt buiten het bereik van verstoring door continu geluid en impuls-onderwatergeluid. Het uitgangspunt in dit hoofdstuk is dat schepen tijdens de aanleg en gebruiksfase van het platform gebruik maken van de kortste afstand vanaf de dichtstbijzijnde vaarroute. In dat geval loopt de kortste weg vanaf de vaarroute en de bijbehorende verstoringcontour niet door Natura 2000-gebied Bruine Bank. De verstoringcontour van impuls-onderwatergeluid overlapt niet met Natura 2000-gebieden, maar wordt wel beoordeeld onder Wnb-gebiedsbescherming in het kader van mogelijke externe effecten op zeezoogdieren of trekvisen toegewezen aan nabijgelegen Natura 2000-gebieden. De verstoringcontour veroorzaakt geen barrière voor migratie. De realisatie van het platform blijft binnen het aantal in het KEC toegewezen

²³ Dit heeft onder meer te maken met de onzekerheden in de modelberekening. Een nadere toelichting is te vinden in de notitie Onderwatergeluid heien Beta-platform voor windparken IJmuiden Ver, TNO, 11 november 2020. Deze notitie is opgenomen als bijlage VII-E (MER fase 2, deel B). Met mitigerende maatregelen kan overschrijding van de norm worden voorkomen, maar deze zijn bij de effectbeoordeling in deze paragraaf buiten beschouwing gelaten. Mitigerende maatregelen komen in paragraaf 4.8 aan bod.

bruinvisverstoringdagen, maar overschrijding van de geluidsnorm kan niet volledig worden uitgesloten. 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. De realisatie van het platform blijft binnen het aantal in het KEC toegewezen bruinvisverstoringdagen, hiermee wordt de maximaal toelaatbare populatiereductie van 5% niet overschreden. Overschrijding van de geluidsnorm kan niet worden uitgesloten. Het hinderen van migratie/verplaatsing door vorming van barrières is uitgesloten. Het effect wordt daarom als negatief beoordeeld (-).
- **KRM:** De realisatie van het platform blijft binnen het aantal in het KEC toegewezen bruinvisverstoringdagen, maar overschrijding van de geluidsnorm kan niet worden uitgesloten. Het effect wordt daarom als negatief beoordeeld (-).
- **KRW:** De bouw van het platform vindt plaats buiten KRW-lichamen en de verstoringcontouren van onderwatergeluid reiken niet tot KRW-lichamen. Er is dan ook geen sprake van verstoring onderwater in het kader van de KRW (0).

Verskil tussen standaard jacket en jacket met suction buckets

Bij de standaard jacket variant is er een noodzaak om te heien. Dit leidt tot een negatieve beoordeling (-). Bij de andere fundatiemethode (suction buckets) hoeft er niet geheid te worden en zal daardoor het effect van impuls-onderwatergeluid op zeezoogdieren en vissen wegvallen. Bij de aanleg van een jacket met suction buckets is de beoordeling daarom alleen gebaseerd op het continu geluid. Deze beoordeling is hieronder beschreven:

Continu geluid verstoort een relatief klein areaal van het NCP (reikwijdte 5 kilometer) en er worden geen migratieroutes door geblokkeerd. Mogelijk vermijden zeezoogdieren of trekvisser de aanlegschepen en/of het platform wel in de aanlegfase. Het effect is daarom voor jacket met suction buckets beoordeeld als licht negatief (0/-) voor de Wnb-soortenbescherming en KRM. Het continu onderwater geluid afkomstig van het platform reikt niet tot in het Natura 2000-gebied Bruine Bank. Wnb-gebiedsbescherming is daarom niet van toepassing (0).

4.5.2 525kV-gelijkstroomkabels op zee

Voor het aspect Natuur op zee is de effectbeoordeling van de relevante deelaspecten voor 525kV-gelijkstroomkabels op zee weergegeven in Tabel 4-12 tot en met Tabel 4-15. Zowel de (1x4)-kabelconfiguratie als de (2x2)-kabelconfiguratie zijn beoordeeld. Na de tabellen volgt een toelichting op de effectbeoordeling per criterium. In MER fase 2 is een gebundelde aanleg van de kabels het uitgangspunt, in MER fase 1 was dit ongebondeld. De totaalbeoordeling voor een wettelijk kader wordt bepaald door de meest negatieve score. De totaalbeoordeling is daarom niet nader toegelicht.

Effecten op de 'land-delen' van Natura 2000-gebieden zijn beschreven in het hoofdstuk 5 Natuur op land.

Wnb-gebiedsbescherming

Tabel 4-12 Effectbeoordeling Natuur op zee – 525kV-gelijkstroomkabels op zee

Deelaspecten aspect Natuur op zee	Beoordeling 525kV-kabels op zee		Toelichting verschil kabelconfiguraties
	(1x4)-kabelconfiguratie	(2x2)-kabelconfiguratie	
Habitataantasting	0/-	0/-	Er is geen verschil tussen de beoordeling van de kabelconfiguraties
Verstoring bovenwater	--	--	Er is geen verschil tussen de beoordeling van de kabelconfiguraties
Verstoring onderwater	0/-	0/-	Er is geen verschil tussen de beoordeling van de kabelconfiguraties
Vertroebeling	0/-	0/-	Er is geen verschil tussen de beoordeling van de kabelconfiguraties
Sedimentatie	0/-	0/-	Er is geen verschil tussen de beoordeling van de kabelconfiguraties
Elektromagnetische velden	0/-	0/-	Er is geen verschil tussen de beoordeling van de kabelconfiguraties
TOTAAL deelaspect	--	--	Er is geen verschil tussen de beoordeling van de kabelconfiguraties

Wnb-soortenbescherming

Tabel 4-13 Effectbeoordeling Natuur op zee – 525kV-gelijkstroomkabels op zee

Deelaspecten aspect Natuur op zee	Beoordeling 525kV-kabels op zee		Toelichting verschil kabelconfiguraties
	(1x4)-kabelconfiguratie	(2x2)-kabelconfiguratie	
Habitataantasting	-	-	Er is geen verschil tussen de beoordeling van de kabelconfiguraties
Verstoring bovenwater	--	--	Er is geen verschil tussen de beoordeling van de kabelconfiguraties
Verstoring onderwater	-	-	Er is geen verschil tussen de beoordeling van de kabelconfiguraties
Vertroebeling	0/-	0/-	Er is geen verschil tussen de beoordeling van de kabelconfiguraties
Sedimentatie	0/-	0/-	Er is geen verschil tussen de beoordeling van de kabelconfiguraties
Elektromagnetische velden	0/-	0/-	Er is geen verschil tussen de beoordeling van de kabelconfiguraties
TOTAAL deelaspect	--	--	Er is geen verschil tussen de beoordeling van de kabelconfiguraties

Kaderrichtlijn Mariene Strategie

Tabel 4-14 Effectbeoordeling Natuur op zee – 525kV-gelijkstroomkabels op zee

Deelaspecten aspect Natuur op zee	Beoordeling 525kV-kabels op zee		Toelichting verschil kabelconfiguraties
	(1x4)-kabelconfiguratie	(2x2)-kabelconfiguratie	
Habitataantasting	0/-	0/-	Er is geen verschil tussen de beoordeling van de kabelconfiguraties
Verstoring bovenwater	-	-	Er is geen verschil tussen de beoordeling van de kabelconfiguraties
Verstoring onderwater	0/-	0/-	Er is geen verschil tussen de beoordeling van de kabelconfiguraties
Vertroebeling	0/-	0/-	Er is geen verschil tussen de beoordeling van de kabelconfiguraties
Sedimentatie	0/-	0/-	Er is geen verschil tussen de beoordeling van de kabelconfiguraties
Elektromagnetische velden	0/-	-	Tijdens storing zijn de magneetveldwaardes 10-40 keer sterker. Dit kan gevolgen hebben voor benthische soorten (KRM-descriptoren biodiversiteit en voedselweb)
TOTAAL deelaspect	-	-	Er is geen verschil tussen de beoordeling van de kabelconfiguraties

Kaderrichtlijn Water

Tabel 4-15 Effectbeoordeling Natuur op zee – 525kV-gelijkstroomkabels op zee

Deelaspecten aspect Natuur op zee	Beoordeling 525kV-kabels op zee		Toelichting verschil kabelconfiguraties
	(1x4)-kabelconfiguratie	(2x2)-kabelconfiguratie	
Habitataantasting	0/-	0/-	Er is geen verschil tussen de beoordeling van de kabelconfiguraties
Verstoring onderwater	0	0	Er is geen verschil tussen de beoordeling van de kabelconfiguraties
Vertroebeling	0/-	0/-	Er is geen verschil tussen de beoordeling van de kabelconfiguraties
Sedimentatie	0/-	0/-	Er is geen verschil tussen de beoordeling van de kabelconfiguraties
Elektromagnetische velden	0/-	-	Tijdens storing zijn de magneetveldwaardes 10-40 keer sterker. Dit kan gevolgen hebben voor benthische soorten (Macrofauna)
TOTAAL deelaspect	0/-	-	Negatieve beoordeling door elektromagnetische velden bij (2x2)-notitie

De totstandkoming van bovenstaande effectbeoordelingen is in de hier opvolgende deelparagrafen toegelicht.

Habitataantasting

Voor het begraven van het kabelsysteem wordt de zeebodem langs de hele kabelroute beroerd door trenchen, deels voorafgegaan door pre-sweepen of baggeren (reikwijdte 60 meter bij de (1x4)-kabelconfiguratie en 65 meter bij de (2x2)-kabelconfiguratie).

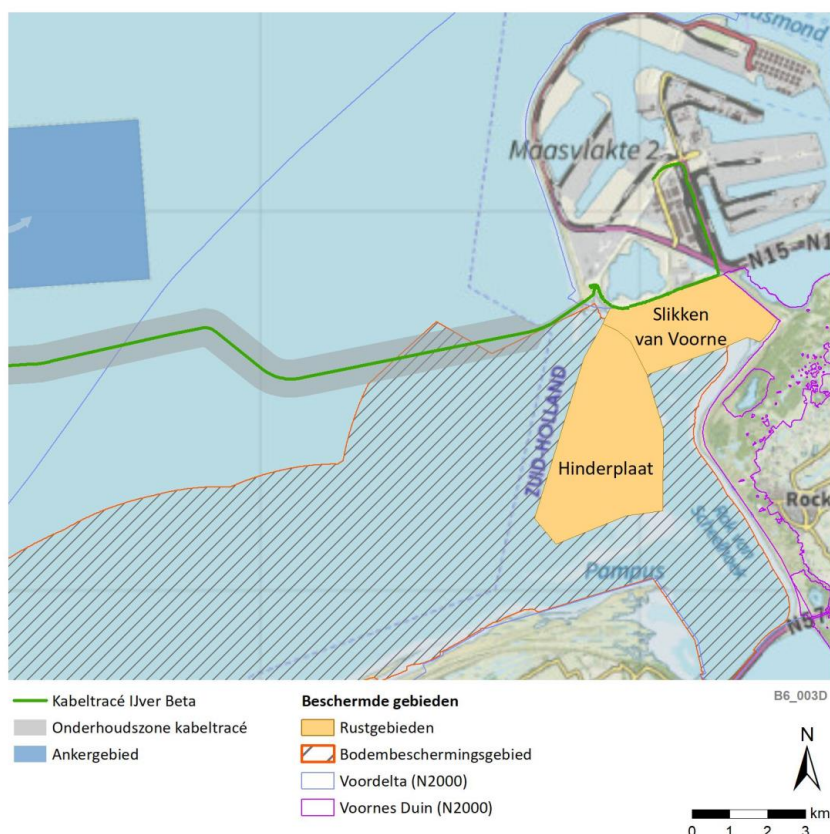
Op het NCP, in de omgeving van de Bruine Bank, komen zandkokerwormriffen voor. Zandkokerwormen zijn niet aangewezen als beschermd soort of als beschermd habitatype. Dit kan in de toekomst mogelijk wel gebeuren (Overlegorgaan Fysieke Leefomgeving, 2020), deze riffen zijn daarom uit voorzorg behandeld in de soortenbeschermingstoets in het kader van de zorgplicht.

In het kustgebied voor de Tweede Maasvlakte komen verschillende schelpdiersoorten voor. Voor de Tweede Maasvlakte worden relatief hoge aantallen halfgeknotte strandschelp aangetroffen. Het VKA-tracé bij aanlanding loopt niet door de locatie waar de hoogste dichtheden zijn aangetroffen, maar gaat langs de rand van deze schelpdierbanken met een verhoogde dichtheid waar zich lagere aantallen bevinden. Ook de andere soorten komen verspreid in de Voordelta voor en hiervan lijken zich geen hoge dichtheden rond het VKA-tracé te bevinden (Perdon et al., 2019).

Ten slotte is habitataantasting van de zeebodem 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, vaak is dit al binnen een jaar (Baptist, et al., 2009). De tijd dat 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. Negatieve effecten zullen daarom niet merkbaar zijn op systeemniveau.

Samenvattend geldt voor habitataantasting de volgende beoordeling:

- **Wnb-gebiedsbescherming:** Het VKA-tracé loopt niet door Natura 2000-gebied Bruine Bank, wel door Natura 2000-gebied de Voordelta. Hier wordt bij beide kabelconfiguraties een beperkt deel (<0,1%) van habitatype H1110B ("permanent overstroomde zandbanken") van het totale areaal van dit habitatype in de Voordelta aangetast. Het VKA-tracé loopt deels door bodembeschermingsgebied (zie Figuur 4-41) waar zware bodem beroerende visserij (boomkor >260 pk) niet is toegestaan. Habitataantasting door Net op zee IJmuiden Ver Beta is minder intensief dan de boomkorvisserij, voornamelijk omdat het eenmalig is waarna de bodem zich kan herstellen. Het effect van habitataantasting is tijdelijk en het VKA-tracé loopt niet door hoge dichtheden bodemfauna. Het effect wordt hiermee beoordeeld als licht negatief (0/-).



Figuur 4-41 Bodembeschermingsgebied en rustgebieden Voordelta t.o.v. VKA-tracé

- **Wnb-soortenbescherming:** Omdat niet kan worden uitgesloten dat het VKA-tracé zich (deels) bevindt in geschikt gebied voor de zandkokerwormriffen is er sprake van aantasting van leefgebied en 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 (grotendeels) lege velden kunnen na 6 maanden weer als rif herkenbaar zijn. De doorontwikkeling tot een zo optimaal mogelijk functioneel rif inclusief biodiversiteit duurt langer (orde grootte enkele jaren). Het effect is daarom beoordeeld als negatief (-).
- **KRM:** Er zal op het NCP door de aanleg van het VKA-tracé bij beide kabelconfiguraties aantasting plaatsvinden van <0,02% van het NCP. Er zal sprake zijn van lokale, tijdelijke habitataantasting. Dit oppervlak is zeer klein ten opzichte van de oppervlakte van het NCP. 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 licht negatief (0/-).
- **KRW:** Het VKA-tracé loopt door KRW-lichaam Noordelijke Deltakust. Hier kan bij beide kabelconfiguraties aantasting plaatsvinden van <0,2% van het areaal. Dit zijn absolute worst-case aannames waarbij voor het hele gebied uit wordt gegaan van een reikwijdte van 60 meter bij de (1x4)-kabelconfiguratie en 65 meter bij de (2x2)-kabelconfiguratie. In de praktijk zal grotendeels gefreesd worden. Het effect van habitataantasting is tijdelijk en het VKA-tracé loopt niet door hotspots van bodemfauna. Het effect wordt hiermee beoordeeld als licht negatief (0/-).

Verstoring bovenwater

In totaal wordt er langs het gehele VKA-tracé een areaal van maximaal 443 km² verstoord. De verstoring is tijdelijk en zal op één tot drie plaatsen tegelijk optreden (tijdens de aanlegfase rondom de kabelinstallatieschepen en bij het platform; zie voor het platform paragraaf 4.5.1.) en niet in de hele verstoringscontour tegelijk. Er wordt maximaal 24 km² (3 * 8 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 aanleg 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 8 km², met een maximaal gelijktijdig verstoringsoppervlak van 24 km².

Voor verschillende soortgroepen worden andere verstoringsafstanden gehanteerd, deze afstand ligt tussen de 500 tot 1.600 meter afhankelijk van de soort en is verder uitgelicht in paragraaf 4.3.4 Verstoring Bovenwater. Voor beide kabelconfiguraties worden dezelfde reikwijdtes gehanteerd per soort(groep).

De effectbeschrijving van het VKA-tracé is opgedeeld in twee stukken:

- Het gedeelte op het NCP buiten (>10km) de kustzone (o.a. de Bruine Bank)
- Het gedeelte binnen (<10km) de kustzone (o.a. de Voordelta)

Voor bovenstaande gebieden geldt dat bovenwaterverstoring als gevolg van de benodigde schepen voor de werkzaamheden slechts een fractie zal zijn van de 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 IJmuiden Ver Beta hoofdstuk 7.5.

Voor bovenstaande gebieden geldt ook dat voor het benodigde scheepvaartverkeer voor het installeren van de kabel op zee en de werkzaamheden op land een verlichtingsplan op maat wordt gemaakt welke zowel de gebruiks- als aanlegfase omvat. 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. Aspecten zoals het optimaal installeren van de werkverlichting komen hier aan bod. Het volledige verlichtingsplan zal later in detail worden uitgewerkt waarna deze vervolgens separaat wordt voorgelegd aan de benodigde partijen (Bevoegd Gezag/RWS/ILT/RVO).

Gezien het verlichtingsplan -dat wordt opgesteld conform de hiervoor geldende richtlijnen- als leidraad wordt gebruikt in aspecten omtrent verlichting, zijn effecten op fauna gevoelig voor verlichtingsverstoring, zoals trekvogels en vleermuizen, uitgesloten.

Buiten (>10km) de kustzone (o.a. de Bruine Bank)

Het VKA-tracé loopt niet door Natura 2000-gebied Bruine Bank, maar de verstoringscontour van ruiende en duikende vogels overlapt wel voor een lengte van 1.500 meter met de Bruine Bank. Het betreft een verstoring van 0,01% (10 ha) van het totale areaal van de Bruine Bank (136.767 ha). Dit gebied bevindt zich net naast een vaarroute, waardoor vogels die verstoord worden door schepen zich hoogstwaarschijnlijk al elders bevinden. Eventueel wel aanwezige en verstoord vogels kunnen gemakkelijk 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 4.5.1 'Verstoring bovenwater' leidt dit niet tot effecten op populatieniveau. In de Passende Beoordeling Net op Zee IJmuiden Ver Beta, Hoofdstuk 7.4.1, wordt verder ingegaan 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., 2020). Hierdoor kunnen ze verstoring ondervinden van 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, hoe dicht bij het schip komt en het aantal dieren dat zich in de buurt bevindt. 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 (<10km) de kustzone (o.a. de Voordelta)

In de Passende Beoordeling Net op Zee IJmuiden Ver Beta, Hoofdstuk 7.4.2, 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 4-41), beide rustgebieden voor (zogende) zeehonden en foeragerende vogels. De verstoringscontour van de werkzaamheden reikt niet tot de foeragerende vogels, dit is echter wel het geval voor zeehonden en ruiende bergeenden. 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 verstoringscontouren van respectievelijk 1.500, 1.500 en 1.600 meter) resulteren werkzaamheden in een tijdelijke verstoring van circa 5% van het totale areaal aan open water. Zowel minder gevoelige als de gevoelige vogelsoorten alk en zeekoet hebben zodoende 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.

Zoals vermeld blijft in het geval van de (2x2)-kabelconfiguratie de verstoringscontour hetzelfde als bij de (1x4)-kabelconfiguratie. Er zal alleen een tijdelijk intenser effect zijn binnen de verstoringscontour. Dit heeft geen effecten op de uiteindelijke conclusie. Samenvattend geldt voor verstoring bovenwater voor beide kabelconfiguraties de volgende beoordeling voor de deelaspecten Wnb-gebiedsbescherming, Wnb-soortenbescherming, KRM:

- **Wnb-gebiedsbescherming:** Er geldt dat werkzaamheden voornamelijk uitgevoerd worden waar verstoring door reguliere scheepsvaart en/of recreatiemogelijkheden reeds aanwezig is. Ook zal er worden gewerkt aan de hand van een verlichtingsplan conform de hiervoor geldende richtlijnen. Zowel voor het Natura 2000-gebied Bruine Bank als Voordelta geldt dat slechts de uiterste delen van de verstoring overlappen. Het VKA-tracé loopt niet door het Natura 2000 gebied Bruine Bank, maar de verstoringscontour van ruiende en duikende

vogels overlapt wel voor een lengte van 1.500 meter met de Bruine Bank. Het VKA-tracé loopt wel door het Natura 2000-gebied de Voordelta, hier kunnen zogende zeehonden tijdelijk verstoord worden doordat de verstoringcontour van de werkzaamheden net reikt tot een rustgebied nabij de aanlandingslocatie (Hinderplaat). Ook komen in de ruiperiode ruiende bergeenden voor nabij het aanlandingspunt. De effecten van bovenwaterverstoring wordt hiermee beoordeeld als zeer negatief (- -).

- **Wnb-soortenbescherming:** Er geldt dat werkzaamheden voornamelijk worden uitgevoerd waar verstoring door reguliere scheepsvaart en/of recreatiemogelijkheden reeds aanwezig is. Ook zal er worden gewerkt aan de hand van een verlichtingsplan conform de hiervoor geldende richtlijnen. De verstoring leidt tot tijdelijke negatieve veranderingen omdat verstoring van zogende zeehonden (bij de Hinderplaat) en van groepen gevoelige vogels, zoals ruiende bergeenden, 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. Andere eventueel verstoorde vogels kunnen uitwijken naar ruim voldoende onverstoorde 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. Vanwege de mogelijke effecten op zeehonden en bergeenden 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). Daarom worden de effecten door bovenwaterverstoring beoordeeld als negatief (-).

Verstoring onderwater

Tijdens de werkzaamheden voor de 525kV-gelijkstroomkabels op zee kan er verstoring door continu geluid onderwater optreden en verstoring door impuls-onderwatergeluid ten gevolge van de geofysische surveys.

Continu geluid

Langs het VKA-tracé kan verstoring onderwater optreden als gevolg van continu geluid. Continu onderwatergeluid kan optreden tijdens de werkzaamheden voor de 525kV-gelijkstroomkabels op zee en reikt tot maximaal 5 km. Het geluid verplaatst zich met de schepen mee en zal dus niet in het hele areaal gelijktijdig optreden. Er zal zowel door continu als impuls-onderwatergeluid geen ononderbroken geluidsbarrière aanwezig zijn die migratie van zeezoogdieren of trekvis kan blokkeren. Voor beide kabelconfiguraties geldt dezelfde reikwijdte van continu onderwatergeluid.

Impuls-onderwatergeluid

Tijdens het uitvoeren van geofysische surveys wordt impuls-onderwatergeluid geproduceerd. Impuls-onderwatergeluid heeft invloed op in de omgeving aanwezige beschermde zeezoogdieren en vissen. Aangezien het in deze toetsing verder reikt dan continu geluid, bepaalt het effect van impuls-onderwatergeluid de totaalbeoordeling voor verstoring onderwater voor de kabelaanleg.

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 mag verdwijnen. De effecten van impuls-onderwatergeluid worden beoordeeld in het kader van het KEC 3.0 (zie voor een uitgebreide toelichting paragraaf 4.5.1.3.).

Bij het uitvoeren van de geofysische surveys wordt het in het KEC hieraan toegewezen aantal bruinvisverstoringdagen overschreden. Ook kan het optreden van tijdelijke gehoorschade bij een individu (TTS) niet worden uitgesloten. Het is voor bruinvissen echter irrelevant door welke vorm van verstoring (heien of geofysische surveys) verstoring optreedt. Er zijn in het KEC meer bruinvisverstoringdagen toegewezen voor de aanleg per platform van IJmuiden Ver dan nodig. De ruimte is beschikbaar om verdeeld over de platforms binnen het project (Alpha, Beta en Gamma) en geofysische surveys binnen de berekende limiet voor het totale project te blijven (zie Passende Beoordeling Net op zee IJmuiden Ver Alpha en Passende Beoordeling Net op zee IJmuiden Ver Beta voor een uitgebreide toelichting). Voor beide kabelconfiguraties geldt dezelfde reikwijdte van impuls onderwatergeluid.

Samenvattend geldt voor verstoring onderwater voor beide kabelconfiguraties de volgende beoordeling:

- **Wnb-gebiedsbescherming:** Onderwatergeluid reikt tot in Natura 2000-gebieden Bruine Bank en 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 trekvisen ontstaan. Ook zal er ruim voldoende ongestoord areaal beschikbaar voor individuen om naar toe te verplaatsen bij verstoring. Voor het uitvoeren van geofysische surveys geldt dat de aanleg binnen de in het KEC opgenomen ruimte blijft. Hierdoor zijn de effecten door onderwatergeluid van de 525kV-gelijkstroomkabels op de totale populatie bruinvissen als licht negatief beoordeeld (0/-).
- **Wnb-soortenbescherming:** Het continu onderwatergeluid is tijdelijk van aard en verplaatst zich met de schepen, er zijn voldoende uitwijkmogelijkheden. Permanente impact op 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. Voor het uitvoeren van geofysische surveys geldt dat verstoring van een individu niet kan worden uitgesloten, het effect is daarom beoordeeld als negatief (-).
- **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. Met het uitvoeren van geofysische surveys wordt binnen de randvoorwaarden van het KEC gebleven. 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. Onderwatergeluid heeft daarom geen effect op de aangewezen biologische kwaliteitselementen. Het effect is daarom beoordeeld als neutraal (0).

Vertroebeling

De reikwijdte van vertroebeling is onderzocht middels een modelstudie en gepresenteerd in Figuur 4-42.



Figuur 4-42 Maximale omvang slibpluim van boven de 2 mg/l gedurende de gehele simulatieperiode voor wateroppervlak (linksboven), dieptegemiddeld (rechtsboven), en bodem (onder) voor de (1x4)-kabelconfiguratie



Figuur 4-43 Maximale omvang slibpluim van boven de 2 mg/l gedurende de gehele simulatieperiode voor wateroppervlak (linksboven), dieptegemiddeld (rechtsboven), en bodem (onder) voor de (2x2)-kabelconfiguratie

Uit Figuur 4-42 blijkt dat voor de (1x4)-kabelconfiguratie de (tijdelijke) slibwolk die vrijkomt aan het wateroppervlak tijdens de werkzaamheden met name buiten (>10km) de kustzone optreedt. Bij de (2x2)-kabelconfiguratie ontstaat er een slibwolk voor de kust van Goeree-Overflakkee (zie Figuur 4-43). In de Voordelta heeft de tijdelijke slibwolk aan het oppervlak een omvang van 45 hectare en 7.050 hectare voor respectievelijk de (1x4)-kabelconfiguratie en (2x2)-kabelconfiguratie. Op de

bodem en dieptegemiddeld heeft de slibwolk een grotere omvang. De wolk treedt echter niet overal tegelijkertijd op en dunt snel uit, drie dagen na verschijnen op een locatie is de slibwolk in zijn geheel verdwenen. Er is daarom geen sprake van mogelijke migratieblokkades voor trekvisen.

Het effect van tijdelijke en lokale vertroebeling op primaire productie is uitgelicht in paragraaf 4.4.4. Hier is aangegeven dat primaire productie er alleen een effect van vertroebeling in de winterperiode kan plaatsvinden. Echter, gezien de activiteit van primaire productie in de winter überhaupt op een zeer laag niveau zit (Figuur 4-6), wordt het effect als verwaarloosbaar beschouwd. Zichtjagende, kustgebonden, broedvogels zullen ook geen hinder ondervinden van tijdelijke vertroebeling tijdens het foerageren gezien er voldoende alternatief onverstoord areaal is. Overschrijdingen van de grenswaarde van vertroebeling vinden dicht bij het VKA-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 VKA-tracé) al minder interessant als foerageergebied voor zichtjagers door andere versturende effecten (zoals bovenwaterverstoring).

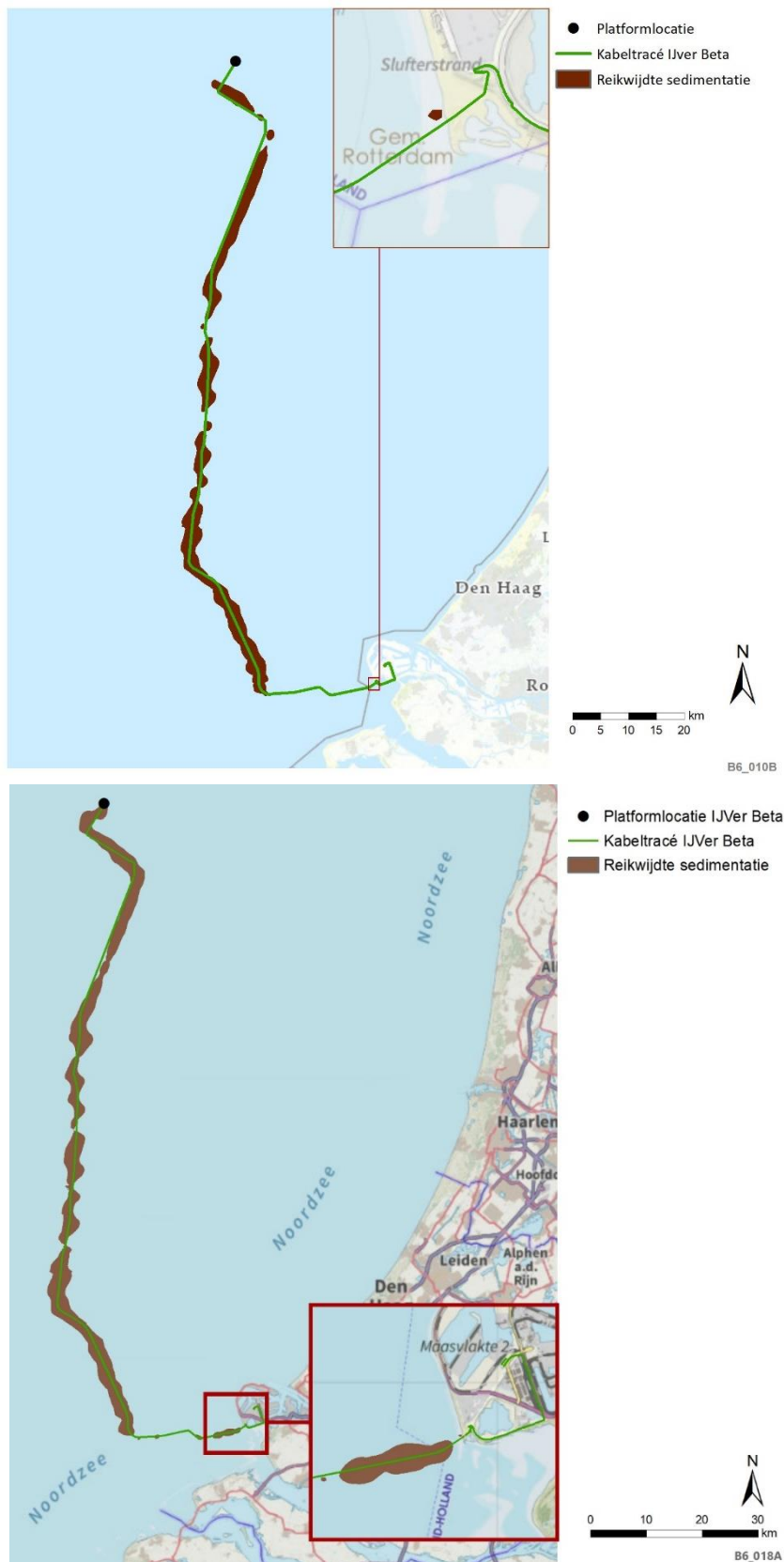
Samenvattend geldt voor vertroebeling de volgende beoordeling:

- **Wnb-gebiedsbescherming:** Effecten van vertroebeling afkomstig door de werkzaamheden treden op in Natura 2000-gebieden Voordelta en Bruine Bank. Primaire productie is alleen in de wintermaanden licht gelimiteerd, in dit jaargetij is primaire productieactiviteit überhaupt zeer laag. Daarbij komt dat de beïnvloede arealen beperkt en 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 trekvisen zijn de effecten van vertroebeling verwaarloosbaar klein. De effecten van vertroebeling op zichtjagende vogels zijn tijdelijk van aard en vinden bij de (1x4)-kabelconfiguratie plaats op een gebied van maximaal 5% en 7,6% van het totaaloppervlak van de Bruine Bank voor oppervlakte jagers en duikende vogels. Bij de (2x2)-kabelconfiguratie nemen deze oppervlaktes toe tot maximaal 10,5% en 13,6% van het totaaloppervlak van de Bruine Bank voor oppervlakte jagers en duikende vogels. Er zijn hierbij voldoende alternatieve foerageergebieden beschikbaar. Indirecte effecten op vogelsoorten door voedseltekort zijn uitgesloten. Ook voor kustgebonden, zichtjagende broedvogels is er voldoende areaal over om te foerageren, en zijn negatieve effecten van vertroebeling uitgesloten. Het effect is daarom beoordeeld als licht negatief (0/-).
- **Wnb-soortenbescherming:** Bij tijdelijke troebelheid kan er sprake zijn van een tijdelijke vermindering van de dichtheid van bepaalde zichtjagende vissoorten. Voor deze soorten zal echter ruim voldoende onverstoord areaal beschikbaar zal zijn. Bij de (1x4)-kabelconfiguratie reikt de tijdelijke slibwolk aan de wateroppervlakte niet tot het kustgebied en kunnen effecten van vertroebeling op primaire productie en op zichtjagende nestgebonden broedvogels in de kustzone worden uitgesloten. Bij de (2x2)-kabelconfiguratie reikt de tijdelijke slibwolk wel tot het kustgebied rondom Goeree-Overflakkee, maar er zullen geen effecten op primaire productie en zichtjagende nestgebonden broedvogels in de kustzone zijn. Het effect is 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 trekvisen, vogels, benthische organismen of de primaire productie hier schade van ondervinden. Hierdoor ontstaan er geen effecten op de GES (Good Environmental Status) van descriptoren. Het effect is daarom voor beide kabelconfiguraties beoordeeld als licht negatief (0/-).
- **KRW:** vertroebeling treedt op in de KRW-lichamen Noordelijke Deltakust, Zeeuwse kust en Hollandse kust. Daarnaast is er vertroebeling voor de monding van de Haringvliet, wat

mogelijk uitstralingseffecten zou kunnen hebben op biologisch kwaliteitselement 'vis' van KRW-lichaam Haringvliet-west. Effecten op trekvisseren als gevolg van migratieblokkade zijn hierboven al uitgesloten, evenals effecten op primaire productie. vertroebeling op de bodem treedt op in gebieden Noordelijke deltakust, Zeeuwse Kust en Hollandse kust. In de Noordelijke deltakust blijft de daggemiddelde slibconcentratieverhoging onder de 15 mg/l. De vertroebeling op de bodem die tijdelijk optreedt in de gebieden Zeeuwse kust en Hollandse kust komt niet boven de 3 mg/l. In alle gebieden is de slibconcentratie na een korte periode afgenomen tot het achtergrondniveau. Deze concentratieverhogingen vallen binnen de natuurlijke variatie van het dynamische kustsysteem. Effecten op de biologische kwaliteitselementen vis en macrofauna zijn daarom uitgesloten. Het effect is voor beide kabelconfiguraties beoordeeld als licht negatief (0/-).

Sedimentatie

De reikwijdte van sedimentatie is onderzocht middels een modelstudie en gepresenteerd in Figuur 4-44.



Figuur 4-44 Het areaal waar sedimentatie van boven de 0,33 mm/dag optreedt door de voorgenomen werkzaamheden ten opzichte van het tracé voor de (1x4)-kabelconfiguratie (boven) en de (2x2)-kabelconfiguratie

Sedimentatie van meer dan de grenswaarde van 0,33 mm/dag als het gevolg van het ingraven van de kabel, vindt bij beide kabelconfiguraties vooral direct langs het VKA-tracé plaats. In ditzelfde areaal vindt ook habitataantasting plaats (zie Figuur 4-44). Ook overlapt een groot deel van dit areaal 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. Op termijn, 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).

Samenvattend geldt voor sedimentatie de volgende beoordeling:

- **Wnb-gebiedsbescherming:** Sedimentatie boven de grenswaarde reikt niet tot de Bruine bank. In de Voordelta wordt deze grenswaarde bij de (1x4)-kabelconfiguratie alleen op een gebied van 1 hectare zeer dicht op de kustlijn overschreden Figuur 4-44. Bij de (2x2)-kabelconfiguratie treedt sedimentatie van meer dan 0,33 mm/dag op in een gebied van 595 hectare. Gezien de ecologische lage waarde en het zeer kleine beïnvloede areaal zijn ecologische effecten uitgesloten. Het effect is daarom beoordeeld als een licht negatief effect (0/-).
- **Wnb-soortenbescherming:** Er zijn geen directe effecten op Wnb beschermde soorten. Effecten van sedimentatie via de voedselketen zijn uitgesloten. Negatieve effecten op overige soorten vallen grotendeels weg bij die van habitataantasting en zullen niet merkbaar zijn op instandhoudingsdoelen. Het effect is beoordeeld als licht negatief (0/-).
- **KRM:** Verstoring van het NCP door sedimentatie vindt plaats direct langs het VKA-tracé (zie ook Figuur 4-44). De negatieve effecten van sedimentatie op het NCP vallen grotendeels weg bij die van habitataantasting en zullen niet merkbaar zijn op systeemniveau. Het effect is daarom beoordeeld als een licht negatief effect (0/-).
- **KRW:** Overschrijding van de grenswaarde treedt alleen op in het KRW-waterlichaam Noordelijke Deltakust. Het beïnvloede areaal is zeer beperkt (<0,02% voor de (1x4)-kabelconfiguratie en 1,85% voor de (2x2)-kabelconfiguratie van het areaal) en is gelegen in een hoog dynamisch gebied. Gezien de ecologisch lage waarde en het zeer kleine beïnvloede areaal zijn ecologische effecten op macrofauna uitgesloten. Het effect is daarom beoordeeld als licht negatief (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. In paragraaf 4.3.8 'Elektromagnetische velden' is de reikwijdte van elektromagnetische velden vastgesteld voor de (1x4)-kabelconfiguratie. In paragraaf X van bijlage VII-L is de reikwijdte van elektromagnetische velden voor de (2x2)-kabelconfiguratie vastgesteld. Het elektromagnetische veld reikt tot het wateroppervlak. Voor de bruinvis geldt echter dat alleen bij een veldsterkte van een fluctuatie van 0,05 μ T boven het aardmagnetisch veld (gemeten op 350-400 meter boven het wateroppervlak) verstoring ondervonden wordt van het elektromagnetisch veld. Voor de (1x4)-kabelconfiguratie geldt dat het elektromagnetische veld op 15 meter boven de kabel al zodanig is afgezwakt dat dit bovenstaande niet het geval is. Alleen tot minder dan een meter boven de kabel zou er mogelijk een effect in de vorm van barrièrewerking kunnen optreden. De Noordzee is echter zo diep dat organismen ook in de kustzone (<10km van de kust) (m.u.v. de branding maar hier bevinden de meeste organismen zich niet of zeer sporadisch) kunnen passeren. Ook effecten op andere soorten zijn onwaarschijnlijk bij

deze waarden. De meeste laboratoriumstudies gebruikten veldsterktes boven de 1.000 μT . Deze waarden worden niet behaald in de modelgegevens. Daarnaast zal de kabel veelal dieper begraven zijn dan de worst-case aanname, waardoor het veld nog verder afzwakt. Voor de (2x2)-kabelconfiguratie geldt dat deze waarde van 0,05 μT nog steeds meetbaar is op 40 m boven de kabel. De kritieke waarde is als de waarde meetbaar is op 300 m boven kabel, en dat zal hier niet het geval zijn. 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, die een sterker magnetisch veld zal genereren. Een dergelijke situatie doet zich naar verwachting maximaal drie keer in een periode van 40 jaar voor, en duurt maximaal twee maanden. In deze worst-case mogelijkheid zijn de waarden 10 (rond de bodem) tot 40 keer (rond het wateroppervlak) sterker dan de (1x4)-kabelconfiguratiewaarden. Voor de (2x2)-kabelconfiguratie geldt dat de gevolgen op lange duur van elektromagnetische velden nog onbekend zijn en negatieve effecten op soort- en ecosysteemniveau niet uit te sluiten zijn. Daarom wordt uit voorzorg aangeraden de MR na twee maanden uit te schakelen, indien storing of onderhoud zolang duurt. De negatieve effectbeoordeling verandert hierdoor niet.

Samenvattend geldt voor elektromagnetische velden de volgende beoordeling:

- **Wnb-gebiedsbescherming:** Bruinvissen van de Voordelta en trekvisen die de velden kunnen waarnemen in het ondiepere gebied nabij de kust ondervinden geen barrière. Elektromagnetische velden reiken niet tot in het Natura 2000-gebied Bruine Bank. Het effect wordt beoordeeld als licht negatief (0/-).
- **Wnb-soortenbescherming:** Beschermde walvissen, dolfijnen, trekvisen en Rode lijstsoorten zoals haaien, roggen en overige vissoorten ondervinden in het ondiepere gebied nabij de kust geen barrièrewerking of andere effecten ten gevolge van het magnetische veld. Dit effect wordt licht negatief beoordeeld (0/-).
- **KRM:** Door mogelijk effect kunnen de descriptoren 'biodiversiteit' en 'toevoer van energie' worden beïnvloed. Het effect wordt beoordeeld als licht negatief voor de (1x4)-kabelconfiguratie (0/-). In de gebruiksfase van een (2x2)-kabelconfiguratie kan het magneetveld van de metallic return (MR) 10 tot 40 keer hoger zijn ten opzichte van de (1x4)-kabelconfiguratie. Bij deze waarden kunnen verschillende ongewervelden en haaien en roggen gedragsverandering gaan vertonen. Op korte duur zal dit geen gevolgen hebben voor KRM-descriptoren D1 biodiversiteit en D3 voedselwebben. Op lange duur zijn de gevolgen nog onbekend, maar negatieve effecten op soort- en ecosysteemniveau zijn niet uit te sluiten. Daarom wordt uit voorzorg aangeraden de MR na twee maanden uit te schakelen, indien storing of onderhoud zolang duurt. Vanwege de mogelijke effecten op bodemfauna is de effectbeoordeling van de (2x2)-kabelconfiguratie negatief (-).
- **KRW:** Het VKA-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 trekvisen of macrofauna significant negatieve effecten zullen ondervinden. Het effect wordt beoordeeld als licht negatief (0/-) voor de (1x4)-kabelconfiguratie. In de gebruiksfase van een (2x2)-kabelconfiguratie kan het magneetveld van de metallic return (MR) 10 tot 40 keer hoger zijn ten opzichte van de (1x4)-kabelconfiguratie. Bij deze waarden kunnen verschillende ongewervelden gedragsverandering gaan vertonen. Op korte duur zal dit geen gevolgen hebben voor KRW-doelstelling Macrofauna. Op lange duur zijn de gevolgen nog onbekend, maar negatieve effecten op soort- en ecosysteemniveau zijn niet uit te sluiten.

Daarom wordt uit voorzorg ook aangeraden de MR na twee maanden uit te schakelen, indien storing of onderhoud zolang duurt. Vanwege de mogelijke effecten op bodemfauna is de effectbeoordeling van de (2x2)-kabelconfiguratie negatief (-).

4.5.3 Cumulatie

Er zijn drie gevolgen die geen significant effect hebben op zichzelf, maar mogelijk wel in combinatie met andere projecten:

- **Impuls-onderwatergeluid.** Met mitigerende maatregelen kunnen onacceptabele effecten van impuls-onderwatergeluid worden uitgesloten voor beide kabelconfiguraties. Impuls-onderwatergeluid wordt wel meegenomen in de cumulatietoets, omdat de voorgestelde mitigerende maatregelen alleen werken als er voldoende alternatief leefgebied beschikbaar is.
- **Elektromagnetische velden.** Voor EMV-velden is geconcludeerd dat effecten niet aannemelijk zijn voor beide kabelconfiguraties. EMV-velden kunnen echter worden beïnvloed door andere kabels in de nabijheid.
- **Vertroebeling.** Geconcludeerd wordt dat significant negatieve effecten van vertroebeling kunnen worden uitgesloten voor beide kabelconfiguraties. Als echter bij andere projecten ook vertroebeling ontstaat, zou dit kunnen resulteren in hogere vertroebeling.

Onder de cumulatietoets vallen projecten waarvoor een vergunning voor de Wet natuurbescherming is verleend. Cumulatie kan optreden wanneer tussen projecten sprake is van overlap in tijd of locatie. Er zijn geen vergunde projecten gevonden waar impuls-onderwatergeluid of EMV-velden bij worden geproduceerd. In de cumulatietoets wordt daarom voor impuls-onderwatergeluid en EMV gekeken naar cumulatie met Wind op zee projecten die op het moment van schrijven (juni 2021) nog niet vergund zijn, maar in Routekaart windenergie op zee 2023 en Routekaart windenergie op zee 2030 staan.

Voor vertroebeling zijn drie relevante vergunde projecten gevonden: Er is één zandwinvergunning (referentie DBMNV/OL/NL/CON/2019-044/TJA/mac) voor de Noordzee. Dit is een verlenging van de vergunning voor DEME Building Materials N.V. tot en met maart 2023. Vanaf 2016 wordt de Nieuwe Waterweg verdiept en vindt er baggeronderhoud plaats van de Nieuwe Waterweg, het Scheur en de hoofdvaargeul van de Botlek (referentie DGAN-NB/16097406). Deze vergunning loopt tot en met januari 2026. Daarnaast is er een vergunning voor baggeronderhoud van de havens bij de Oosterscheldekering en verspreiding van vrijgekomen baggerspecie (referentie DGNVLG / 21150069). Deze vergunning loopt van juni 2021 tot en met maart 2025.

Daarnaast wordt gekeken naar cumulatie tussen Netten op zee IJmuiden Ver Alpha en Beta.

Net op zee IJmuiden Ver Beta en Alpha

De aanleg van de kabels op zee van Net op zee IJmuiden Ver Beta vindt naar verwachting plaats tussen 2024 en 2028, de draagconstructie van het platform in 2027-2028, en de bovenbouw in 2028-2029. De aanleg van de kabels op zee van Net op zee IJmuiden Ver Alpha vindt naar verwachting plaats tussen 2024 en 2027, de draagconstructie van het platform in 2025-2026 en de bovenbouw in 2026-2027.

Hierbij zouden mogelijk cumulerende (versterkende) effecten kunnen ontstaan doordat er overlap in werkzaamheden van Netten op zee IJmuiden Ver Beta en Alpha plaatsvindt op korte afstand van elkaar (zie Figuur 4-45), of dat er in hetzelfde gebied kort na elkaar/overlappend werkzaamheden

plaatsvinden. De onderstaande paragrafen gaan dieper op deze vraagstukken in en beschrijven de mogelijke cumulatieve gevolgen voor het aspect Natuur op zee.

Voor het beoordelen van cumulerende effecten is uitgegaan van de onderstaande drie scenario's:

1. Het aanleggen van de kabels van Netten op zee IJmuiden Ver Beta en Alpha vindt plaats in **hetzelfde seizoen**. De werkzaamheden kunnen plaatsvinden met een periode er tussen (scenario 1a) of gelijktijdig parallel worden uitgevoerd (scenario 1b) aan Net op zee IJmuiden Ver Alpha en Beta. Beiden worden hieronder behandeld.
2. Het aanleggen van Netten op zee IJmuiden Ver Beta en Alpha vindt plaats in **twee achtereenvolgende jaren**. Er zal geen overlap optreden in werkzaamheden aan de twee projecten.
3. Het aanleggen van Netten op zee IJmuiden Ver Beta en Alpha vindt plaats **met een jaar ertussen**.

Het aanleggen van de kabels heeft mogelijk ecologische effecten. 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 heigeluid²⁴.
- Verstoring bovenwater als gevolg van geluid, licht en visuele verstoring door de werkzaamheden op zee.
- Vertroebeling & sedimentatie bij het baggeren/trenchen van de kabeltracés.
- Elektromagnetische velden.

Platform

- **Habitataantasting:** Door het aanleggen van de platforms Alpha en Beta verandert een iets groter areaal van bodem permanent van habitat. 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 beide platforms vindt buiten door de habitatrichtlijn beschermd gebied plaats. Er is daarom geen sprake van cumulatie.
- **Verstoring bovenwater:** Effecten van verstoring zijn meestal óf heel tijdelijk (in dat geval hebben dieren geen extra hinder van een herhaling), of dermate serieus dat dieren het volgende seizoen niet halen. De realistische kans dat éénzelfde organisme twee keer van opéénvolgende activiteiten verstoring ondervindt is lastig te bepalen, met name door het mobiele karakter van veel soorten. De verstoring van de platformen ligt niet binnen Natura 2000-gebied Bruine Bank en zal daar geen effect veroorzaken. Daarnaast liggen de platformen ver genoeg uit elkaar dat er geen overlap zal zijn in bovenwatergeluid. Er is daarom geen sprake van cumulatie.
- **Verstoring onderwater:** Voor verstoring onderwater door continu geluid geldt hetzelfde als voor verstoring bovenwater. Beide platforms zijn reeds meegenomen in het KEC, en daar in cumulatie beoordeeld. De verstoringsberekeningen die zijn uitgevoerd binnen het KEC zijn gebaseerd op scenario's ('de Kalender', zie Figuur 4-46) waarop er geen gelijktijdige aanleg plaatsvindt. Door het KEC te volgen is hiermee een versterkende werking van gelijktijdig heien

²⁴ De kalenders (zie Figuur 4-46) voor aanlegscenario's van het KEC worden aangehouden, waarin gelijktijdige aanleg van de platformen Beta en Alpha niet voorkomt. Hierdoor zijn cumulerende effecten van heigeluid bij gelijktijdige aanleg van de platformen niet behandeld.

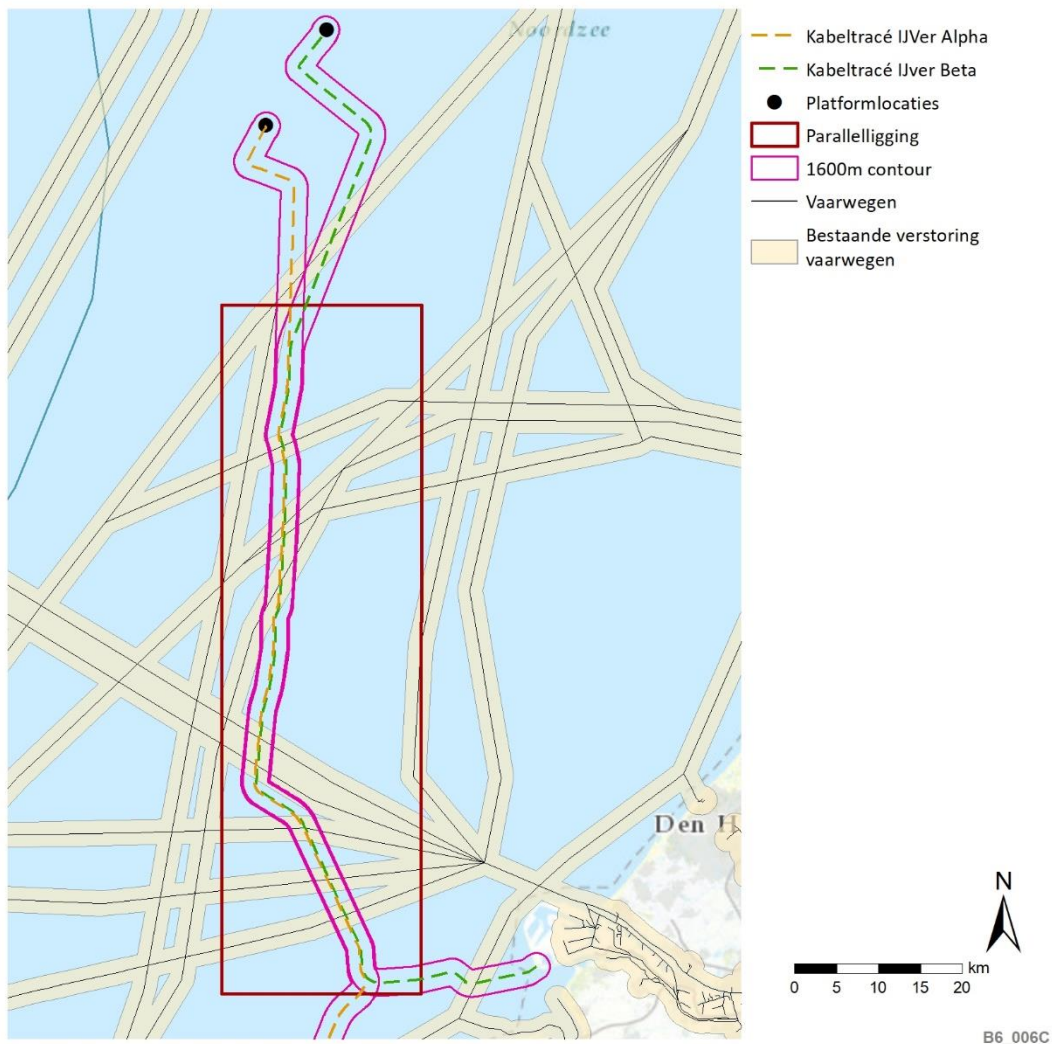
uitgesloten. Cumulatie effecten door impuls-onderwatergeluid van de beide platformen, als ze na elkaar worden aangelegd is daarmee niet uitgesloten, maar wel beoordeeld als ecologisch acceptabel middels het KEC.

525kV-gelijkstroomkabels

Ten noordwesten van windenergiegebied Hollandse Kust (west) komen de tracés van Net op zee IJmuiden Ver Beta en Alpha samen om vanaf dit punt tot aan het lichtplatform Goeree over een lengte van circa 79 km parallel te liggen aan elkaar.

De verschillende beoordelingscriteria worden hieronder beschreven.

- **Habitataantasting:** Bij zowel het kabeltracé van Net op zee IJmuiden Ver Beta als Net op zee IJmuiden Ver Alpha vindt habitataantasting plaats. De habitataantasting heeft een maximale reikwijdte van 60 meter en 65 meter voor respectievelijk de (1x4)-kabelconfiguratie en (2x2)-kabelconfiguratie. Gezien de afstand tussen de kabels overlapt de habitataantasting niet. Het habitat zal zich op beide 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.
- **Verstoring onderwater:** Bij het varen kan onderwaterverstoring optreden in de vorm van onderwatergeluid. Dit onderwatergeluid is continu, en tijdelijk van aard. In scenario 1a treedt onderwater verstoring tweemaal binnen een seizoen op. Bij scenario 1b is er één verstoringmoment, met een groter verstoringsoppervlak. Bij scenario 2 en 3 zit hier minstens een jaar tussen.
Onderwatergeluid zal tot de Bruine Bank reiken. Dit gebied is aangewezen voor zes vogelsoorten, die niet of nauwelijks effecten van onderwatergeluid ervaren. De kans dat een migratieroute van zeezoogdieren of trekvisen geblokkeerd wordt is niet aanwezig aangezien dit deel van de tracés midden op zee ligt en parallel aan de kust. Daarom hebben vissen en zeezoogdieren voldoende uitwijkmogelijkheden. Zodoende is er voor beide kabelconfiguraties geen aantoonbaar verschil tussen de verschillende scenario's voor verstoring door onderwatergeluid.
- **Verstoring bovenwater:** De tracés lopen nabij het Natura 2000-gebied Bruine Bank, hier kunnen hoge concentraties aan ruiende en foeragerende vogels voorkomen. Deze vogels zullen ook langs het VKA-tracé voorkomen. In scenario 1a treedt deze verstoring bovenwater tweemaal binnen een seizoen op. Bij scenario 1b is er één verstoringmoment, met een groter verstoringsoppervlak. Bij scenario 2 en 3 zit hier minstens een jaar tussen. Het parallel liggende tracégedeelte bevindt zich minstens 16 km 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 verstoringbron. In theorie zou tweemaal verstoren binnen korte tijd, zoals gebeurt bij scenario 1a, een grotere belasting kunnen zijn dan dat deze verstoring meer gespreid is in de tijd, gelet op de energiereserves van ruiende/duikende vogels. In de praktijk worden grote delen van het parallel liggende gedeelte van de tracés door reguliere scheepvaartroutes al verstoord, zie ook Figuur 4-45. Zodoende wordt er een beperkt, maar geen aantoonbaar verschil voorzien tussen de verschillende scenario's voor verstoring bovenwater voor beide kabelconfiguraties.



Figuur 4-45 De verstoringcontour voor gevoelige vogels van het VKA-tracé Net op zee IJmuiden Ver Beta t.o.v. de verstoring door de reguliere vaarroutes. Rode zone markeert het gedeelte dat parallel aan het kabeltracé Net op zee IJmuiden Ver Alpha ligt

- Vertroebeling & sedimentatie.** De slibwolken die vrijkomen en het sediment wat neerslaat tijdens het aanleggen van de (1x4)-kabelconfiguratie 525kV-gelijkstroomkabels van Net op zee IJmuiden Ver Beta en Alpha zijn klein in omvang en zijn slechts voor korte tijd aanwezig. Als de aanleg in hetzelfde seizoen al dan niet met parallelle aanleg zal plaatsvinden zijn er geen effecten van cumulatie tussen Net op zee IJmuiden Ver Beta en Alpha (zie voor uitgebreide analyse de Passende Beoordeling Net op zee IJmuiden Ver Beta). Ten opzichte van de (1x4)-kabelconfiguratie verandert bij de gelijktijdige aanleg van kabeltracés Net op zee IJmuiden Ver Alpha en Beta in de (2x2)-kabelconfiguratie het gecumuleerde effect van vertroebeling. De toename in reikwijdte van vertroebeling tijdens de aanleg van de (2x2)-kabelconfiguratie heeft een effect op het vangsucces en uitwijkmogelijkheden van de dwergstern en visdief op Maasvlakte 2, waardoor diens staat van instandhouding in het geding kan komen. De gemodelleerde gegevens schatten dat binnen iets meer dan 4 maanden de slibwolk zal zijn verdwenen. Als daarna de volgende kabel wordt gelegd, zal er geen of nauwelijks cumulatie optreden, waardoor de aanleg ook voor de dwergstern en visdief geen gevolgen zal hebben.

- **Elektromagnetische velden.** De elektromagnetische velden die rondom om de 525kV-gelijksstroomkabels van Net op zee IJmuiden Ver Beta en Alpha aanwezig zullen zijn, reiken tot 20 m horizontaal voor de (1x4)-kabelconfiguratie en 40 m horizontaal voor de (2x2)-kabelconfiguratie. Aangezien de kabels op een afstand van 200 m van elkaar af zullen liggen, zal er geen cumulatie plaatsvinden tussen de kabels. Er is geen aantoonbaar verschil tussen de drie scenario's.

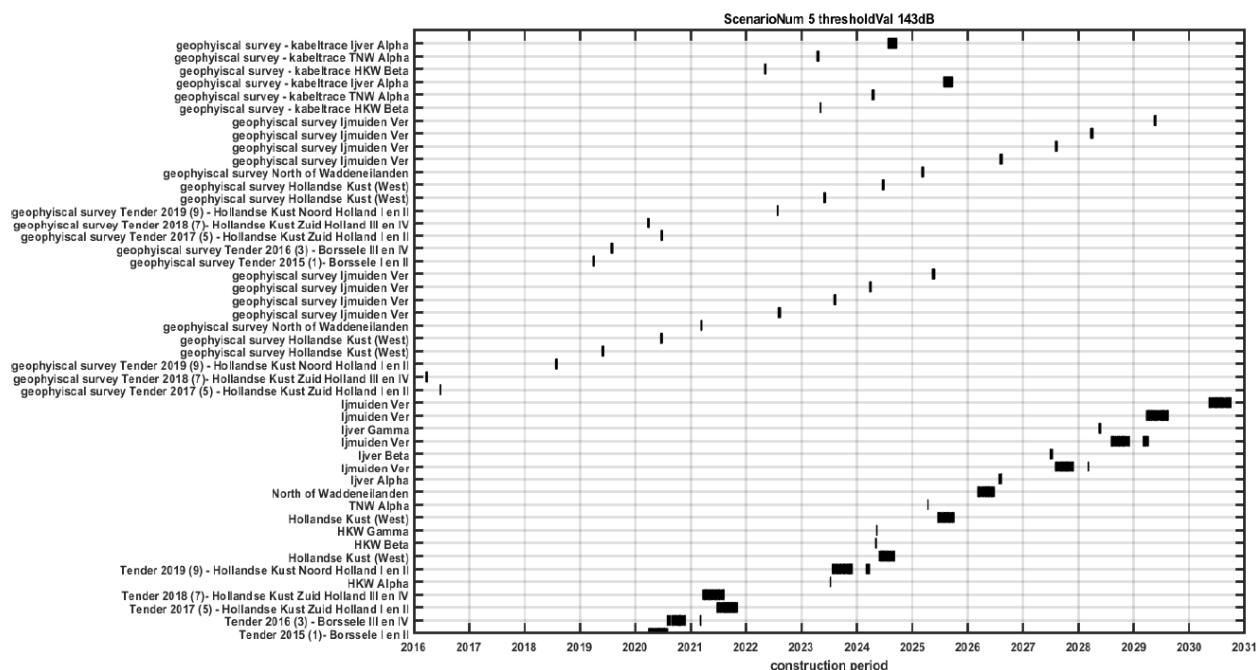
Overige cumulatie

Cumulatie vertroebeling vergunde projecten

Cumulatie van vertroebeling met de projecten voor baggeronderhoud van havens bij de Oosterscheldekering en zandwinning op de Noordzee is cumulatie uitgesloten, aangezien er geen overlap in tijd is van vertroebeling. 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 significant negatieve effecten als gevolg van cumulatie worden uitgesloten. Zie voor een uitgebreide toelichting de Passende Beoordeling. De vertroebeling veroorzaakt door de werkzaamheden tijdens de aanleg van de (2x2)-kabelconfiguratie heeft dezelfde overlap met projecten als de aanleg van de (1x4)-kabelconfiguratie.

Impuls-onderwatergeluid

De aanleg van het windpark IJmuiden Ver zou vanwege de ruimtelijke overlap mogelijk kunnen cumuleren met de aanleg van Netten op zee IJmuiden Ver Beta en Alpha. Hierdoor kunnen er bij gelijktijdige aanleg versterkende effecten ontstaan voor onderwater- en bovenwaterverstoring. In het Kader Ecologie en Cumulatie wordt hier echter al rekening mee gehouden. Zo is er geformuleerd dat gebruikte benaderingsformules voor het inschatten van de populatiereductie alleen van toepassing zijn op de onderzochte scenario's (de 'kalender'). Deze kalender laat zien dat er in geen van de scenario's overlap in tijd plaatsvindt tussen de bouw van de platformen en de bouw van de windparken, zie Figuur 4-46 voor scenario 5. Bij handhaving van de voorwaarden die het KEC schets zijn cumulerende effecten tussen de Netten op zee IJmuiden Ver Beta en Alpha en het windpark IJmuiden Ver hierdoor uitgesloten. Hierbij is geen verschil tussen de (1x4)-kabelconfiguratie en (2x2)-kabelconfiguratie.



Figuur 4-46 Uit Heinis et al., (2019): Bijlage figuur 3-1 Kalender van impulsdagen in de periode 2016 – 2030 volgens scenario 5 (NL windparken, platformen en surveys)

EMV-velden

Er wordt voor cumulatie van elektromagnetische velden gekeken naar de cumulatie van Net op zee IJmuiden Ver Beta met de Wind op zee projecten, waarbij Net op zee IJmuiden Ver Alpha en BritNed worden uitgelicht vanwege de zeer nabije ligging van delen van het VKA-tracé.

Voor cumulatie van het elektromagnetisch veld moeten de respectievelijke elektromagnetische velden overlappen. Indien de magneetvelden van de kabels van Net op zee IJmuiden Ver Alpha en Beta zouden overlappen, zal er geen cumulatie (versterking van het veld) optreden. Integendeel, het veld neemt af (ofwel accumuleert). In het geval van de kabels van Net op zee IJmuiden Ver Alpha en Beta zal er echter geen accumulatie zijn, aangezien de velden niet overlappen. Het magnetisch veld van Net op zee IJmuiden Ver Beta reikt niet verder dan 20 meter horizontaal (1x4)-configuratie) of 40 meter (bij de (2x2)-configuratie). De kabels van Net op zee IJmuiden Ver Alpha en Beta liggen in het parallelgelegen deel van de VKA-tracés 200 meter uit elkaar. Als de velden niet overlappen, zullen deze elkaar niet beïnvloeden en zal er geen effect zijn van (ac)cumulatie op het elektromagnetisch veld van Net op zee IJmuiden Ver Alpha. Ook de kabel van BritNed loopt deels parallel aan Net op zee IJmuiden Ver Beta, in het laatste deel van het VKA tot de aanlanding bij de Maasvlakte. De bekabeling van BritNed zal buiten de post-constructie exclusie corridor liggen, dus op minstens 500 meter afstand. Hierdoor zal er geen (ac)cumulatie zijn tussen de velden.

De exportkabels, en daarmee gepaard gaande elektromagnetische velden, van andere windparken op zee, zowel reeds bestaande als nog geplande windparken, liggen op grotere afstand waardoor overlap en dus (ac)cumulatie van elektromagnetische velden tussen Netten op zee op basis van de huidige kennis is uitgesloten.

4.6 Samenvatting en conclusie

4.6.1 Samenvatting

In Tabel 4-16 is een samenvatting van de effectbeoordeling (zonder mitigatie) voor het aspect Natuur op zee gegeven. Grijs gemarkeerde elementen (n.v.t.) zijn niet beoordeeld omdat de verstoring niet relevant is voor het betreffende kader of niet veroorzaakt wordt door de activiteit. Zie uitleg over beoordelingen 'n.v.t.' en '0' in paragraaf 4.3.

Tabel 4-16 Samenvatting effectbeoordeling (zonder mitigatie) voor Natuur op zee

Deelaspecten	Beoordelingscriteria	Platform (jacket)	Platform (suction buckets)	525kV-gelijkstroomkabels op zee	
				(1x4)-kabelconfiguratie	(2x2)-kabelconfiguratie
Inloed op beschermde gebieden voor Wnb-gebiedsbescherming (Natura 2000)	Habitataantasting	0	0	0/-	0/-
	Verstoring bovenwater	0	0	- -	- -
	Verstoring onderwater	-	0	0/-	0/-
	Vertroebeling	n.v.t.	n.v.t.	0/-	0/-
	Sedimentatie	n.v.t.	n.v.t.	0/-	0/-
	Elektromagnetische velden	n.v.t.	n.v.t.	0/-	0/-
Totaal deelaspect		-	0	- -	- -
Inloed op beschermde soorten (Wnb-soortenbescherming)	Habitataantasting	0	0	-	-
	Verstoring bovenwater	0/-	0/-	- -	- -
	Verstoring onderwater	-	0/-	-	-
	Vertroebeling	n.v.t.	n.v.t.	0/-	0/-
	Sedimentatie	n.v.t.	n.v.t.	0/-	0/-
	Elektromagnetische velden	n.v.t.	n.v.t.	0/-	0/-
Totaal deelaspect		-	0/-	- -	- -
Inloed op "Good Environmental Status" van KRM-descriptoren	Habitataantasting	0/-	0/-	0/-	0/-
	Verstoring bovenwater	0/-	0/-	-	-
	Verstoring onderwater	-	0/-	0/-	0/-
	Vertroebeling	n.v.t.	n.v.t.	0/-	0/-
	Sedimentatie	n.v.t.	n.v.t.	0/-	0/-
	Elektromagnetische velden	n.v.t.	n.v.t.	0/-	-
Totaal deelaspect		-	0/-	-	-
Inloed op Goede Toestand van biologische kwaliteitselementen binnen KRW	Habitataantasting	0	0	0/-	0/-
	Verstoring onderwater	0	0	0	0
	Vertroebeling	n.v.t.	n.v.t.	0/-	0/-
	Sedimentatie	n.v.t.	n.v.t.	0/-	0/-
	Elektromagnetische velden	n.v.t.	n.v.t.	0/-	-
Totaal deelaspect		0	0	0/-	-

4.6.2 Conclusie

Het platform wordt negatief (-) beoordeeld voor deelaspecten Wnb-gebiedsbescherming, Wnb-soortenbescherming en KRM. De negatieve beoordeling voor de deelaspecten wordt veroorzaakt door onderwaterverstoring. Indien er suction buckets gebruikt worden dan is de beoordeling 0 voor Wnb-gebiedsbescherming, negatief voor Wnb-soortenbescherming en licht negatief (0/-) voor KRM. Het voorkeursalternatief voor de 525kV-gelijkstroomkabels op zee wordt zowel voor de (1x4)-kabelconfiguratie als (2x2)-kabelconfiguratie zeer negatief (- -) beoordeeld op de deelaspecten Wnb

onderdeel gebieden en soorten. De KRM is zowel voor de (1x4)-kabelconfiguratie als (2x2)-kabelconfiguratie beoordeeld als negatief (-). Het deelaspect KRW wordt voor de (1x4)-kabelconfiguratie beoordeeld als licht negatief (0/-) en voor de (2x2)-kabelconfiguratie als negatief (-). De voor Wnb- gebieds- en soortenbescherming zeer negatieve en KRM negatieve beoordeling is een gevolg van de impact van verstoring bovenwater. Hoewel sommige KRW-doelen tijdelijke effecten ervaren zijn er op de lange termijn geen permanente negatieve gevolgen op de Goede Toestand van biologische kwaliteitselementen binnen het KRW.

4.7 Verschil met MER fase 1 (zonder mitigatie)

4.7.1 Platform

De beoordeling van het platform is in MER fase 2 gewijzigd ten opzichte van MER fase 1. Het betreft beoordelingswijzigingen voor Wnb-gebiedsbescherming wijzigingen in verstoring onderwater, voor Wnb-soortenbescherming wijzigingen in habitataantasting, verstoring bovenwater en verstoring onderwater en voor KRM verstoring bovenwater en onderwater. Een volledige vergelijking van de beoordeling tussen MER fase 1 en MER fase 2 is te zien in Tabel 4-17. De verschillen ten opzichte van MER fase 1 zijn alleen besproken voor het platform met een jacket (heien) aangezien dit de worst-case optie is.

Tabel 4-17 Verschillen t.o.v. beoordeling MER fase 1 platformlocatie (platform met jacket)

Deelaspecten	Beoordelingscriteria	Platform MER fase 1	Platform MER fase 2	Toelichting
Invloed op beschermde gebieden voor Wnb-gebiedsbescherming (Natura 2000)	Habitataantasting	0	0	Geen wijzigingen
	Verstoring bovenwater	0	0	Geen wijzigingen
	Verstoring onderwater	0/-	-	Beoordeeld aan de hand van modelstudie in MER fase 2
	Totaal deelaspect	0/-	-	
Invloed op beschermde soorten (Wnb-soortenbescherming)	Habitataantasting	n.v.t.	0	Zandkokerworm is in MER fase 2 meegenomen
	Verstoring bovenwater	- -	0/-	Effect op vogels minder dan verwacht in MER fase 1
	Verstoring onderwater	0/-	-	Beoordeeld aan de hand van modelstudie in MER fase 2
	Totaal deelaspect	- -	-	
Invloed op "Good Environmental Status" van KRM-descriptoren	Habitataantasting	0/-	0/-	Geen wijzigingen
	Verstoring bovenwater	n.v.t.	0/-	Meegenomen in MER fase 2 voor descriptoren 'biologische diversiteit' en 'voedselwebben'
	Verstoring onderwater	0/-	-	Beoordeeld aan de hand van modelstudie in MER fase 2
	Totaal deelaspect	0/-	-	
Invloed op Goede Toestand van biologische kwaliteitselementen binnen KRW	Habitataantasting	0	0.	n.v.t.
	Verstoring onderwater	0	0	n.v.t.
	Totaal deelaspect	0	0	

Er is een verandering in beoordeling van verstoring onderwater van licht negatief (0/-) naar negatief (-) voor alle deelaspecten, behalve de KRW. Dit komt door veranderingen in de wijze van toetsing in MER fase 2 ten opzichte van MER fase 1. In MER fase 2 is een modelstudie uitgevoerd voor impuls-onderwatergeluid. Voor Wnb-gebiedsbescherming wordt in MER fase 2 externe werking van impuls-

onderwatergeluid op bruinvissen en zeehonden meegenomen, in tegenstelling tot MER fase 1. Voor Wnb-soortbescherming ging de beoordeling in MER fase 1 ervan uit dat binnen de randvoorwaarden van het KEC werd gebleven. In MER fase 2 blijkt dat, zonder mitigerende maatregelen, overschrijding van de geluidsnorm niet uitgesloten kan worden. Ook vallen enkele uitgangspunten van het KEC, zoals het gebruik van ADD, onder mitigerende maatregelen. In MER fase 2 worden mitigerende maatregelen op dit punt van de beoordeling nog niet meegenomen. Hierdoor gaat de beoordeling van licht negatief (0/-) naar negatief (-).

Voor bovenwaterverstoring is in MER fase 2 gebleken dat de verstoring die plaatsvindt op ruiende vogels op de bruine bank kleiner is dan in MER fase 1 werd gedacht. Daarom is verstoring bovenwater voor de Wnb-soortbescherming van zeer negatief (- -) naar licht negatief (0/-) gegaan. Voor de KRM is bovenwaterverstoring niet meegenomen in MER fase 1. Aangezien bovenwaterverstoring effect kan hebben op descriptor 'biologische diversiteit' en 'voedselwebben', is dit wel meegenomen in MER fase 2. Verstoring bovenwater is voor de KRM licht negatief (0/-) beoordeeld.

Habitataantasting is in de deelaspecten van de Wnb-soortbeschrijving in MER fase 1 niet meegenomen. In MER fase 2 is dit wel gedaan vanwege de recente ontdekking van zandkokerwormriffen in de Noordzee. Het effect van habitataantasting wordt voor het platform op neutraal (0) beoordeeld.

4.7.2 525kV-gelijkstroomkabels op zee

De beoordeling van het VKA-tracé is gewijzigd ten opzichte van het in het MER fase 1 beoordeelde (gebundelde) tracé MVL-2B. Het betreft beoordelingswijzigingen voor habitataantasting, verstoring bovenwater, vertroebeling en sedimentatie en EMV. Een volledige vergelijking van beoordeling tussen MER fase 1 en MER fase 2 is te zien in Tabel 4-18.

Tabel 4-18 Verschillen t.o.v. beoordeling MER fase 1 525kV-gelijkstroomkabel

Deelaspecten	Beoordelingscriteria	525kV-gelijkstroom MER fase 1	525kV-gelijkstroom MER fase 2		Toelichting verschil MER fase 1 & MER fase 2
			(1x4)-kabel-configuratie	(2x2)-kabel-configuratie	
Invloed op beschermde gebieden voor Wnb-gebiedsbescherming (Natura 2000)	Habitataantasting	-	0/-	0/-	In MER fase 2 geen effecten bij Bruine Bank
	Verstoring bovenwater	--	--	--	Geen wijzigingen
	Verstoring onderwater	0/-	0/-	0/-	Geen wijzigingen
	Vertroebeling	--	0/-	0/-	Beoordeeld aan de hand van modelstudie in MER fase 2
	Sedimentatie	--	0/-	0/-	Beoordeeld aan de hand van modelstudie in MER fase 2
	Elektromagnetische velden	-	0/-	0/-	Nieuwe inzichten door verdiepende studie
Totaal deelaspect		--	--	--	
Invloed op beschermde soorten (Wnb-soortenbescherming)	Habitataantasting	n.v.t.	-	-	Zandkokerworm is in MER fase 2 meegenomen
	Verstoring bovenwater	--	--	--	Geen wijzigingen
	Verstoring onderwater	0/-	-	-	Geofysische surveys meegenomen in MER fase 2.
	Vertroebeling	--	0/-	0/-	Beoordeeld aan de hand van modelstudie in MER fase 2
	Sedimentatie	--	0/-	0/-	Beoordeeld aan de hand van modelstudie in MER fase 2
	Elektromagnetische velden	-	0/-	0/-	Nieuwe inzichten door verdiepende studie
Totaal deelaspect		--	--	--	
Invloed op "Good Environmental Status" van KRM-descriptoren	Habitataantasting	0/-	0/-	0/-	Geen wijzigingen
	Verstoring bovenwater	n.v.t.	-	-	Meegenomen in MER fase 2 voor 'biologische diversiteit' en 'voedselwebben'
	Verstoring onderwater	0/-	0/-	0/-	Geen wijzigingen
	Vertroebeling	-	0/-	0/-	Beoordeeld aan de hand van modelstudie in MER fase 2
	Sedimentatie	-	0/-	0/-	Beoordeeld aan de hand van

Deelaspecten	Beoordelingscriteria	525kV-gelijkstroom MER fase 1	525kV-gelijkstroom MER fase 2		Toelichting verschil MER fase 1 & MER fase 2
			(1x4)-kabel- configuratie	(2x2)-kabel- configuratie	
					modelstudie in MER fase 2
	Elektromagnetische velden	0/-	0/-	-	Hogere waarden door mogelijke storing in (2x2)- kabelconfiguratie
Totaal deelaspect		-	-	-	
Invloed op Goede Toestand van biologische kwaliteitselementen binnen KRW	Habitataantasting	0/-	0/-	0/-	Geen wijzigingen
	Verstoring bovenwater	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	Geen wijzigingen
	Verstoring onderwater	0	0	0	Geen wijzigingen
	Vertroebeling	0/-	0/-	0/-	Beoordeeld aan de hand van modelstudie in MER fase 2
	Sedimentatie	0/-	0/-	0/-	Beoordeeld aan de hand van modelstudie in MER fase 2
	Elektromagnetische velden	0	0/-	-	Meegenomen in MER fase 2 voor 'macrofauna' en uitstralingseffecten op 'vis'
Totaal deelaspect		0/-	0/-	-	

Voor gebiedsbescherming komt het verschil in beoordeling voor habitataantasting doordat het tracé gewijzigd is. Waar het tracé eerst nog de Bruine Bank doorkruiste en daar habitataantasting plaatsvond, valt dit effect weg bij het VKA-tracé, wat op afstand langs de Bruine Bank loopt. Er zijn daarnaast geen indirecte effecten van habitataantasting gevonden bij de Bruine Bank, wat in de MER fase 1 als risico werd benoemd. Dit leidt tot een verandering in beoordeling van negatief (-) in MER fase 1 naar licht negatief (0/-) in MER fase 2 voor habitataantasting van deelaspect Wnb-gebiedsbescherming.

Voor soortbescherming komt het verschil in beoordeling voor habitataantasting doordat de zandkokerworm in MER fase 2 is meegenomen. Hier is aandacht voor gekomen sinds het MER fase 1 is opgesteld. Dit resulteert voor soortbescherming in een beoordeling als negatief (-) voor habitataantasting.

In MER fase 2 is verstoring bovenwater meegenomen onder de KRM, waar dit in MER fase 1 niet werd beschouwd. Uit zorgvuldigheid is dit in MER fase 2 wel gedaan vanwege KRM descriptor 'biologische diversiteit' en 'voedselwebben'. Dit resulteert in een beoordeling negatief (-) voor bovenwaterverstoring van deelaspect KRM. Voor de deelaspecten Wnb-gebiedsbescherming en soortenbescherming blijft de beoordeling zeer negatief (- -). Dit komt niet meer door het doorkruisen van Natura 2000-gebied Bruine Bank, zoals dat werd verwacht in MER fase 1, maar door de negatieve effecten die kunnen optreden bij zogende zeehonden en ruiende bergeenden in Natura-2000 gebied Voordelta.

Sinds MER fase 1 deel B is een modelstudie naar vertroebeling- en sedimentatie gedaan. De resultaten van deze studie leiden tot veranderingen in de beoordelingen voor de deelaspecten gebiedsbescherming, soortbescherming en KRM. Uit de modelstudie bleek dat de reikwijdte van vertroebeling en sedimentatie aanzienlijk kleiner is dan de geschatte worst-case in MER fase 1. Hierdoor zijn de beoordelingen veranderd van zeer negatief (- -) en negatief (-) naar licht negatief (0/-).

In MER fase 2 zijn elektromagnetische velden meegenomen onder de Kaderrichtlijn Water voor biologisch kwaliteitselement 'macrofauna' voor de kustwater waterlichamen en mogelijke uitstralingseffecten op biologisch kwaliteitselement 'vis' op Haringvliet-West. Hierdoor zijn de beoordelingen veranderd van neutraal (0) naar licht negatief (0/-).

Bij de elektromagnetische velden is er een verschil tussen MER fase 1 en fase 2, maar ook tussen de (1x4)- en de (2x2)- kabelconfiguratie. Tussen MER fase 1 en MER fase 2 (1x4)-kabelconfiguratie is er minder effect van elektromagnetische velden (EMV) dan verwacht. Dit komt doordat voor MER fase 2 een verdiepende studie naar dit onderwerp is uitgevoerd, waaruit blijkt dat effecten minder groot zijn dan gedacht in MER fase 1. Uit dit onderzoek is gebleken dat effecten op vissen en zeezoogdieren minder zijn dan voorheen gedacht is. Specifiek voor bruinvissen blijkt dat de voorheen gehanteerde waardes te hoog zijn. Hierdoor gaat de beoordeling voor EMV voor deelaspecten Wnb gebieds- en soortbescherming en KRW van negatief (-) naar licht negatief (0/-). Voor de MER fase 2 (2x2)-kabelconfiguratie geldt echter dat de verwachte effecten hoger liggen; het gaat hier alleen om een tijdelijke situatie waarin zich een defect aan de plus- of minpool voordoet (zie paragraaf 4.3.8)²⁵ In de worst-case kan bodemfauna een negatief effect ondervinden van de verhoogde waardes. Daarom geldt er bij de (2x2)-kabelconfiguratie voor deelaspecten KRW en KRM een negatieve score (-).

4.8 Mitigerende maatregelen

Voor het aspect Natuur op zee worden voor habitataantasting, verstoring onderwater en verstoring bovenwater negatieve effecten verwacht op het gebied van Wnb-gebiedsbescherming, Wnb-soortenbescherming en KRM. Voor het platform wordt uitgegaan van een jacket met heipalen, aangezien dit voor onderwatergeluid de worst-case is (zie paragraaf 4.5.1). De maatregelen die bijdragen aan de mitigatie van deze negatieve effecten worden in deze paragraaf toegelicht per deelaspect.

4.8.1 Wnb-gebiedsbescherming

Platform

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 heiwerkzaamheden worden toegepast. De ADD zal aan blijven gedurende de

²⁵ Als de plus- of min-pool uitvalt zal de metallic return tijdelijk de functie van de plus- of minpool overnemen, in de (2x2) kabelconfiguratie leidt dit tot een sterker magnetisch veld. Een dergelijke situatie doet zich naar verwachting maximaal drie keer in een periode van 40 jaar voor, en duurt maximaal twee maanden.

heiwerkzaamheden, de ADD wordt stilgelegd als het heien voor een periode van meer dan 4 uur wordt stilgelegd en aan het eind van de werkdag.

- Daarnaast is de toepassing van een slow start (toenemende frequentie heien) en soft start (toenemende hei-energie heien) met een maximale hei-energie van 2.000 kJ nodig. Dit geldt ook voor een eventuele herstart van de heiwerkzaamheden na een onderbreking.
- Om te borgen dat de hierboven beschreven mitigatie het gewenste effect heeft wordt de volgende maatregel getroffen ter controle:
 - 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 geluidsnorm van Hollandse Kust (zuid). 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 waar mee het geluid wel onder de geluidsbelasting blijft worden vastgesteld. Deze mitigerende maatregelen zullen dan in de uitvoering worden toegepast.
- Het meten en monitoren van de daadwerkelijke geluidsbelasting op een afstand van 750 meter op de heilocaties.
- Het opnemen van de getroffen maatregelen en nieuwe berekeningen in een ecologisch werkprotocol (hierin moet ook het verlichtingsplan worden opgenomen).

Het toepassen van deze mitigerende maatregelen zorgt ervoor dat het platform voor onderwatergeluid in de effectbeoordeling verandert van negatief (-) naar licht negatief (0/-) voor Wnb-gebiedsbescherming.

525kV-gelijkstroomkabels op zee

Het deelaspect Wnb-gebiedsbescherming wordt als zeer negatief beoordeeld vanwege de effecten van bovenwaterverstoring op zogende zeehonden en ruiende bergeenden tijdens de aanlegfase van het VKA-tracé nabij de Hinderplaat (Natura 2000-gebied Voordelta). Voor bovenwaterverstoring 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 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 voor een verdere uitwerking.
- Om ervoor te zorgen dat er geen cumulatie van de slibwolken optreedt zal er tenminste een periode van 4 maanden zitten tussen de aanleg van de kabels van IJmuiden Ver Net op Zee Alpha en IJmuiden Ver Net op Zee Beta, waardoor de aanleg ook voor de dwergstern en visdief geen gevolgen zal hebben.

Het toepassen van deze mitigerende maatregel leidt tot een verandering in de effectbeoordeling van zeer negatief (-) naar licht negatief (0/-) voor het deelaspect Wnb-gebiedsbescherming beoordelingscriterium bovenwaterverstoring.

4.8.2 Wnb-soortenbescherming

Platform

Het deelaspect Wnb-soortenbescherming wordt negatief beoordeeld vanwege de effecten van habitataantasting, onderwatergeluid en bovenwaterverstoring tijdens de aanlegfase van het platform. Voor onderwatergeluid worden dezelfde maatregelen toegepast als bij Wnb-gebiedsbescherming. Daarnaast moet in het verlichtingsplan worden opgenomen dat de verlichtingssterkte vanaf 150 meter van de verlichtingsbron onder de 0,1 lux blijft en verlichting naar binnen is gericht en naar buiten toe wordt afgeschermd. Met deze mitigerende maatregelen verandert de effectbeoordeling van het platform voor onderwatergeluid van negatief (-) naar licht negatief (0/-) voor Wnb-soortenbescherming.

525kV-gelijkstroomkabels op zee

Het deelaspect Wnb-soortenbescherming wordt negatief beoordeeld vanwege de effecten van habitataantasting op zandkokerwormriffen tijdens de aanlegfase van het VKA-tracé. Er is aangenomen dat zandkokerwormriffen een beschermde soort betreft, dit is niet het geval. 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 VKA-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 VKA-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 Wnb-soortenbescherming.

Het deelaspect Wnb-soortenbescherming wordt ook negatief beoordeeld voor de effecten van bovenwaterverstoring op zogende zeehonden en ruiende bergeenden. Hiervoor worden twee mitigerende maatregelen genomen:

- De aanwezigheid van zogende zeehonden kan tijdens de aanlegfase van het VKA-tracé nabij de Hinderplaat (in Natura 2000-gebied Voordelta) niet worden uitgesloten. Ook hiervoor geldt dat de mitigerende maatregel van de gebiedsbescherming (een zeehondenwaarnemer) wordt overgenomen.
- Tijdens de aanlegperiode kunnen in het ruiseizoen ruiende bergeenden aanwezig zijn. Er moet een professionele vogelwaarnemer ingehuurd worden tijdens de ruiperiode, die waarneemt of er ruiende bergeenden aanwezig zijn en indien aanwezig, de werkzaamheden stopt. Zie Bijlage VII-A voor een verdere uitwerking.

Het toepassen van deze twee maatregelen bij het leggen van de kabels leidt tot een verandering in de effectbeoordeling van bovenwaterverstoring van zeer negatief (--) naar licht negatief (0/-).

Verder kan verstoring van bruinvis door impuls-onderwatergeluid als gevolg van de geofysische surveys niet worden uitgesloten. Om gehoorschade van individuen te voorkomen dient een ADD en een soft start gebruikt te worden. Hierdoor krijgen individuen de kans om weg te zwemmen voor er gehoorschade optreedt. Met toepassing van deze mitigerende maatregel gaat het effect van negatief (-) naar licht negatief (0/-).

Daarnaast zal er om ervoor te zorgen dat er geen cumulatie van de slibwolken optreedt er tenminste een periode van 4 maanden zitten tussen de aanleg van de kabels van IJmuiden Ver Net op Zee Alpha en IJmuiden Ver Net op Zee Beta, waardoor de aanleg ook voor de dwergstern en visdief geen gevolgen zal hebben. Dit heeft geen effect op de scores van de werkzaamheden.

4.8.3 Kaderrichtlijn Mariene Strategie

Platform

Het deelaspect KRM wordt negatief beoordeeld vanwege de effecten van onderwatergeluid tijdens de aanlegfase van het platform. Ook voor de KRM geldt dat de mitigerende maatregelen die genomen zijn in het kader van de Wnb-gebiedsbescherming voor onderwatergeluid worden toegepast. De maatregelen zorgen ervoor dat de effectbeoordeling verandert van negatief (-) naar licht negatief (0/-) voor KRM.

525kV-gelijkstroomkabels op zee

Het deelaspect KRM wordt negatief beoordeeld vanwege de effecten van habitataantasting op zandkokerwormriffen en vanwege de effecten van bovenwaterverstoring op zogende zeehonden tijdens het aanleggen van het VKA-tracé nabij de Hinderplaat. In het kader van zowel de Wnb-gebiedsbescherming als de Wnb-soortenbescherming zijn hier reeds mitigerende maatregelen voor genomen (multibeam scan en zeehondenwaarnemer). Toepassing hiervan zorgt ervoor dat zandkokerwormriffen minder tot geen effect ondervinden van het VKA-tracé. Het geeft echter geen uitsluitel van enig effect door habitataantasting. Daarom blijft de effectbeoordeling van habitataantasting licht negatief (0/-) voor KRM. De effectbeoordeling voor bovenwatergeluid gaat van negatief (-) naar licht negatief (0/-).

4.8.4 Kaderrichtlijn Water

Er zijn geen negatieve gevolgen in het kader van de KRW die gemitigeerd zijn.

4.8.5 Samenvatting effecten na mitigatie

De effectbeoordeling met mitigatie voor het aspect Natuur op zee wordt weergegeven in Tabel 4-19. Na mitigatie is de effectbeoordeling voor het platform met een jacket constructie gelijk aan die met suction buckets. Zoals in paragraaf 4.3.2 is toegelicht betekent een licht negatieve score dat er een verschil merkbaar is t.o.v. de referentiesituatie (bv. Er komt een schip langs dus er is geluid) maar dat dit geen effect heeft (bv. Er is al achtergrondgeluid en een dier schrikt niet). Uit de tabel blijkt dus dat het project geen permanente negatieve effecten heeft op onder de Wnb-beschermde soorten of gebieden én geen negatieve gevolgen heeft voor KRM/KRW doelen. Ondanks de neutrale en licht negatieve scores moet er wel een ontheffing worden aangevraagd in het kader van de Wnb-soortenbescherming omdat er mitigerende maatregelen worden toegepast.

Tabel 4-19 Samenvatting effectbeoordeling (na mitigatie) voor Natuur op zee*

Deelaspecten	Beoordelingscriteria	Platform (jacket of suction buckets)	525kV-gelijkstroomkabels op zee	
			(1x4)-kabelconfiguratie	(2x2)-kabelconfiguratie
Invloed op beschermde gebieden voor Wnb-gebiedsbescherming (Natura 2000)	Habitataantasting	0	n.v.t.	n.v.t.
	Verstoring bovenwater	0	0/-	0/-
	Verstoring onderwater	0/-	n.v.t.	n.v.t.
	Vertroebeling	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	Sedimentatie	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	Elektromagnetische velden	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	Totaalbeoordeling deelaspect	0/-	0/-	0/-
Invloed op beschermde soorten (Wnb-soortenbescherming)	Habitataantasting	0	0/-	0/-
	Verstoring bovenwater	0/-	0/-	0/-
	Verstoring onderwater	0/-	0/-	0/-
	Vertroebeling	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	Sedimentatie	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	Elektromagnetische velden	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	Totaalbeoordeling deelaspect	0/-	0/-	0/-
Invloed op "Good Environmental Status" van KRM-descriptoren	Habitataantasting	0/-	n.v.t.	n.v.t.
	Verstoring bovenwater	0/-	0/-	0/-
	Verstoring onderwater	0/-	n.v.t.	n.v.t.
	Vertroebeling	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	Sedimentatie	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	Elektromagnetische velden	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	Totaalbeoordeling deelaspect	0/-	0/-	0/-
Invloed op Goede Toestand van biologische kwaliteitselementen binnen KRW	Habitataantasting	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	Verstoring onderwater	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	Vertroebeling	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	Sedimentatie	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	Elektromagnetische velden	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	Totaalbeoordeling deelaspect	0/-	0/-	-

*er is alleen een beoordeling opgenomen indien mitigerende maatregelen mogelijk zijn en het effect van deze maatregel(en) tot uiting in de beoordeling komt

4.9 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 reeds 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.

4.9.1 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. Mogelijk heeft het magnetisch veld een negatief effect op de oriëntatie van walvissen en dolfijnen.

Om meer duidelijkheid over de effecten te krijgen wordt op moment van schrijven door Pondera, TenneT, Witteveen en Bos, en Arcadis een plan van aanpak voor elektromagnetische velden

opgesteld (Bijlage VII – G Aanpak kennisleemten elektromagnetische velden). Hierin wordt in kaart gebracht wat er al bekend is, waar de kennisleemten precies liggen, welke leemtes het meest relevant zijn voor het Net op zee en welke onderzoeksprogramma's reeds lopen. Met deze informatie wordt 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 WOZEP.

4.9.2 Verstoring rond platform

Voor vogels geldt dat er leemtes in kennis zijn over aanvaringsrisico's en verstoring als gevolg van verstoring door aanwezigheid van en activiteit op de platforms (zowel overdag als 's nachts). Over verstoringsgevoeligheden en verstoringsafstanden van zeevogels zijn nog, met name soort specifieke, leemtes in kennis. Voor vleermuizen geldt dat er leemtes in kennis zijn ten aanzien van populatieomvang en soortspecifieke verspreiding. Onbekend is het relatieve belang van de Noordzee voor verschillende soorten vleermuizen en hun veranderingen in gedrag als gevolg van platforms.

4.9.3 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 expert judgement. Invloed van omgevingsfactoren op gedragsveranderingen van zeezoogdieren als gevolg van onderwatergeluid zijn onbekend.

4.9.4 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 omtrent de exacte relatie tussen doorzicht en vangstsucces voor deze zichtjagende zeevogels. Effecteninschattingen zijn daarom aangevuld op basis van expert judgement.

4.9.5 Onderwatergeluid

Op basis van de beschikbare literatuur kan geen uitsluitel worden gegeven omtrent 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.

5 Natuur op land

5.1 Inleiding

Het aanleggen van het tracé 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 afhankelijk van de ruimtelijke ligging van het VKA-tracé en de aanlegmethodiek van de kabel.

Leeswijzer

In paragraaf 5.2 staat het relevante wettelijk- en beleidskader beschreven. Paragraaf 5.3 bevat het beoordelingskader en de beoordelingscriteria die bij de effectbeoordeling worden gehanteerd. In paragraaf 5.4 worden de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen beschreven. Paragraaf 5.5 bevat de effectbeoordeling van de voorgenomen activiteit op land ten opzichte van de referentiesituatie. De conclusies van de effectbeoordeling staan in paragraaf 5.7. In paragraaf 5.8 worden mitigerende en compenserende maatregelen gepresenteerd. Paragraaf 5.9 gaat in op leemten in kennis. De beoordeling is niet veranderd ten opzichte van MER fase 1.

5.2 Beleidskader

In Deel B van MER fase 1²⁶ is in paragraaf 5.2 de relevante wet- en regelgeving aangegeven voor het aspect Natuur op land. Op de Nationale Omgevingsvisie (NOVI) na, is deze wet- en regelgeving nog steeds actueel en wordt dit ook in voorliggende effectbeoordeling voor het voorkeursalternatief gebruikt. Samengevat betreffen de relevante wetskaders de Wet natuurbescherming (Wnb) onderdeel gebiedsbescherming (Natura 2000 en Natuurnetwerk Nederland) en de Wet natuurbescherming onderdeel soortenbescherming.

Ten opzichte van MER fase 1, heeft de Nationale Omgevingsvisie (NOVI) geen ontwerp-status meer. De NOVI is op 11 september 2020 vastgesteld door het Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, mede namens de Ministeries van Infrastructuur en Waterstaat, Economische Zaken en Klimaat, Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Volksgezondheid, Welzijn en Sport, Onderwijs, Cultuur en Wetenschap en Defensie. De drie afwegingsprincipes uit de NOVI (voorkeur voor combinaties van functies, kenmerken en identiteit gebied staan centraal en afwenteling wordt voorkomen) zijn niet gewijzigd bij de vaststelling waardoor de NOVI geen wijzigingen in aanpak van MER fase 2 betekent ten opzichte van MER fase 1.

²⁶ Deel B MER Net op Zee IJmuiden Ver Beta staat hier:

<https://www.rvo.nl/sites/default/files/2020/06/MER%20fase%201%20Deel%20B%20NOZ%20IJmuiden%20Ver%20Beta%202020%2006%2004.pdf>

Stikstofdepositie

In de op 9 maart 2021 door het parlement aangenomen Wet stikstofreductie en natuurverbetering en het bijbehorende Ontwerpbesluit stikstofreductie en natuurverbetering (Kamerstukken I, 2020/21, 35600 nrs. C en G) wordt middels een partiële vrijstelling geregeld dat de tijdelijke gevolgen van de door de bouw veroorzaakte stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden buiten beschouwing worden gelaten bij de natuurvergunning. De vrijstelling is ook van toepassing op de uitvoering van het project Net op zee IJmuiden Ver Beta dat daarmee partieel -namelijk alleen voor het aspect tijdelijke stikstofdepositie- wordt vrijgesteld van vergunning op grond van de Wet natuurbescherming.

Voor MER fase 2 en het inpassingsplan is een Passende Beoordeling opgesteld met daarin een ecologische beoordeling stikstof. Voor de Wnb-vergunning is ook een Passende Beoordeling opgesteld waarin deze ecologische beoordeling om de hiervoor genoemde reden niet is opgenomen. De twee passende beoordelingen zijn, op het aspect stikstofdepositie na, voor de overige ecologische aspecten hetzelfde.

5.3 Beoordelingskader

5.3.1 Beoordelingscriteria

Het beoordelingskader is niet gewijzigd ten opzichte van MER fase 1 deel B. Daarom zijn alleen de samenvatting van de per wettelijk kader beoordeelde effecten en de score uitleg weergegeven. De toelichting op de effecten is terug te vinden in MER fase 1 deel B en de achterliggende effectbeoordelingen:

- Toetsing Wet natuurbescherming soortbescherming.
- Toetsing Wet natuurbescherming Natura 2000.
- Toetsing Natuurnetwerk Nederland.

De aanleg van kabels en het converterstation en het gebruik daarvan kunnen leiden tot diverse effecten op beschermde natuurwaarden. De activiteiten die een effect kunnen hebben op natuurwaarden zijn opgenomen in Tabel 5-1, waarbij deze gekoppeld zijn aan zogenaamde storingsfactoren (LNV, 2019). De effecten kunnen optreden tijdens de aanlegfase, gebruiksfase en verwijderingsfase. Door de vergelijkbare effecten met de aanleg en omdat er een lange tijdperiode tussen zit, is de verwijderingsfase niet afzonderlijk uitgewerkt.

Tabel 5-1 Beoordelingskader Natuur op land

Fase en activiteit	Verstoring door geluid	Verstoring door licht	Visuele verstoring	Mechanische effecten	Vermesting en verzuring	Verdroging	Oppervlakteverlies	Elektromagnetisch veld
Aanlegfase								
Boring: activiteit in- en/of uittredepunten	■	■	■	■	■	■		
Boring: ondergrondse deel	■	■	■	■	■			
Open ontgraving	■	■	■	■	■	■		
Transport materieel*					■			
Bouw converterstation	■	■	■		■	■	■	
Gebruiksfase								
Transport elektriciteit	■**							■

* Uitgangspunt is dat transport over bestaande wegen gaat. Gezien het hier om industriegebied gaat, waar op reguliere basis relatief grote voertuigen rondrijden, wordt het effect van verstoring door geluid, licht of optische verstoring als gevolg van transport van materieel als niet relevant beschouwd. Er wordt aangenomen dat er bij fauna aanwezig in het gebied gewenning is opgetreden voor soortgelijke verstoringbronnen. Individuen waar geen gewenning is opgetreden begeven zich waarschijnlijk elders gezien dit grotendeels reeds verstoord gebied betreft. Tijdelijke werkwegen zijn nog niet bekend en nog niet beoordeeld, maar vallen binnen de marge van de optredende factoren.

** Betreft geluidemissies van het transformatorstation.

Directe effecten kunnen optreden op delen van de Natura 2000-gebieden Voordelta en Voornes Duin, het Natuurnetwerk Nederland (NNN) en op beschermde soorten. Zie Figuur 5-1 en Figuur 5-2 voor de ligging van Natura 2000-gebieden en NNN in de omgeving van het VKA-tracé op land. In Tabel 5-2 is opgenomen welke storingsfactoren bij welke onderdelen van het voorkeursalternatief kunnen optreden. Voor de beschrijving van de Natura 2000-gebieden is uitgegaan van alle effecten, exclusief stikstofdepositie. De in afstand verreikende effecten van stikstofemissies zijn niet meegenomen in de afbakening van de te beschrijven Natura 2000-gebieden. Stikstofdepositie heeft een dusdanig groot bereik heeft dat alle hiervoor gevoelige Natura 2000-gebieden van Nederland relevant zijn. Het effect en de beoordeling hiervan zijn gebiedsspecifiek, maar niet alle individuele gebieden worden apart beschreven. Bij de beoordeling van veresting en verzuring van Natura 2000-gebied is zowel gekeken naar de (1x4)-kabelconfiguratie als de (2x2)-kabelconfiguratie op zee (zie hoofdstuk 1 Deel B).

Tabel 5-2 Samenvattende tabel effecten en reikwijdte

Effect	Natura 2000	Natuurnetwerk Nederland	Soortbescherming
Verstoring door geluid	Kabels en station	Kabels	Kabels en station
Verstoring door licht	Kabels	Kabels	Kabels en station
Visuele verstoring	Kabels	Kabels	Kabels en station
Mechanische effecten	Kabels	Kabels	Kabels
Vermesting en verzuring	Kabels en station		
Verdroging		Kabels	Kabels
Oppervlakteverlies		Kabels	Kabels en station
Elektromagnetisch veld**			

** Dit effect is niet aan de orde, de reikwijdte van deze velden is dusdanig klein en laag dat op basis van de huidige kennis geen effecten aan de orde zijn of kunnen optreden. Dit effect wordt niet verder beoordeeld.

5.3.2 Uitleg score

Voor het aspect natuur wordt de effectbeoordeling gebaseerd op de aanwezigheid van habitattypen, beschermde (vogel)soorten of andere 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. Indien beschermde waarden wel aanwezig zijn kan dit leiden tot een negatieve verandering. Afhankelijk van de aard en omvang van het effect gaat het om (licht) negatieve of zeer negatieve effecten. Er zijn geen positieve effecten mogelijk. Hiervoor wordt de beoordelingsschaal gehanteerd zoals weergegeven in de volgende paragrafen.

Beoordelingskader Natura 2000

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. Het beoordelingskader voor Natura 2000 is weergegeven in Tabel 5-3.

Tabel 5-3 Beoordelingskader Natura 2000

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 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. 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.
--	Zeer negatief	Wanneer een sterk negatief effect te verwachten is op de instandhoudingsdoelstellingen van een Natura 2000-gebied. 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.

Beoordelingskader Natuurnetwerk Nederland

Effecten op beschermde gebieden van het Natuurnetwerk Nederland (NNN) 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 NNN-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. Het beoordelingskader voor Natuurnetwerk Nederland is weergegeven in Tabel 5-4.

Tabel 5-4 Beoordelingskader Natuurnetwerk Nederland

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 op de doelen van het NNN, maar dit effect niet zorgt voor een negatieve verandering in de kwaliteit van het NNN.
-	Negatief	Wanneer door de werkzaamheden er een tijdelijk negatief effect te verwachten is op de doelen van een NNN-gebied. Bijvoorbeeld wanneer werkzaamheden in een grasland beheertype worden uitgevoerd, verdwijnen tijdelijk karakteristieke soorten. Deze kunnen echter relatief snel herstellen tot de oorspronkelijke staat.
--	Zeer negatief	Aangezien de aanleg van de kabels een tijdelijk ruimtebeslag legt op NNN-gebieden zal het gebied altijd de functie natuur houden, ook na uitvoering van de werkzaamheden. Wanneer door de werkzaamheden de kwalificerende waarden van een NNN beheertype permanent worden aangetast dan wordt de verstoring wel als sterk negatief beoordeeld. 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.

Beoordelingskader beschermde soorten

De werkzaamheden tijdens de aanleg en gebruiksfase kunnen leiden tot verstoring door geluid, licht en optische verstoring (silhouetwerking). Deze verstoring 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. Het beoordelingskader voor Beschermde soorten is weergegeven in Tabel 5-5.

Tabel 5-5 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. Bijvoorbeeld wanneer foerageergebied van vleermuizen tijdelijk wordt verstoord maar na uitvoering van de werkzaamheden weer beschikbaar is.
--	Zeer negatief	Wanneer door de werkzaamheden er een permanent (langdurig) negatief effect te verwachten is op soorten die beschermd zijn onder de Wet natuurbescherming. Bijvoorbeeld wanneer verblijfplaatsen of essentieel leefgebied van soorten wordt aangetast.

5.3.3 Uitgangspunten

Verstorende effecten

Uit de analyse in de vorige paragraaf blijkt dat de effecten van verstoring door geluid, licht en optische verstoring grotendeels overlap hebben. Tevens treden alle drie de effecten bij deze werkzaamheden altijd gelijktijdig op en kan geen sprake zijn van slechts een deel van de effecten. Het is vrijwel altijd óf alle effecten óf geen effecten, waarbij het in de praktijk niet altijd duidelijk is welke factor de maatgevende verstoring vormt. Dit kan per plek, situatie of soort verschillen. Omdat de effecten altijd samen optreden, worden in de effectbeoordeling deze drie onderdelen gezamenlijk beoordeeld. Hierbij wordt de maximale reikwijdte van deze drie verstoringsbronnen gehanteerd: deze wordt aangehouden op 500 m.

Verdroging

Effecten van verdroging door werkzaamheden op land zijn niet van toepassing op de Noordzee. De dynamiek van het Noordzeesysteem is in verhouding tot de effecten van bronbemaling (indien nodig) dusdanig overheersend, dat effecten van bronbemaling zeer klein en daarmee niet relevant zijn. In de effectbeoordelingen wordt niet ingegaan op effecten op verdroging op de Noordzee.

Een boring kan leiden tot het doorboren van de slecht doorlatende lagen in de ondergrond, wat leidt tot een lokale afname van de weerstand van deze laag. In het ontwerp van de boring wordt met kwel en infiltratie rekening gehouden en de boring wordt afgedicht met mud/boorspoeling, zodat geen verandering in grondwaterstroming optreedt. De boring heeft dan ook geen effect op de diepere ondergrond, het grondwaterpeil en de grondwaterstromingen en wordt niet verder beoordeeld.

Er worden alleen verdrogende effecten verwacht op landhabitat bij aanleg middels open ontgraving.

Vermesting en verzuring

Met behulp van het emissieverspreidingsmodel Aeries is berekend welke depositie van stikstof optreedt op stikstofgevoelige habitattypen. Voor deze berekeningen is uitgegaan van een behaalde emissiereductie van 80%.

Stikstofdepositie leidt tot vermisting ('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 vermisting. Stikstofdepositie kan leiden tot verrijking van de voedselsituatie, 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.

Emissies zijn alleen aan de orde gedurende de aanlegfase, tijdens het gebruik is geen sprake van relevante emissies en depositie. Voor het onderdeel vermisting en verzuring als gevolg van stikstofdepositie, is de depositie als gevolg van de voorgenomen activiteiten onderzocht door de stikstofemissies te berekenen. De berekeningen zijn uitgevoerd met het hiervoor ontwikkelde model (de Aeries-calculator). De uitkomsten van de berekening zijn te vinden in de ecologische beoordeling stikstof als bijlage A bij de Passende Beoordeling (Bijlage VII-A). De effecten van stikstof worden beoordeeld voor de stikstofgevoelige natuurwaarden (habitattypen en leefgebieden van soorten) binnen Natura-2000-gebieden.

Verzilting

Habitattypen, natuurbeheertypen en leefgebieden waar verzilting op kan treden zijn al zout of brak en daarmee niet gevoelig voor verzilting. Het betreft alleen habitattypen van grote open wateren of open zee die door de omvang niet negatief beïnvloed worden. Negatieve effecten van verzilting zijn uitgesloten.

Vogelbroedseizoenen

Bij de effectbeoordeling beschermde soorten is het uitgangspunt dat geen ontheffing verleend wordt voor verstoring en vernietiging van nesten (en alles wat hier onder valt zoals nestplek keuze, eieren en niet-zelfstandige jongen) van vogels in het broedseizoen (als direct gevolg van de Vogelrichtlijn). Dit betekent dat wanneer broedende vogels aanwezig zijn (of de kans daarop hoog is) de werkzaamheden aan of in het potentiële broedgebied uitgevoerd moeten worden buiten het broedseizoen. Wanneer buiten dit seizoen het leefgebied dusdanig is aangepast dat het niet meer geschikt is om in te gaan broeden, kan op die locatie gedurende het broedseizoen wel gewerkt worden. Ervanuit gaande dat voorgaande wordt toegepast zal verstoring of vernietiging van broedgebied in het broedseizoen niet worden beoordeeld. Verstoring en vernietiging van broedgebied wordt als sterk negatief beoordeeld. Door te werken buiten het broedseizoen kan voor deze soorten de beoordeling niet onderscheidend ten opzichte van de referentiesituatie of niet wezenlijk negatief zijn.

Onderhoud

Tijdens de gebruiksfase is er geen sprake van verstoring omdat de kabels onder de grond liggen. Bij mogelijke onderhoudswerkzaamheden kan er verstoring optreden. De mate van verstoring die wordt veroorzaakt tijdens de aanleg van de kabels zal altijd veel groter zijn dan de verstoring die bij het onderhoud wordt veroorzaakt. Dit komt doordat onderhoud alleen bij calamiteiten plaatsvindt en dus zeer sporadisch zal zijn, daarnaast wordt er bij onderhoud geen werkstrook gehanteerd van 35 meter en wordt minder zwaar materiaal gebruikt dan bij de aanleg van de kabel. Aangezien ook de verstoring tijdens het onderhoud tijdelijk van aard is, zal het effect altijd kleiner zijn dan de verstoring die wordt geproduceerd tijdens de werkzaamheden. Ook de verstoring bij onderhoud aan het converterstation wordt niet meegenomen. Op de locatie waar een converterstation wordt aangelegd is permanent beslag gelegd op de aanwezige natuurwaarden en hier zal dus geen verstoring meer plaatsvinden. Voor verstoring die mogelijk optreedt in de omgeving van het converterstation geldt ook dat de verstoring tijdens de aanleg altijd groter zal zijn dan effecten die optreden bij onderhoud. Onderhoudseffecten worden dus niet apart beoordeeld.

5.4 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

In deze paragraaf wordt aan de hand van de beoordelingscriteria een beschrijving gegeven van de huidige situatie. In hoofdstuk 1 deel B zijn de autonome ontwikkelingen beschreven. De huidige situatie voor het VKA-tracé op land en de omgeving van de locatie van het converterstation op de Maasvlakte is hieronder beschreven. Er zijn geen veranderingen ten opzichte van MER fase 1.

5.4.1 Huidige situatie

In onderstaande paragrafen zijn beschrijvingen opgenomen van de Natura 2000-gebieden nabij het VKA-tracé en converterstation van Net op zee IJmuiden Ver Beta (zie Figuur 5-1).



Figuur 5-1 Overzicht Natura 2000-gebieden in en nabij de kustzone rondom het VKA-tracé en converterstation van Net op zee IJmuiden Ver Beta

Natura 2000-gebieden

In onderstaande paragrafen zijn beschrijvingen opgenomen van de Natura 2000-gebieden, het Natuurnetwerk Nederland en de beschermde soorten nabij het VKA-tracé van Net op zee IJmuiden Ver Beta en het bijbehorende converterstation. Ten opzichte van MER fase 1 zijn er geen wijzigingen.

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 Maasvlakte 2 op de "Lowest Astronomical Tide" (L.A.T.) en sluit ter hoogte van de bestaande Maasvlakte aan op de Slufterdam.

Door de aanleg van Maasvlakte 2 is 1.917 hectare (Van der Zee, 2016) van het habitatype permanent overstroomde 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 Maasvlakte 2, waardoor het verlies aan leefgebied van soorten in de Voordelta als gevolg van de aanleg van Maasvlakte 2 ten minste wordt gecompenseerd.

Na de aanleg van Maasvlakte 2 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

Onderstaande informatie is afkomstig uit het beheerplan van Voornes Duin (Haskoning Nederland BV, 2016) tenzij anders aangegeven.

Het Natura 2000-gebied Voornes Duin heeft een oppervlakte van ruim 1.400 ha. 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 ongeveer 14 km lang. De breedte varieert van 1,5 tot 2 km 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 Oostvoorne, 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 verstuivingen 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 ongeveer de helft uit bos. De bossen bestaan in de binnenduinstrand 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.

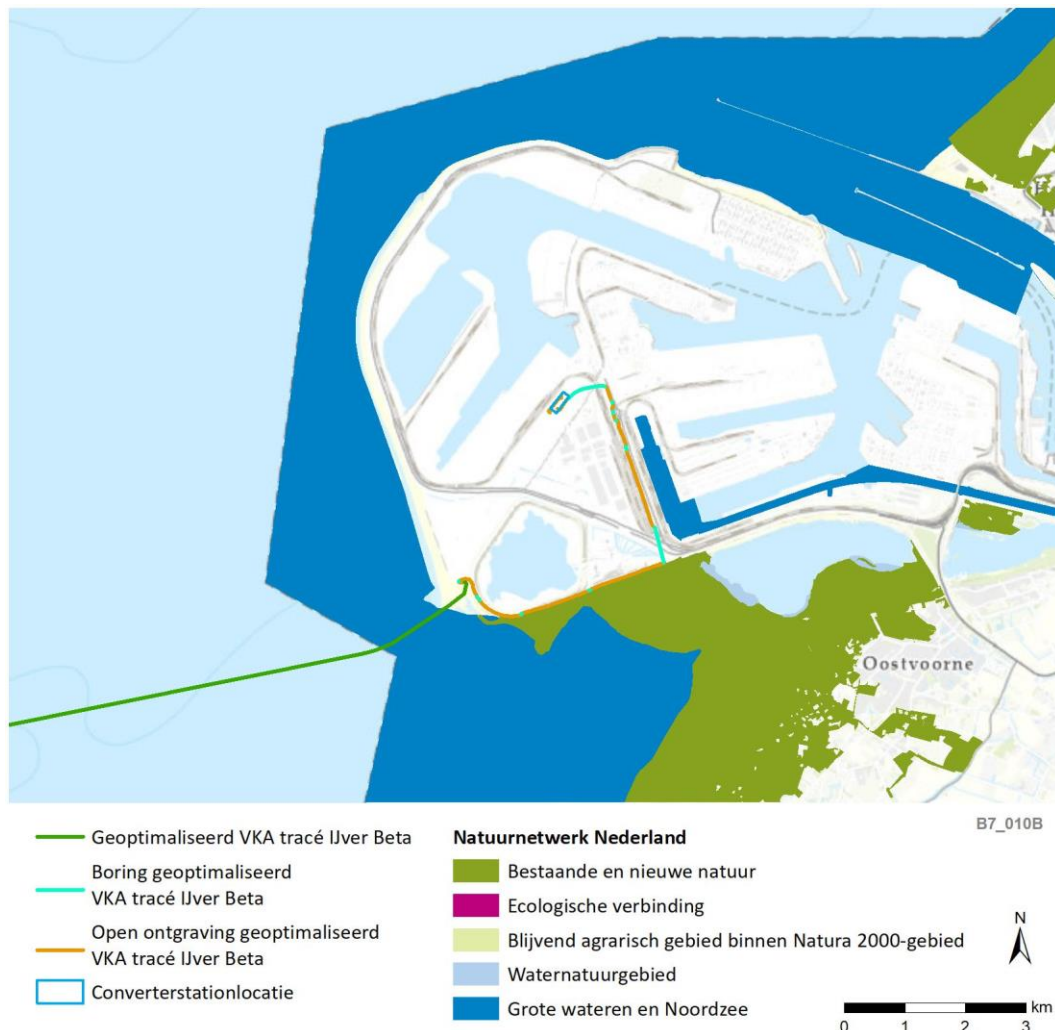
Het Natura 2000-gebied Voornes Duin (Vogelrichtlijngebied en Habitatrichtlijngebied) is in februari 2008 aangewezen. Het meest recente Natura 2000-Beheerplan van Voornes Duin is op 9 februari 2016 door de provincie Zuid-Holland vastgesteld. Dit plan is formeel voor de periode 2015-2020, aan een actualisatie wordt nog gewerkt, waarmee dit plan nog het actuele beheerplan is. Instandhoudingsdoelstellingen zijn geformuleerd voor verschillende habitattypen, broedvogels en Habitatrichtlijnsoorten

Natuurnetwerk Nederland

Het Natuurnetwerk Nederland is ruimer begrensd dan alleen de Natura 2000-gebieden. Het omvat ook natuurgebieden of agrarische natuur die nationaal of lokaal van waarde zijn. Nabij de Maasvlakte betreft het alleen 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 5-2 Overzicht van het VKA-tracé en locatie converterstation met omliggende NNN-gebieden

Beschermde soorten

Langs het VKA-tracé komen verschillende biotopen voor waar beschermde plant- en diersoorten in kunnen voorkomen. Het gaat vooral om soorten van die gebonden zijn aan kustlandschappen en van industrieterreinen. Naar het voorkomen van beschermde soorten is een bronnenonderzoek (o.a. gegevens uit de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF) uitgevoerd waarbij een ruimer gebied rondom het VKA-tracé is beschouwd dan alleen het oppervlakte beslag. Daarnaast is er een veldbezoek uitgevoerd waarbij gekeken is naar (potentieel) leefgebied en aanwezigheid van beschermde soorten op en nabij het VKA-tracé en de converterstationslocatie.

Op basis van aanwezige biotopen en verspreidingsgegevens, zijn in Tabel 5-6 per soortgroep de soorten opgenomen die in de duinen en de polders rondom het VKA-tracé en locatie van het converterstation voorkomen.

Tabel 5-6 Verwachte en waargenomen (NDFF) beschermde soorten in en nabij het VKA-tracé en locatie converterstation

Soorten	Biotoop of gebied
Vogels	
Diverse vogelsoorten	Duinen, binnenduintrand(bossen), open graslandgebieden en ruderaal gebieden op bedrijventerreinen
Zoogdieren	
Algemene zoogdieren zoals konijn, haas en bosmuis	Duinen, binnenduintrand(bossen), open graslandgebieden en ruderaal gebieden op bedrijventerreinen
Kleine marterachtigen	Alle (duin)bosgebieden en overige bosjes
Bruinvis	In de Noordzee
Gewone en grijze zeehond	In grote wateren met zandbanken
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

5.5 Effectbeoordeling

In deze paragraaf worden de effecten van het VKA beschreven voor het aspect natuur op land op basis van het beoordelingskader geformuleerd in paragraaf 5.3. Dit is uitgesplitst naar 525kV-gelijkstroomkabels op land, het nieuwe converterstation en cumulatie.

Bij de aanleg van Net op zee IJmuiden Ver Beta komt door de inzet van werkschepen en ander materieel stikstof vrij. Met behulp van het emissieverspreidingsmodel Aeries is berekend welke depositie van stikstof optreedt op stikstofgevoelige habitattypen. Dit is gedaan voor het gehele project, er is dus geen uitsplitsing gemaakt naar de verschillende onderdelen van het project. De effecten van verzuring en vermeting van Net op zee IJmuiden Ver zijn beschreven bij het onderdeel '525kV-gelijkstroomkabels op land' onder het kopje 'vermeting en verzuring door stikstofdepositie'.

In Bijlage IV Alternatievendocument wordt het VKA in detail beschreven. Onder de effecttabellen met beoordelingen is per deelaspect een toelichting aanwezig.

5.5.1 525kV-gelijkstroomkabels op land

De 525kV-gelijkstroomkabelverbindingen (DC) verbinden het platform op zee met het converterstation op land. De aanlanding en ligging van het VKA-tracé op land is weergegeven in Figuur 5-3.



Figuur 5-3 Ligging 525kV-gelijkstroomkabels

Voor het aspect Natuur op land is de effectbeoordeling van de relevante deelaspecten voor 525kV-gelijkstroomkabels op land weergegeven in Tabel 5-7. Na de aanlanding van het VKA-tracé op zee aan de zuidkant van de Maasvlakte loopt het VKA-tracé op land ten zuiden en oosten van de Slufter (zie Figuur 5-3). De aanleg van VKA-tracé op land vindt door middel van open ontgraving plaats, waar dit niet mogelijk is vindt de aanleg door middel van een boring plaats (zie Figuur 5-4). Na de tabel volgt een toelichting op de effectbeoordeling per deelaspect.

Tabel 5-7 Effectbeoordeling Natuur op land – 525kV-gelijkstroomkabels op land

Deelaspecten aspect Natuur op land	Beoordeling 525kV-gelijkstroomkabels
Natura 2000-gebieden	
Verstoring (geluid, licht visueel)	-
Mechanische effecten	0/-
Vermesting en verzuring*	0/-
Verdroging	0
Natuurnetwerk Nederland	
Verstoring (geluid, licht, visueel)	-
Mechanische effecten, ruimtebeslag	0/-
Verdroging	0
Beschermde soorten	-

* De beoordeling van verzuring en veresting voor de (1x4)-kabelconfiguratie en (2x2)-kabelconfiguratie zijn gelijk. Voor de overige onderdelen van natuur op land is de kabelconfiguratie op zee niet relevant



Figuur 5-4 Ligging van het VKA-tracé op land en aanlegmethode door middel van boring of open ontgraving

Natura 2000

Raakvlak met Natura 2000

Van het VKA-tracé op de Maasvlakte ligt een klein deel van het tracé - het meest zuidelijke deel, parallel aan de bocht van de Noordzeeboulevard - net binnen de begrenzing van het Natura 2000-gebied Voordelta. Het gaat hierbij om een oppervlakte van in totaal circa 0,15 ha (een strook van ongeveer 240 meter bij 6 meter). Verder kan sprake zijn van een effect op Natura 2000 door externe werking via verstoring en/of vermesting en verzuring.

Verstoring door geluid, licht en optische verstoring

Verstoring door geluid, licht en visuele effecten zijn alleen van toepassing op habitatrichtlijnsoorten en (niet-)broedvogelsoorten, negatieve effecten op habitattypen treden niet op. De drie verstoringfactoren treden vaak gelijktijdig op, waardoor de individuele effecten niet goed te onderscheiden zijn. De drie verstoringfactoren worden daarom gezamenlijk beoordeeld, waarbij uitgegaan wordt van de maximale verstoringafstand, namelijk geluid.

Niet-broedvogels

De verstoringscontouren hebben over een smalle strook overlap met de Slikken van Voorne in Natura 2000-gebied Voordelta en een kleine hoek van het Natura 2000-gebied Voornes Duin. De Slikken van Voorne is aangewezen rustgebied voor steltlopers en eenden, naast rusten wordt hier ook gevoerageerd. 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 500 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 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. Indicatief voor de populariteit van de plek als recreatiegebied. De daadwerkelijke, effectieve waarde van het gebied binnen de verstoorde 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 onverstoord areaal beschikbaar, aangezien er slechts een kleine hoek van het gebied overlapt met de verstoringscontouren van de werkzaamheden.

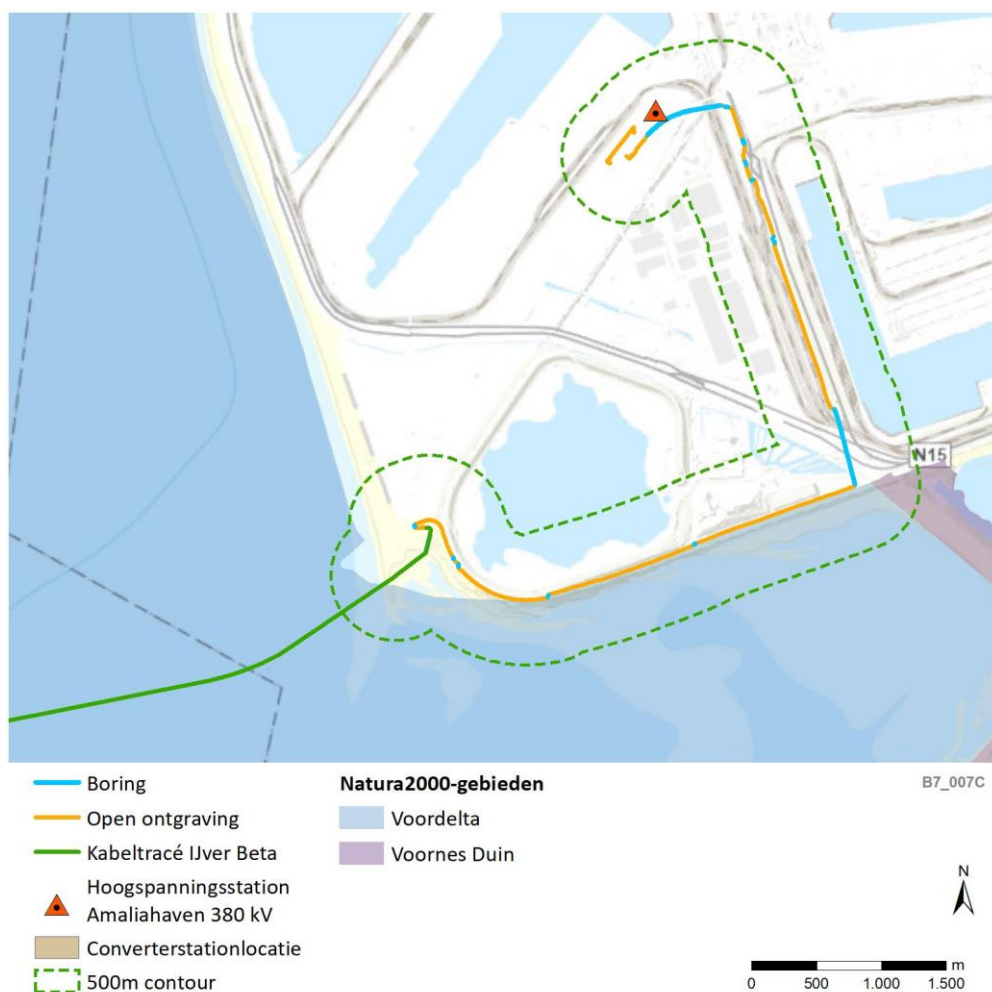
Enkele van de aangewezen niet-broedvogels heeft echter een ongunstige staat van instandhouding en/of kent een negatieve trend (o.a. smient, scholekster, tureluur) waardoor elke verstoring een negatieve invloed kan hebben op deze staat van instandhouding.

Broedvogels

Het Voornes Duin heeft instandhoudingsdoelen voor vier broedvogels, alle vier (min of meer) koloniebroeders van de duinvennen. Deze broedlocaties bevinden zich buiten het verstoorde gebied, waardoor geen effecten optreden op de draagkracht van het Natura 2000-gebied als broedgebied en negatieve effecten op broedvogels niet optreden.

Beoordeling

Bij de aanleg van het 525kV-gelijkstroomkabels zijn negatieve effecten als gevolg van verstoring van diverse niet-broedvogelsoorten van het Natura 2000-gebied Voordelta niet uitgesloten, met name op de soorten die een ongunstige staat van instandhouding of negatieve trend hebben. 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 (dijk, recreatie) en de verstoring tijdelijk is, wordt deze verstoring beoordeeld als negatief (-).



Figuur 5-5 De generieke verstoringscontour en Natura 2000-gebieden rondom het tracé

Mechanische effecten

Het VKA-tracé dat parallel ligt aan de Slikken van Voorne is voor een klein deel onderdeel van het Natura 2000-gebied Voordelta. Dit deel zal via open ontgraving worden aangelegd wat betekent dat de werkstrook van het VKA-tracé gedeeltelijk overlap heeft met het Natura 2000-gebied, waardoor mechanische effecten hier aan de orde zijn. Het betreft echter een smalle strook parallel aan de Noordzeeboulevard waar geen kwalificerend habitatype aanwezig is. Deze strook bestaat uit de wegberm en een sterke verruiging van duindoorn. Het heeft daarmee op termijn ook geen potentie voor een van de aangewezen habitattypen. Leefgebied voor vogels met een instandhoudingsdoelstelling is hier niet aanwezig. Deze zijn met name aanwezig op de nabijgelegen Slikken van Voorne (Rijkswaterstaat, 2016) (Arts, et al., 2019). Omdat de effecten tijdelijk zijn en er geen kwalificerende natuurwaarden van de Voordelta aanwezig zijn en eventuele ontwikkeling hiervan op termijn ook niet in het geding komen, worden de effecten beoordeeld als licht negatief (0/-).

Verdroging

Op enkele locaties langs het VKA-tracé is bemaling benodigd waardoor een verlaging in grondwaterstanden plaatsvindt. De verlaging op het tracé is beperkt tot 0,2 tot 0,5 m. Dit leidt tot een kleine verandering in grondwaterstanden en grondwaterstroming, maar heeft weinig tot geen gevolgen voor de omliggende omgeving. Er zijn op en langs het VKA-tracé geen verdrogingsgevoelige leef- of foerageergebieden aanwezig. Negatieve effecten van verdroging zijn daarom uitgesloten, de beoordeling is neutraal (0).

Vermesting en verzuring door stikstofdepositie

Bij de aanleg van Net op zee IJmuiden Ver Beta komt door de inzet van werkschepen en ander materieel stikstof vrij. Met behulp van het emissieverspreidingsmodel Aerius is berekend welke depositie van stikstof optreedt op stikstofgevoelige habitattypen. Dit is gedaan voor het gehele project, er is dus geen uitsplitsing per onderdeel van het Net op zee IJmuiden Ver Beta gemaakt. De twee verschillende kabelconfiguraties op zee zijn wel apart beoordeeld.

De resultaten van de Aerius-berekeningen zijn opgenomen in een ecologische beoordeling stikstof als bijlage A bij de Passende Beoordeling Bijlage VII-A. Uit de Aerius-berekening blijkt dat depositie plaatsvindt op alle stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden. De hoogste depositie treedt op in het Natura 2000-gebied Voornes Duin en bedraagt in totaal 0,77 mol N/ha voor de (1x4)-kabelconfiguratie en 0,91 mol N/ha voor de (2x2)-kabelconfiguratie gedurende de aanlegfase van drie tot vier jaar. Op andere Natura 2000-gebieden is de depositie lager. Als gevolg van de gebruiksfase is geen sprake van stikstofdepositie op gevoelige Natura 2000-gebieden (waarden niet hoger dan 0,00 mol N/ha/jaar).

In de Natura 2000-gebieden is op een of meer stikstofgevoelige habitattypen een tijdelijke toename van stikstofdepositie berekend. Omdat sprake is van stikstofdeposities op voor stikstof gevoelige habitattypen waar sprake is van een overbelaste situatie (er is sprake van een overschrijding van de kritische depositie waarde (KDW), waardoor het risico bestaat dat de kwaliteit van het habitat significant wordt aangetast of er komt meer stikstof in het systeem dan het systeem aan kan met (minimaal) behoud van dezelfde kwaliteit), zijn negatieve effecten niet op voorhand uit te sluiten, ook niet van tijdelijke deposities.

De effecten van deze stikstofdepositie zijn beoordeeld in een ecologische beoordeling stikstof, als bijlage A bij de Passende Beoordeling (Bijlage VII-A), waarin ingegaan is op onder andere de werking van stikstof in ecosystemen, de omvang van de depositie in relatie tot de benutting door de vegetatie, de verhouding van de depositie in relatie tot de jaarlijkse kringloop, beheer en de achtergronddeposities. Beoordeeld is of de kleine tijdelijke toename van de stikstofbelasting als gevolg van het project ertoe kan leiden dat het instandhoudingsdoel voor habitattypen in gevaar komt of dat het behalen ervan in geval de kwaliteit en/of omvang niet voldoet aan het instandhoudingsdoel, wordt belemmerd.

De bijdrage van het project is te gering om een (meetbare) verandering teweeg te brengen in het ecosysteem, de hoeveelheden zijn te laag om een effect te hebben op de groei van vegetaties en vallen tevens binnen de onzekerheidsmarges van bestaande achtergronddeposities. Met zekerheid heeft de projectdepositie geen invloed op de huidige situatie of kwaliteit of de mogelijkheden om een verbetering van de instandhouding te bereiken, het halen van de instandhoudingsdoelstellingen komt niet in gevaar en wordt niet vertraagd.

Geconcludeerd wordt dat, als gevolg van stikstofdepositie door de realisatie van Net op zee IJmuiden Ver Beta, significant negatieve effecten op de natuurlijke kenmerken van de door de depositie geraakte Natura 2000-gebieden met zekerheid zijn uit te sluiten, dit geldt voor beide kabelconfiguraties. 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 vermisting voor zowel de (1x4)-kabelconfiguratie als de (2x2)-kabelconfiguratie beoordeeld als licht negatief (0/-).

Conclusie

De effecten op Natura 2000-gebieden zijn voor het VKA-tracé als licht negatief (0/-) beoordeeld als gevolg van verstoring en stikstofdepositie tijdens de aanlegfase.

Natuurnetwerk Nederland

Raakvlak met het Natuurnetwerk Nederland

De begrenzing van het NNN is gelijk aan de begrenzing van het Natura 2000-gebied (zie Figuur 5-2). Alleen het eerste deel van het VKA-tracé, het deel in de bocht van de Noordzeeboulevard ligt binnen de begrenzing van het Natuurnetwerk. Het gaat hierbij om een oppervlakte van circa 0,15 hectare. In totaal ligt over een lengte van circa 1.750 meter het VKA-tracé direct parallel aan het NNN, de Slikken van Voorne.

Geluid-, licht- en visuele verstoring

De natuurwaarden van het NNN binnen de verstoringscontouren van de werkzaamheden zijn gelijk aan die van het Natura 2000-gebied Voordelta. Beide beleidskaders toetsen aan vergelijkbare natuurwaarden. De beoordeling van geluid-, licht- en visuele verstoring van NNN is gelijk aan de beoordeling van Natura 2000. Tijdens deze werkzaamheden zal tijdelijk verstoring door geluid, licht of visuele verstoring optreden, waardoor aanwezige vogels het gebied tijdelijk kunnen verlaten. De effecten worden voor het VKA-tracé als negatief (-) beoordeeld.

Mechanische effecten en ruimtebeslag

Het VKA-tracé heeft langs de Slikken van Voorne overlap met NNN-gebied met het natuurbeheertype N08.02 Open duin (Natuurbeheertypenkaart, Natuurbeheerplan 2022). In nabijheid ligt ook N15.01 Duinbos. Door de werkzaamheden zal (tijdelijk) een deel van deze beheertypen verdwijnen door de open ontgraving, het gaat hier alleen om het deel van NNN waar het VKA-tracé doorheen loopt (ca. 240 m). Na de werkzaamheden is het gebied weer beschikbaar voor natuur. Aangezien er slechts een klein deel van het oppervlak verloren gaat, kan Open duin zich weer op een natuurlijke wijze herstellen. Duinbos wordt niet geraakt, aangezien het VKA-tracé voortijdig naar de noordzijde van de Noordzeeboulevard verplaatst. De mechanische effecten zullen daarmee tijdelijk zijn. Het effect wordt beoordeeld als licht negatief (0/-).

Verdroging

Op enkele locaties langs het VKA-tracé is bemaling benodigd waardoor een verlaging in grondwaterstanden plaatsvindt. De verlaging op het tracé is beperkt tot 0,2 tot 0,5 m. Dit leidt tot een kleine verandering in grondwaterstanden en grondwaterstroming, maar heeft weinig tot geen gevolgen voor de omliggende omgeving. Dit leidt niet tot effecten omdat de natuurbeheertypen en leefgebieden die binnen het VKA-tracé liggen niet gevoelig zijn voor verdroging. Het betreft natuurtypen van droge duinen of de Noordzee, waarvan de laatste door de omvang niet beïnvloed worden door de bemaling. Negatieve effecten van verdroging zijn uitgesloten, de beoordeling is neutraal (0).

Conclusie

De effecten op het Natuurnetwerk Nederland zijn voor het VKA-tracé beoordeeld als negatief (-) als gevolg van verstoring. Het gaat hier alleen om verstoring door de werkzaamheden tijdens de aanlegfase.

Beschermde soorten

Het VKA-tracé ligt voornamelijk op braakliggend terrein met vegetaties van pioniersomstandigheden. Dergelijke pioniersvegetaties met open zand zijn geschikt voor verschillende beschermde flora en fauna. Zo zijn hier glad biggenkruid, rugstreeppad, zandhagedis en diverse algemene tot schaarse broedvogels bekend, waaronder diverse meeuwensoorten (Verspreidingsatlas.nl, 2020) (NDFF, 2020). Het werkterrein ten behoeve van de kabelaanleg is onderdeel van het leefgebied van deze soorten. Hierdoor kan bij werkzaamheden schade ontstaan aan dit leefgebied of individuen.

De werkzaamheden leiden mogelijk tot verstoring en vernietiging van leefgebied van algemeen in Nederland voorkomende soorten en de zwaardere beschermde soorten glad biggenkruid en rugstreeppad. Voor de algemeen voorkomende soorten geldt bij ruimtelijke ontwikkelingen een vrijstelling op de ontheffingsplicht. Dit geldt niet voor glad biggenkruid, rugstreeppad, zandhagedis en vogels (ook nestplaatsen van algemene vogelsoorten zijn in het broedseizoen beschermd). Omdat voor verstoring of vernietiging van nesten geen ontheffing verleend wordt, dient dit te allen tijde voorkomen te worden. Dit betekent dat gewerkt moet worden buiten het broedseizoen van vogels en het actieve seizoen van de rugstreeppad. Indien dit niet mogelijk is wegens gegronde redenen omtrent bijvoorbeeld werkveiligheid dienen aanvullende maatregelen te worden genomen. Deze zijn omschreven in 5.8.1. In het kort moet ervoor worden gezorgd dat geschikt broedgebied voorafgaande aan het broedseizoen niet (meer) aanwezig is. Echter, wanneer er toch een broedende vogel wordt waargenomen gedurende de werkzaamheden dienen werkzaamheden gestaakt te worden tot het laatste jong is uitgevlogen. Voor rugstreeppad en zandhagedis geldt dat gezorgd moet worden dat exemplaren niet meer op het terrein aanwezig zijn en dat exemplaren het werkterrein ook niet meer kunnen bereiken gedurende de versturende activiteiten. Indien glad biggenkruid aanwezig is op het werkterrein geldt dat exemplaren verplaatst dienen te worden naar een alternatieve groeiplaats. Na de werkzaamheden wordt glad biggenkruid teruggeplaatst op het tracé.

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, 2020), waardoor van 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 (Lensink, 2015). Omdat een steeds groter deel van de Europoort, Maasvlakte 1 en Maasvlakte 2 in gebruik is door bedrijven en daarmee de oppervlakte die door meeuwen benut kan worden als broedplaats afneemt, is beleid voor het broeden van meeuwen in het havengebied ontwikkeld (Heinis & Baptist 2012). Dit gaat ervan uit dat ongeveer 170 hectare geschikte broedgebied benodigd is om een aantal van 25.000 tot 30.000 paar kleine mantelmeeuwen te kunnen herbergen (Heinis & Baptist 2014, Jaspers et al. 2009). In totaal streeft het havenbedrijf naar een beschikbare ingerichte kolonieruimte van 180 hectare. Op dit moment is nog sprake van een bepaalde mate van overcapaciteit ten opzichte van het doel. Het werkterrein van het kabeltracé valt buiten de aangewezen locaties, waarmee de afname van dit oppervlak zowel de bestaande omvang als de gestelde doelen niet beïnvloed.

Omdat na het uitvoeren van de werkzaamheden het gebied weer beschikbaar is voor de soorten, zijn de effecten die optreden tijdelijk van aard en worden deze beoordeeld als negatief (-).

5.5.2 Converterstation (locatie Maasvlakte Midden)

Voor het aspect Natuur op land is de effectbeoordeling van de relevante deelaspecten voor het converterstation weergegeven in Tabel 5-8. Na de tabel volgt een toelichting per deelaspect.

Tabel 5-8 Effectbeoordeling Natuur op land – Converterstation

Deelaspecten aspect Natuur op land	Beoordeling converterstation
Natura 2000-gebieden	
Vermesting en verzuring	0/-
Natuurnetwerk Nederland	0
Beschermde soorten	-



Figuur 5-6 Locatie converterstation Maasvlakte

Natura 2000-gebieden

Raakvlak met Natura 2000

De locatie voor het converterstation ligt buiten de begrenzing van Natura 2000-gebieden. Directe negatieve effecten zijn daardoor op voorhand uitgesloten. Het Natura 2000-gebied Voordelta ligt op minimaal 2.500 meter afstand van de bouwlocatie. Door de ligging op het industrieterrein en achter de zeekering zijn verstoringseffecten op Natura 2000-waarden niet aan de orde (geluid, licht en optische verstoring, verdroging), waardoor dit aspect niet relevant is. Er is geen sprake van verdroging of andere vormen van raakvlak met Natura 2000-gebieden. Er zal bemaling plaatsvinden voor de aanleg van de kelder van het converterstation. Hiervoor (de bemalingsberekening voor de kelder is gebaseerd op een reeds opgehoogd maaiveld) is een ontwateringsdiepte van 3,00 meter nodig. De duur van de bemaling wordt geschat op 8 maanden. Dit reikt echter niet tot een Natura 2000-gebied en is hierdoor dus ook niet van toepassing. De contouren van de verstoring door geluid in de gebruiksfase van het converterstation reiken niet tot in Natura 2000-gebieden. De verstoringcontouren reiken in de gebruiksfase namelijk slechts maar tot enkele 100 m, terwijl het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied meer dan 2.500 m van het converterstation ligt.

De enige factor die relevant is voor Natura 2000, zijn de gevolgen van stikstofdepositie. Dit geldt niet alleen voor de nabijgelegen Natura 2000-gebieden, maar ook voor gebieden op grotere afstand.

Verzuring en vermesting

Voor de locatie van het converterstation is geen aparte berekening uitgevoerd, de realisatie is gecombineerd berekend met de aanleg van de kabels op zee en land. Hiervoor wordt verwezen naar de paragraaf 5.5.1 over het VKA-tracé. Omdat sprake is van stikstofdepositie op al overbelaste habitattypen, wordt het effect beoordeeld als licht negatief (0/-).

Natuurnetwerk Nederland

De locatie van het converterstation op de Maasvlakte ligt 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. Negatieve effecten kunnen daardoor op voorhand uitgesloten worden en de aanleg en het gebruik worden beoordeeld als neutraal (0).

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, zandhagedis en diverse algemene tot schaarse broedvogels, waaronder meeuwenkolonies (Verspreidingsatlas.nl, 2020) (NDFF, 2020).

De werkzaamheden leiden mogelijk tot verstoring en vernietiging van leefgebied 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 ontheffingsplicht. Dit geldt niet voor glad biggenkruid, rugstreeppad, zandhagedis en vogels (ook nestplaatsen van algemene vogelsoorten zijn in het broedseizoen beschermd). Omdat voor verstoring of vernieling van nesten geen ontheffing verleend wordt, dient dit te allen tijde voorkomen te worden. Dit betekent dat gewerkt moet worden buiten het broedseizoen van vogels en het actieve seizoen van de rugstreeppad. Indien dit niet mogelijk is wegens gegronde redenen omtrent bijvoorbeeld werkveiligheid dienen aanvullende maatregelen te worden genomen. Deze

zijn omschreven in 5.8.1. In het kort moet ervoor worden gezorgd dat geschikt broedgebied voorafgaande aan het broedseizoen niet (meer) aanwezig is. Echter, wanneer er toch een broedende vogel wordt waargenomen gedurende de werkzaamheden dienen werkzaamheden gestaakt te worden tot het laatste jong is uitgevlogen. Voor rugstreeppad en zandhagedis geldt dat gezorgd moet worden dat exemplaren niet meer op het terrein aanwezig zijn en dat exemplaren het werkterrein ook niet meer kunnen bereiken gedurende de versturende activiteiten. Indien glad biggenkruid aanwezig is op de bouwlocatie geldt dat exemplaren verplaatst dienen te worden naar een alternatieve groeiplaats. Er wordt geadviseerd om een jaar voor aanvang van de werkzaamheden de bouwlocatie te onderzoeken op de aanwezigheid van glad biggenkruid.

De meeuwenkolonie valt niet in de categorie van soorten 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 (Lensink, 2015). Omdat een steeds groter deel van de Europoort, Maasvlakte 1, en Maasvlakte 2, in gebruik is door bedrijven en daarmee de oppervlakte die door meeuwen benut kan worden als broedplaats afneemt, is beleid voor het broeden van meeuwen in het havengebied ontwikkeld (Heinis & Baptist 2012). Dit gaat ervan uit dat ongeveer 170 hectare geschikte broedgebied benodigd is om een aantal van 25.000 tot 30.000 paar kleine mantelmeeuwen te kunnen herbergen (Heinis & Baptist 2014, Jaspers et al. 2009). In totaal streeft het havenbedrijf naar een beschikbare ingerichte kolonieruimte van 180 hectare. Op dit moment is nog sprake van een bepaalde mate van overcapaciteit ten opzichte van het doel. De locatie van het converterstation valt buiten de aangewezen locaties, waarmee de afname van dit oppervlak zowel de bestaande omvang als de gestelde doelen niet beïnvloedt.

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. Na afloop is op de het areaal beschikbaar leefgebied van de meeste soorten niet in betekende mate kleiner geworden (kwamen hier al niet voor). Alleen glad biggenkruid komt voor 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. Op de Maasvlakte zijn ruim voldoende alternatieve groeiplaatsen over. De realisatie van het converterstation wordt daarom beoordeeld als negatief (-).

5.6 Cumulatie

In de Passende Beoordeling van Net op Zee IJmuiden Ver Beta is nader uitgelicht welke projecten meegenomen dienen te worden in de cumulatietoets. In het kort zijn dit projecten waarvoor een vergunning voor de Wet natuurbescherming (of de voorloper, de Natuurbeschermingswet) is verleend, maar die nog niet of slechts ten dele zijn uitgevoerd, en die afzonderlijk of in combinatie met andere projecten of plannen negatieve effecten op de natuurlijke kenmerken van een Natura 2000-gebied kunnen hebben.

Er is gebleken dat voor de werkzaamheden van Net op Zee IJmuiden Ver Beta op land geen andere projecten in het gebied zijn vergund die mogelijk cumulerende (versterkende) werking van effecten als gevolg kunnen hebben. Voor natuur op land is er dus geen sprake van cumulatie van effecten met andere projecten.

5.7 Samenvatting en conclusie

In Tabel 5-9 is een samenvatting van de effectbeoordeling (zonder mitigatie) voor het aspect natuur op land gegeven.

Tabel 5-9 Samenvatting effectbeoordeling (zonder mitigatie) voor Natuur op land

Deelaspecten milieuaspect Natuur op land	525kV-gelijkstroomkabels	Converterstation
Natura 2000-gebieden	0/-	0/-
Natuurnetwerk Nederland	-	0
Beschermde soorten	-	-

Het grootste deel van het VKA-tracé ligt in zee. De passage over land ligt deels net in Natura 2000, op de grens van het gebied waar geen habitattypen begrensd zijn. Hierdoor is het effect op de natuurlijke kenmerken van Natura 2000-gebieden naar verwachting niet groot. Dit geldt tevens voor het Natuurnetwerk Nederland, waar lokaal (tijdelijke) schade ontstaat doordat de opgaande vegetatie verdwijnt ter hoogte van de kabel. Ter plaatse van werkstrook kunnen beschermde soorten voorkomen, er is met name kans op aanwezigheid van rugstreeppad, zandhagedis en glad biggenkruid. 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 voor het voorkeursalternatief als negatief beoordeeld.

525kV-gelijkstroomkabels op land

Het VKA-tracé wordt licht negatief beoordeeld (0/-) op het deelaspect Natura 2000-gebieden, negatief beoordeeld (-) op het deelaspect Natuurnetwerk Nederland en negatief beoordeeld (-) op het deelaspect beschermde soorten. De beoordeling van de (1x4)-kabelconfiguratie en (2x2)-kabelconfiguratie voor Natura 2000-gebieden (deelaspect vermesting en verzuring) is hetzelfde²⁷.

Verskil effecten met MER fase 1

De effectbeoordelingen zijn gelijk aan de effectbeoordelingen in MER fase 1. De score van stikstofdepositie lijkt te verschillen tussen fase 1 en fase 2. De score van stikstofdepositie is in fase 1 beoordeeld als zeer negatief en in fase 2 als licht negatief. Dit verschil is echter niet het gevolg van een gewijzigd effect of een andere mate van depositie, maar als gevolg van een gewijzigde interpretatie van de resultaten en de relatie tot vergunningverlening. Dit is weergegeven in Tabel 5-10.

²⁷ De kabelconfiguratie op zee is enkel relevant bij vermesting en verzuring van Natura 2000-gebieden omdat de aanlegwijze van de (1x4)- en (2x2)-kabelconfiguratie verschillen; er is geen verschil in de effectbeoordeling.

Tabel 5-10 Verschillen t.o.v. beoordeling MER fase 1 525kV-gelijkstroomkabels op land

Deelaspect	525kV-gelijkstroomkabels	525kV-gelijkstroomkabels	Toelichting
	MER fase 1	MER fase 2	
Natura 2000-gebieden	--	0/-	Er zijn geen verschillen in de beoordeling.
Natuurnetwerk Nederland	-	-	Er zijn geen verschillen in de beoordeling.
Beschermde soorten	-	-	Er zijn geen verschillen in de beoordeling.

Converterstation

De locatie voor het converterstation wordt negatief beoordeeld (0/-) op het deelaspect Natura 2000-gebieden, neutraal beoordeeld (0) op het deelaspect Natuurnetwerk Nederland en negatief beoordeeld (-) op het deelaspect beschermde soorten.

Verschil effecten met MER fase 1

De effectbeoordelingen zijn gelijk aan de effectbeoordelingen in MER fase 1. De score van stikstofdepositie lijkt te verschillen tussen fase 1 en fase 2. De score van stikstofdepositie is in fase 1 beoordeeld als negatief en in fase 2 als licht negatief. Dit verschil is echter niet het gevolg van een gewijzigd effect of een andere mate van depositie, maar als gevolg van een gewijzigde interpretatie van de resultaten en de relatie tot vergunningverlening. Dit is weergegeven in Tabel 5-11.

Tabel 5-11 Verschillen t.o.v. beoordeling MER fase 1 Converterstation

Deelaspect	Converterstation Midden	Converterstation Midden	Toelichting
	MER fase 1	MER fase 2	
Natura 2000-gebieden	-	0/-	Er zijn geen verschillen in de beoordeling.
Natuurnetwerk Nederland	0	0	Er zijn geen verschillen in de beoordeling.
Beschermde soorten	-	-	Er zijn geen verschillen in de beoordeling.

5.8 Mitigerende maatregelen

5.8.1 Effecten verminderen door aanpassingen planning

Werkzaamheden dienen altijd uitgevoerd te worden buiten specifieke seizoenen en periodes, zodat het effect van verstoring (door geluid, licht en visuele verstoring) op fauna grotendeels wordt voorkomen. Dit houdt in dat werkzaamheden in gebieden die geschikt zijn als broed-/voortplantingshabitat voor vogelsoorten en/of rugstreeppad en/of zandhagedis uitgevoerd moeten worden buiten het broed- of actieve seizoen van deze diersoorten. Het broedseizoen voor vogels loopt van circa midden maart tot midden juli, de actieve periode van de rugstreeppad en zandhagedis loopt van circa midden maart tot en met midden oktober. Eventuele mechanische schade aan leefgebieden neemt overigens niet af door deze maatregel.

Indien werkzaamheden toch (deels) moeten worden uitgevoerd tijdens het broed- en/of actieve seizoen, bijvoorbeeld wegens gegronde redenen m.b.t. werkveiligheid, is een ontheffing nodig. Afhankelijk van het gebied en de aanwezige diersoorten zijn ook mitigerende maatregelen noodzakelijk die ervoor zorgen dat 1) broedvogels niet tot broeden komen en/of 2) rugstreeppadden

en/of zandhagedissen niet op het werkterrein terecht komen. Dit kan worden gedaan door het ongeschikt maken van geschikt broedhabitat/leefgebied alvorens het begin van het broedseizoen of actieve seizoen (en werkzaamheden). Indien er toch een broedende vogel aanwezig blijkt te zijn ten tijde van de werkzaamheden dienen de werkzaamheden gestaakt te worden tot dat het laatste jong is uitgevlogen. Daarnaast dienen in het geval van rugstreeppad of zandhagedis de randen van het werkterrein met een tijdelijk amfibie-werend scherm afgeschermd te worden. Het plaatsen van het scherm dient vóór maart gebeurd te zijn. Het te plaatsen scherm kan bijvoorbeeld bestaan uit hard kunststof van 50 centimeter hoog waarbij minimaal 10 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 of zandhagedissen op het werkterrein aanwezig zijn, moeten deze worden weggevangen en buiten het werkgebied in een geschikt habitat teruggezet worden.

5.8.2 Open ontgraving en boren

De werkzaamheden in het Natura 2000-gebied en het NNN betreft aanleg van de kabel middels een open ontgraving. Hierdoor treden zowel fysieke effecten op als gevolgen 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.

Een optie om schade aan natuurwaarden te verminderen is het deel van het VKA-tracé langs de Noordzeeboulevard met een boring aan te leggen in plaats van open ontgraving. Een boring verkleint het gebied waar mechanische effecten en verstoring door geluid, licht en visuele verstoring optreedt. De impact rondom een in- en/of uittredepunt van een boring blijft bestaan, maar deze is in omvang kleiner dan bij de open ontgraving. Bij een open ontgraving wordt veel vegetatie aangetast, waarvan het niet altijd duidelijk is of deze herstelt. Daarnaast verdwijnt aanzienlijk minder tot geen leefgebied voor soorten die beschermd zijn onder de Wnb. De beoordeling van Natura 2000, het NNN en Wnb-soorten wordt, afhankelijk van de boorlocatie(s), mogelijk licht negatief (0/-) in plaats van negatief (-).

5.8.3 Samenvatting effecten na mitigatie

De effectbeoordeling met mitigatie voor het aspect Natuur op land is weergegeven in Tabel 5-12.

Tabel 5-12 Samenvatting effectbeoordeling na mitigatie voor Natuur op land*

Deelaspecten milieuaspect Natuur op land	525kV-gelijkstroomkabels	Locatie converterstation
Natura 2000-gebieden	0/-	n.v.t.
Natuurnetwerk Nederland	0/-	n.v.t.
Beschermde soorten	0/-	n.v.t.

*Er is alleen een beoordeling opgenomen indien mitigerende maatregelen mogelijk zijn

5.9 Leemten in kennis

Voor het aspect Natuur op land bestaat een leemte in kennis over elektromagnetische velden. De leemte in kennis wordt hieronder besproken.

Elektromagnetische velden

Er wordt op dit moment van uitgegaan wordt dat elektromagnetische velden van ondergrondse kabels geen negatief effect hebben op beschermde natuurwaarden. Er zijn ook geen praktische aanwijzingen zijn dat dit wel aan de orde is op basis van bestaande kabels in de bodem. Kennis hierover is echter beperkt en dit kan als kennisleemte gezien worden. Het zal daarbij alleen gaan om effecten direct rondom de kabels. Het effect dooft snel uit en is lokaal, waardoor effecten op grotere afstand, zoals op bijvoorbeeld de navigatie van trekvogels gedurende de trek met zekerheid uitgesloten zijn.

6 Landschap en Cultuurhistorie

6.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zijn de effecten van het voorkeursalternatief (VKA) voor het aspect landschap en cultuurhistorie beschreven. Vanwege de sterke onderlinge samenhang worden deze twee aspecten als één aspect beoordeeld. Cultuurhistorie vormt daarmee een integraal onderdeel van de landschappelijke beoordeling. Ook de aspecten aardkunde en zichtbaarheid en beleving vallen binnen het aspect landschap en cultuurhistorie. De beoordeling van effecten op archeologische waarden zijn beschreven in Hoofdstuk 7 Archeologie.

Leeswijzer

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 6.5 bevat de effectbeoordeling van het VKA ten opzichte van de referentiesituatie. In paragraaf 6.6 worden mitigerende en compenserende maatregelen gepresenteerd. Paragraaf 6.8 gaat in op leemten in kennis. Ten opzichte van MER fase 1 zijn de beoordelingen niet gewijzigd.

6.2 Beleidskader

In Deel B van MER fase 1²⁸ is in paragraaf 6.2 de relevante wet- en regelgeving aangegeven voor het aspect landschap en cultuurhistorie op land. Op de Nationale Omgevingsvisie (NOVI) na, is de wet- en regelgeving nog steeds actueel en wordt ook in voorliggende effectbeoordeling voor het VKA gebruikt.

Ten opzichte van MER fase 1, heeft de Nationale Omgevingsvisie (NOVI) geen ontwerp-status meer. De NOVI is op 11 september 2020 vastgesteld door het Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, mede namens de Ministeries van Infrastructuur en Waterstaat, Economische Zaken en Klimaat, Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Volksgezondheid, Welzijn en Sport, Onderwijs, Cultuur en Wetenschap en Defensie. De drie afwegingsprincipes uit de NOVI (voorkeur voor combinaties van functies, kenmerken en identiteit gebied staan centraal en afwenteling wordt voorkomen) zijn niet gewijzigd bij de vaststelling waardoor de NOVI geen wijzigingen in aanpak van MER fase 2 betekent ten opzichte van MER fase 1.

6.3 Uitleg beoordelingskader

Voor het aspect landschap en cultuurhistorie op land worden de effecten van het VKA-tracé en het converterstation onderzocht op basis van de aspecten landschap en cultuurhistorie, zichtbaarheid en beleving en aardkunde. Het beoordelingskader voor deze deelaspecten is weergegeven in Tabel 6-1. 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 6-2 is aangegeven welke van de deelaspecten betrekking

²⁸ Deel B MER Net op Zee IJmuiden Ver Beta staat hier:

<https://www.rvo.nl/sites/default/files/2020/06/MER%20fase%201%20Deel%20B%20NOZ%20IJmuiden%20Ver%20Beta%202020%2006%2004.pdf>

hebben op het VKA-tracé en welke op het converterstation. Onder de tabel volgt per deelaspect een toelichting op de gehanteerde methode.

Tabel 6-1 Beoordelingskader aspect landschap en cultuurhistorie op land

Deelaspecten	Beoordelingscriteria aspect landschap en cultuurhistorie op land	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 6-2 Aspecten die relevant of niet van toepassing (n.v.t.) zijn op kabels op land of converterstation

Deelaspecten	Beoordelingscriteria aspect landschap en cultuurhistorie op land	525kV-gelijkstroomkabels	Converterstation
Landschap en cultuurhistorie	Invloed op de gebiedskarakteristiek	n.v.t.	Relevant
	Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context	Relevant	Relevant
Zichtbaarheid en beleving	Invloed op zichtbaarheid en beleving	n.v.t.	Relevant
Aardkunde	Invloed op aardkundige waarden	Relevant	Relevant

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 converterstation 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 6-3.

Tabel 6-3 Beoordelingskader invloed op de gebiedskarakteristiek

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
++	Zeer positief	Het v VKA leidt tot een sterk merkbare positieve verandering en grote versterking van de gebiedskarakteristiek
+	Positief	Het VKA leidt tot een merkbare positieve verandering en enige versterking van de gebiedskarakteristiek
0/+	Licht positief	Het VKA leidt tot enige versterking van de gebiedskarakteristiek
0	Neutraal	Geen beïnvloeding van of elkaar per saldo opheffende versterking en aantasting van de gebiedskarakteristiek. Het VKA onderscheidt zich niet van de referentiesituatie
0/-	Licht negatief	Het VKA leidt tot enige (zeer kleine) negatieve verandering en aantasting van de gebiedskarakteristiek
-	Negatief	Het VKA leidt tot merkbare negatieve verandering en enige aantasting van de gebiedskarakteristiek
--	Zeer negatief	Het VKA 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/beplantingen, 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 specifieke elementen en hun context* is weergegeven in Tabel 6-4.

Tabel 6-4 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 VKA onderscheidt zich niet van de referentiesituatie
0/-	Licht negatief	Het VKA leidt tot een zeer kleine negatieve verandering en enige aantasting van samenhangen tussen specifieke elementen en hun context
-	Negatief	Het VKA leidt tot een merkbare negatieve verandering en een aantasting van samenhangen tussen specifieke elementen en hun context
--	Zeer negatief	Het VKA 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, zoals deze door de gebruiker vanuit de omgeving worden ervaren. Beleving is subjectief en verschilt per persoon. Wel kunnen de effecten op visueel-ruimtelijke kenmerken die de beleving van een landschap bepalen, worden beoordeeld. De mate van open- of beslotenheid, zichtlijnen en oriëntatiepunten zijn bijvoorbeeld in sterke mate bepalend voor de waarneming en beleving 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. Het beoordelingskader voor *invloed op zichtbaarheid en beleving* is weergegeven in Tabel 6-5.

In de beoordeling is gebruik gemaakt van visualisaties vanaf maatgevende standpunten, dit zijn kenmerkende plekken in het landschap, zoals dorpsranden, uitzichtpunten en wegen. De maatgevende standpunten zijn bepaald op basis van bureaustudie (kaartanalyse) en een terreinbezoek. In de visualisaties (Figuur 6-7 t/m Figuur 6-10, zie ook Bijlage IX-B visualisaties zichtbaarheid en beleving) is het Nordlink converterstation (1.400 MW) gebruikt als voorbeeld voor IJmuiden Ver (2.000 MW). Dit is een vergelijkbaar converterstation dat is opgeschaald, omdat de capaciteit verschilt. De nadere architectonische uitwerking van het converterstation is nog niet bekend maar is naar verwachting niet bepalend voor de effectbeoordeling.

Tabel 6-5 Beoordelingskader invloed op zichtbaarheid en beleving

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
++	Zeer positief	Het VKA leidt tot een sterk merkbare positieve verandering en een groot positief effect op zichtbaarheid en beleving
+	Positief	Het VKA leidt tot een merkbare positieve verandering en een positief effect op zichtbaarheid en beleving
0/+	Licht positief	Het VKA leidt tot een 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 VKA onderscheidt zich niet van de referentiesituatie
0/-	Licht negatief	Het VKA leidt tot een zeer kleine negatieve verandering en een gering negatief effect op zichtbaarheid en beleving
-	Negatief	Het VKA leidt tot een merkbare negatieve verandering en een negatief effect op zichtbaarheid en beleving
--	Zeer negatief	Het VKA leidt tot een sterk merkbare negatieve verandering en een groot negatief effect op zichtbaarheid en beleving

Zichtbaarheid platform op zee

In MER fase 1 *paragraaf 6.3.1 Uitleg methodiek en criteria* is de zichtbaarheid van het platform op zee onderzocht. Vanwege de afstand tussen het platform en de kust is de hoogte van het platform bepalend voor de zichtbaarheid vanaf het strand. Het platform heeft een maximale hoogte van 65 meter boven het astronomisch getij. De platformlocatie ligt op een minimale afstand van 75 kilometer uit de kust.

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 waarnemingshoogte van 1,6 meter (ooghoogte), is dit effect merkbaar vanaf een afstand van ongeveer 4,5 km tot het object. 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 (het platform) van 65 meter hoogte verdwijnt - bij een kijkhoogte van 1,6 meter - volledig achter de horizon op een afstand van circa 35 kilometer. Indien wordt waargenomen vanaf 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 niet zichtbaar zal zijn vanaf de kust.

Het platform op zee is in de gebruiksfase dus zichtbaar tot een afstand van 35-45 kilometer. Het platform ligt midden in het windenergiegebied IJmuiden Ver en zal omringt zijn door windturbines die naar verwachting hoger zijn dan het platform. Daarmee vormt het platform één geheel met het windenergiegebied.

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 vergraving 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 6-6.

Tabel 6-6 Beoordelingskader invloed op aardkundige waarden

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	Aardkundig waarden blijven grotendeels behouden. Het VKA onderscheidt zich niet van de referentiesituatie
0/-	Licht negatief	Het VKA leidt tot een zeer kleine negatieve verandering en enige aantasting van aardkundige waarden (herkenbaarheid, samenhang of conservering)
-	Negatief	Het VKA leidt tot een merkbare negatieve verandering en een aantasting van aardkundige waarden (herkenbaarheid, samenhang of conservering)
--	Zeer negatief	Het VKA 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 deze paragraaf wordt aan de hand van de beoordelingscriteria een beschrijving gegeven van de huidige situatie. In deel B hoofdstuk 1 zijn de autonome ontwikkelingen beschreven. De huidige situatie voor het VKA-tracé op land en de omgeving van de locatie 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*. De bijbehorende kaarten zijn tevens opgenomen in Bijlage IX-A Themakaarten landschap en cultuurhistorie. Er zijn geen veranderingen in de huidige situatie ten opzichte van MER fase 1.

Algemene beschrijving

De haven van Rotterdam is de grootste haven van Europa. Door de aanleg van de Eerste Maasvlakte en Maasvlakte 2 in de Noordzee is het havengebied met nieuwe landaanwinningen verder uitgebreid. Het nieuwe havengebied van de Maasvlakte biedt ruime havens met diep water voor grote containerschepen om de positie als grootste haven van Europa te kunnen behouden.

Gebiedskarakteristiek

De Maasvlakte (Maasvlakte 2) is grotendeels bestemd voor containeroverslag, distributie en chemische industrie. De belangrijkste landschappelijke structuren zijn de havenbekkens en de zeewering. Het gebied heeft een groot, open en industrieel karakter. Aan de zuid- en westzijde van de Maasvlakte is met zand een zachte zeewering 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 zeewering 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.



Figuur 6-1 Foto van de gebiedskarakteristiek van Maasvlakte 2 (Port of Rotterdam, 2021)

Samenhang tussen specifieke elementen en hun context

Rond het gebied voor de realisatie van het converterstation Maasvlakte op de Maasvlakte 2 zijn de volgende landschaps- en cultuurhistorische elementen te onderscheiden:



Figuur 6-2 Maasvlakte 2 met kunstwerk de 'Zandwacht' in de duinen langs de Maasvlakteboulevard

- Kustwerk de 'Zandwacht'
Op het Maasvlaktestrand ligt het kunstwerk de 'Zandwacht', met een oppervlakte van 20 bij 40 meter en een hoogte van 12 meter. 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 50 meter van het VKA-tracé en op enkele kilometers afstand van het converterstation.



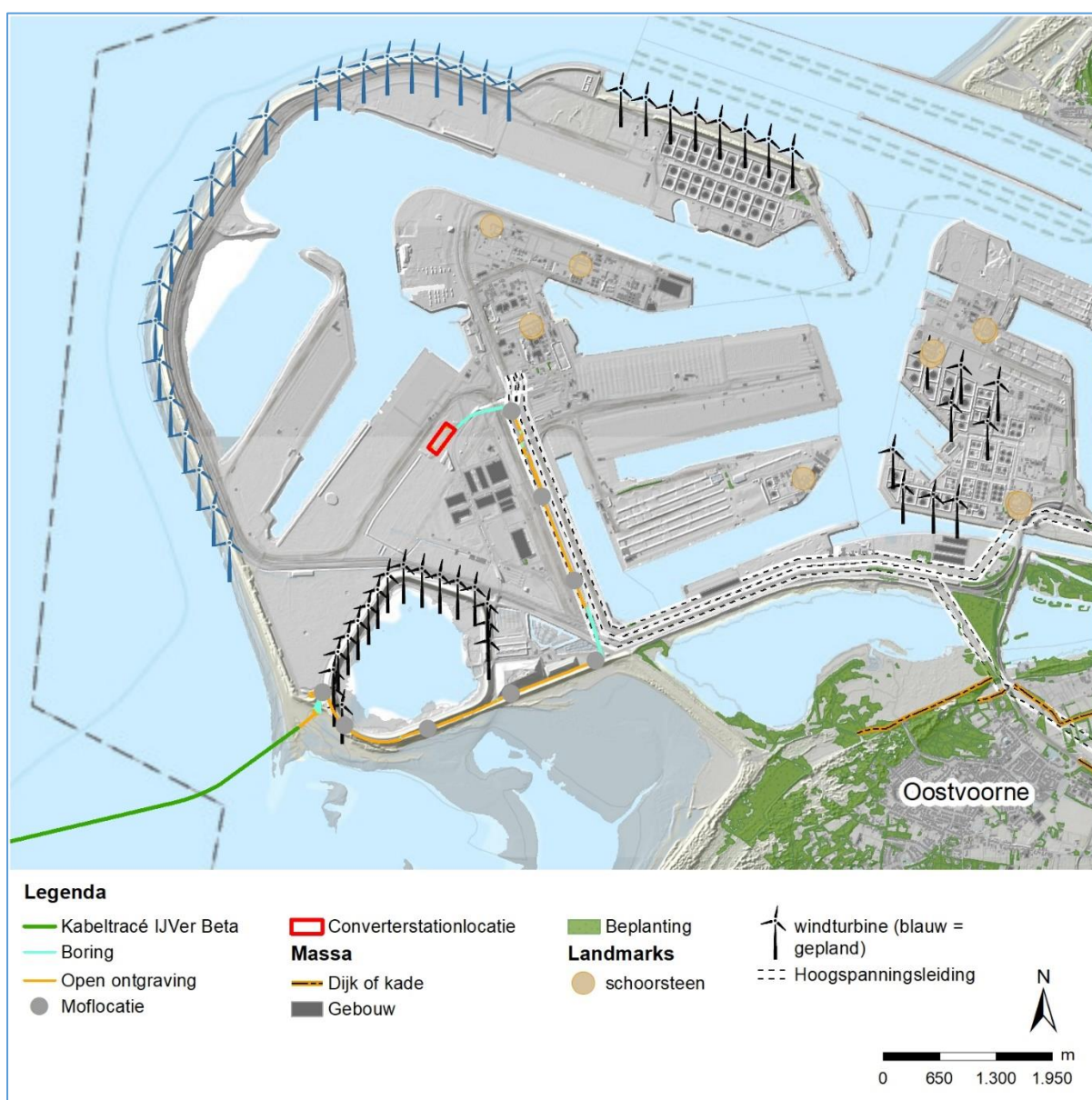
Figuur 6-3 Themakaart samenhang tussen specifieke elementen en hun context

- Vogelboulevard

De Vogelboulevard is een afwisselende wandelroute van de dorpskern van Oostvoorne naar de vogelkijkhut De Bonte Piet in het vogelrustgebied de Slikken van Voorne. De route loopt door een gevarieerd natuurgebied met duinen, moerassen, struiken, rietlanden en slikken. Er zijn diverse vogelobservatiepunten ingericht. De Vogelboulevard ligt op circa 2,5 km afstand van het VKA-tracé en circa 5,5 km van het converterstation.



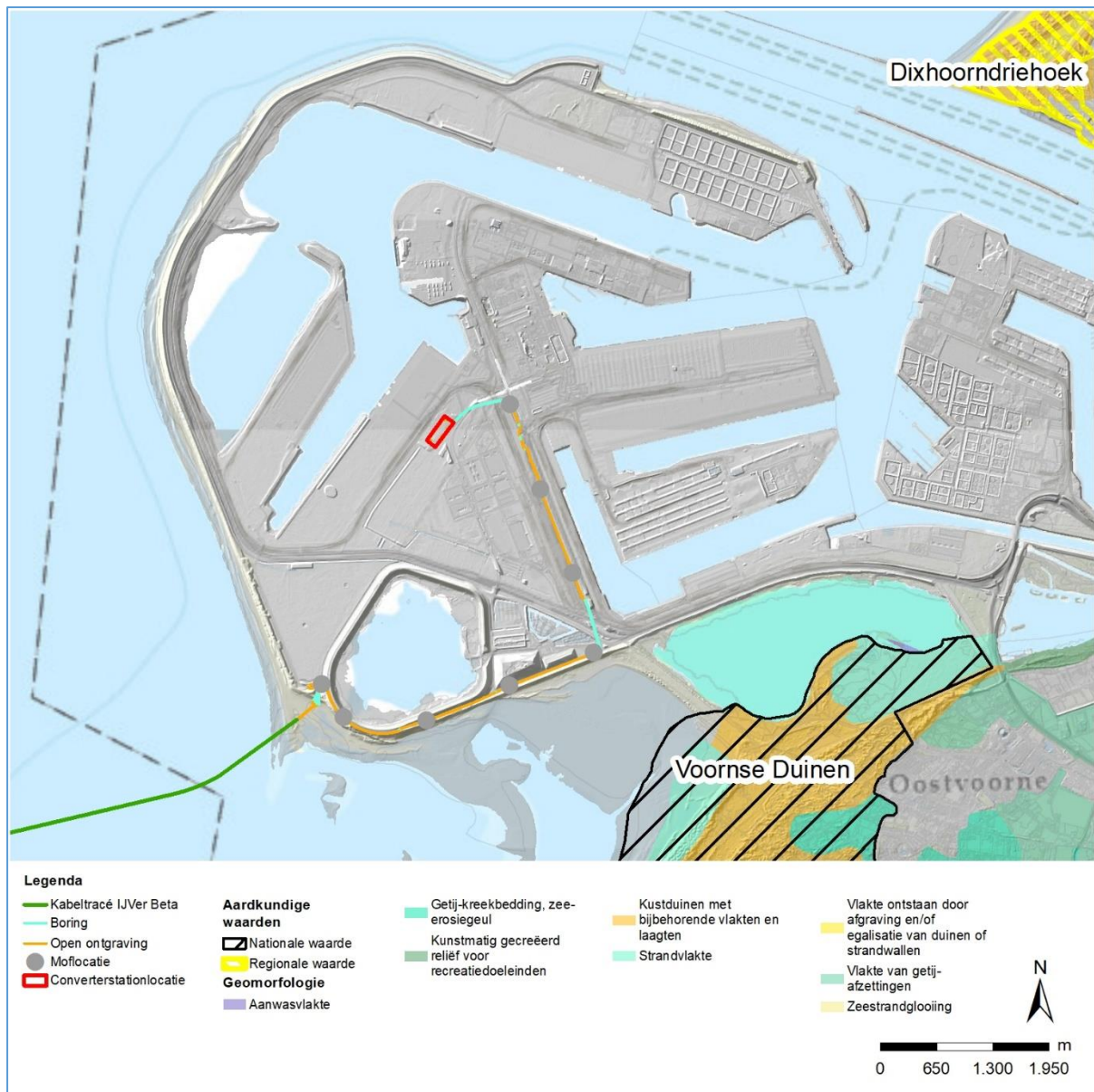
Figuur 6-4 Zicht vanaf de Vogelboulevard over de Slikken van Voorne richting de Maasvlakte



Figuur 6-5 Themakaart Zichtbaarheid en Beleving Maasvlakte

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 Themakaart Aardkundige waarden

Aardkundige waarden

Het gebied de Voornse Duinen is aangewezen als aardkundig waardevol gebied van nationaal belang en bestaan 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 Maasvlakte zelf zijn geen aardkundig waardevolle gebieden of aardkundige monumenten aanwezig.

6.5 Effectbeoordeling

In deze paragraaf worden de effecten van het VKA beschreven voor het aspect landschap en cultuurhistorie op land op basis van het beoordelingskader geformuleerd in paragraaf 6.3. Dit is uitgesplitst naar 525kV-gelijkstroomkabels op land, het converterstation en cumulatie. In Bijlage IV Alternatievendocument wordt het VKA ontwikkeling in detail beschreven. Onder de effecttabellen met beoordelingen is per deelaspect een toelichting aanwezig.

6.5.1 525kV-gelijkstroomkabels op land

Voor het aspect landschap en cultuurhistorie op land is de effectbeoordeling van de relevante deelaspecten voor 525kV-gelijkstroomkabels op land weergegeven in Tabel 6-7. Na de tabel volgt een toelichting op de effectbeoordeling per deelaspect.

Tabel 6-7 Effectbeoordeling aspect landschap en cultuurhistorie – 525kV-gelijkstroomkabels op land

Deelaspecten	Beoordelingscriteria	Beoordeling 525kV-gelijkstroomkabels
Landschap en cultuurhistorie	Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context	0
Aardkunde	Invloed op aardkundige waarden	0

Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context

Het zeekabeltracé landt aan op het strand in het zuidwesten van Maasvlakte 2, ten westen van de Slufter. De aanlanding van het VKA-tracé op zee gaat via een mofput (van ongeveer 50m²). De mofput wordt ingegraven en is aan de oppervlakte dus niet zichtbaar. Het VKA-tracé op land wordt vervolgens (grotendeels) middels open ontgraving ten zuiden van de Slufter en parallel aan de Noordzeeboulevard en de Europaweg (N15) aangelegd naar het converterstation. De wegen en sporen zullen worden gekruist door middel van boringen. Om de circa 800 tot 1.200 meter is een verbindingsmof nodig om de kabels te verbinden. Uitgangspunt is dat de mofputten ondergronds worden aangelegd. Na afronding van de werkzaamheden zijn de mofputten op het maaiveld niet meer zichtbaar. Het kunstwerk 'de Zandwacht' en de Vogelboulevard liggen op grote afstand (meer dan 200 meter) van het VKA-tracé. Er zijn geen effecten te verwachten op landschappelijke- of cultuurhistorische elementen. Hiermee wordt voldaan aan de wet- en regelgeving, waaronder de Omgevingsverordening Zuid-Holland. De *invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context* is neutraal (0) beoordeeld.

Invloed op aardkundige waarden

Het VKA-tracé wordt op de Maasvlakte parallel aan de Noordzeeboulevard en de Europaweg (N15) naar het converterstation aangelegd. In het gebied zijn geen aardkundige waarden aanwezig. De *invloed op aardkundige waarden* is neutraal (0) beoordeeld.

6.5.2 Converterstation (locatie Maasvlakte Midden)

Voor het aspect landschap en cultuurhistorie op land is de effectbeoordeling van de relevante deelaspecten voor het converterstation weergegeven in Tabel 6-8. Na de tabel volgt een toelichting per deelaspect.

Tabel 6-8 Effectbeoordeling aspect landschap en cultuurhistorie op land – Converterstation

Deelaspecten	Beoordelingscriteria	Beoordeling converterstation
Landschap en cultuurhistorie	Invloed op de gebiedskarakteristiek	+
	Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context	0
Zichtbaarheid en beleving	Invloed op zichtbaarheid en beleving	+
Aardkunde	Invloed op aardkundige waarden	0

Invloed op de gebiedskarakteristiek

De locatie van het converterstation ligt op de Maasvlakte 2 en maakt onderdeel uit van het industrieel complex. Het converterstation vormt onderdeel van de industriële installaties en energievoorzieningen van de bestaande energiecentrale, windturbines en het hoogspanningsstation. Hiermee wordt voldaan aan de wet- en regelgeving, waaronder de Omgevingsverordening Zuid-Holland. Het converterstation sluit aan bij het karakter van de Maasvlakte als '*land van de toekomst*'²⁹ en maakt techniek zichtbaar. Deze associatie wordt positief beoordeeld, het VKA leidt tot een merkbaar positieve verandering, maar door de beperkte schaal van het converterstation ten opzichte van de Maasvlakte 2 als geheel is de invloed op de gebiedskarakteristiek als positief (+) beoordeeld.

Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context

De locatie van het converterstation ligt op de Maasvlakte 2. Op deze locatie zijn geen landschappelijke- of cultuurhistorisch 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 hoog opgaande elementen zoals containerkranen, schoorstenen en windturbines. Het converterstation ligt ter plaatste van een gebied aangewezen voor distributie. Rondom het terrein domineren containerterminals de horizon. De plot voor het converterstation zal (gedeeltelijk) worden opgehoogd met circa 0,39 meter. Het converterstation heeft een maximale hoogte van 25 m (gemeten vanaf maaiveld). Voor de zichtbaarheid en beleving vanuit de omgeving, valt het converterstation weg in het industriële landschap. Van dichtbij geldt voor het converterstation dat het in de beleving aansluit bij de associatie van de Maasvlakte 2 als industrieel landschap en de energievoorziening van de reeds aanwezige windturbines. Het converterstation wordt vanwege deze associaties voor de invloed op zichtbaarheid en beleving positief (+) beoordeeld.

²⁹ Vrij vertaald naar de profilering van de Maasvlakte als '*haven van de toekomst*' door Port of Rotterdam en een verwijzing naar het informatiecentrum FutureLand.



Figuur 6-7 Standpunten visualisaties converterstation Maasvlakte



Figuur 6-8 Visualisatie converterstation Maasvlakte - vanaf standpunt 2.2



Figuur 6-9 Visualisatie converterstation Maasvlakte - vanaf standpunt 2.3



Figuur 6-10 Visualisatie converterstation Maasvlakte - vanaf standpunt 3

Invloed op aardkundige waarden

Op de Maasvlakte zijn geen aardkundig waardevolle gebieden of aardkundige monumenten aanwezig. De invloed van het converterstation op aardkundige waarden is neutraal (0) beoordeeld.

6.5.3 Cumulatie

Er zijn geen negatieve effecten te verwachten voor het aspect landschap en cultuurhistorie. Er is daarom ook geen sprake van cumulatie van effecten door andere projecten op land.

6.6 Samenvatting en conclusie

In Tabel 6-9 is een samenvatting van de effectbeoordeling (zonder mitigatie) voor het aspect landschap en cultuurhistorie op land gegeven.

Tabel 6-9 Samenvatting effectbeoordeling (zonder mitigatie) landschap en cultuurhistorie op land

Deelaspecten	Beoordelingscriteria	525kV-gelijkstroomkabels	Locatie converterstation
Landschap en cultuurhistorie	Invloed op de gebiedskarakteristiek	n.v.t.	+
	Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context	0	0
Zichtbaarheid en beleving	Invloed op zichtbaarheid en beleving	n.v.t.	+
Aardkunde	Invloed op aardkundige waarden	0	0

525kV-gelijkstroomkabels op land

Het VKA-tracé wordt voor de kabels op land neutraal (0) beoordeeld op de beoordelingscriteria *invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context* en *invloed op aardkundige waarden*.

Verschil effecten met MER fase 1

De effectbeoordeling voor het VKA-tracé voor de 525kV-gelijkstroomkabels op land gelijk aan de effectbeoordeling in MER fase 1 (Tabel 6-10).

Tabel 6-10 Verschillen t.o.v. beoordeling MER fase 1 525kV-gelijkstroomkabels

Deelaspecten	Beoordelingscriteria	MVL-2Y MER fase 1	VKA-tracé MER fase 2	Toelichting
Landschap en cultuurhistorie	Invloed op de gebiedskarakteristiek	n.v.t.	n.v.t.	
	Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context	0	0	Geen wijzigingen
Zichtbaarheid en beleving	Invloed op zichtbaarheid en beleving	n.v.t.	n.v.t.	
Aardkunde	Invloed op aardkundige waarden	0	0	Geen wijzigingen

Converterstation

Het converterstation vormt onderdeel van de industriële installaties en energievoorzieningen van de bestaande energiecentrale, windturbines en het hoogspanningsstation. De locatie voor het converterstation wordt positief (+) beoordeeld op de beoordelingscriteria *invloed op de gebiedskarakteristiek* en *invloed op zichtbaarheid en beleving* vanwege de aansluiting bij het karakter van Maasvlakte 2 als 'land van de toekomst' en de energievoorziening van de reeds

aanwezige windturbines. De *invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context* en *invloed op aardkundige waarden* wordt neutraal (0) beoordeeld.

Verskil effecten met MER fase 1

De effectbeoordeling voor het converterstation is gelijk aan de effectbeoordeling van converterstation Midden in MER fase 1 (Tabel 6-11).

Tabel 6-11 Verschillen t.o.v. beoordeling MER fase 1 Converterstation

Deelaspecten	Beoordelingscriteria aspect landschap en cultuurhistorie op land	Converterstation MER fase 1	Converterstation MER fase 2	Toelichting
Landschap en cultuurhistorie	Invloed op de gebiedskarakteristiek	+	+	Geen wijzigingen
	Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context	0	0	Geen wijzigingen
Zichtbaarheid en beleving	Invloed op zichtbaarheid en beleving	+	+	Geen wijzigingen
Aardkunde	Invloed op aardkundige waarden	0	0	Geen wijzigingen

6.7 Mitigerende maatregelen

Voor het aspect landschap en cultuurhistorie op land zijn geen effecten te verwachten. Mitigerende maatregelen zijn niet aan de orde.

6.8 Leemten in kennis

Voor het aspect landschap en cultuurhistorie op land zijn geen leemten in kennis geconstateerd die de besluitvorming kunnen beïnvloeden.

7 Archeologie op zee en land

7.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zijn de effecten van het voorkeursalternatief (VKA) op het aspect Archeologie beschreven. Het aspect archeologie wordt beoordeeld aan de hand van de invloed op archeologische waarden. Archeologische waarden zijn gawe en representatieve artefacten en vindplaatsen in de bodem: de materiële cultuur die het menselijk handelen in het verleden schetsen. In het onderzoek naar archeologische resten in het kader van de archeologische monumentenzorg, wordt onderscheid gemaakt tussen de criteria “bekende archeologische waarden” en “verwachte archeologische waarden” en tussen de land- en de zeedelen van het plangebied.

Leeswijzer

Paragraaf 7.2 bevat het beleidskader. In paragraaf 7.3 worden het beoordelingskader en de beoordelingscriteria die bij de effectbeoordeling worden gehanteerd uiteengezet. In paragraaf 7.4 worden de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen beschreven. Paragrafen 7.5 en 7.6 bevatten de effectbeoordeling van het VKA ten opzichte van de referentiesituatie. Paragraaf 7.7 betreft de samenvatting en de conclusie. In paragraaf 7.8 worden mitigerende en compenserende maatregelen gepresenteerd. Paragraaf 7.9 gaat in op leemten in kennis. De beoordeling van de effecten op de bekende en verwachte archeologische waarden zijn gebaseerd op het bureauonderzoek archeologie op land (Bijlage X-B) en bureauonderzoek archeologie op zee (Bijlage X-A). Ten opzichte van MER fase 1 zijn er beperkte wijzigingen in de beoordeling door een gewijzigde ligging van het VKA-tracé.

7.2 Beleidskader

In Deel B van MER fase 1³⁰ is in paragraaf 7.2 de relevante wet- en regelgeving aangegeven voor het aspect archeologie. Daarbij is op 11 september 2020 de Nationale Omgevingsvisie (NOVI) definitief vastgesteld door het Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties.

De drie afwegingsprincipes uit de NOVI (voorkeur voor combinaties van functies, kenmerken en identiteit gebied staan centraal en afwenteling wordt voorkomen) zijn niet gewijzigd bij de vaststelling waardoor de NOVI geen wijzigingen in aanpak van MER fase 2 betekent ten opzichte van MER fase 1.

Naast het NOVI is ten opzichte van MER fase 1 wordt in MER fase 2 het beleidskader voor archeologie van de gemeente Westvoorne meegenomen. De gemeente Westvoorne heeft in 2008 een Archeologische Waarden- en Beleidskaart gepubliceerd. Op deze beleidskaart zijn per categorie het beleid en de vrijstellingsgrenzen aangeduid. Daarnaast wordt op het bestemmingsplan Zeegebied Westvoorne 2013 aangegeven welke zones een dubbelbestemming Waarde – Archeologie hebben.

³⁰ Deel B MER Net op Zee IJmuiden Ver Beta staat hier:

<https://www.rvo.nl/sites/default/files/2020/06/MER%20fase%201%20Deel%20B%20NOZ%20IJmuiden%20Ver%20Beta%202020%2006%2004.pdf>

De NOVI merkt enkele gebruiksfuncties op de Noordzee aan als activiteiten van nationaal belang. Dit is uitgewerkt in het Ontwerp Programma Noordzee 2022-2027³¹ met de opgave om de juiste maatschappelijke balans te vinden in de ruimtelijke ontwikkeling van de Noordzee binnen de randvoorwaarden van een gezond ecosysteem. Met betrekking tot archeologie is vastgesteld dat bij de plaatsing van installaties en objecten respectvol wordt omgegaan met cultureel erfgoed onderwater.

7.3 Uitleg beoordelingskader

7.3.1 Archeologie op zee

Voor dit aspect worden de effecten van het platform en de 525kV-gelijkstroomkabels op zee op archeologische waarden onderzocht. In deze paragraaf wordt de methodiek en maatlat voor het beoordelen van de effecten van het VKA voor het aspect Archeologie op zee beschreven.

Om de effecten van het VKA-tracé en platform eenduidig en vergelijkbaar in beeld te brengen wordt een vast beoordelingskader gebruikt (Tabel 7-1). In Tabel 7-1 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 7-2 is aangegeven welke van de deelaspecten betrekking hebben op het platform en de 525kV-gelijkstroomkabels. Onder de tabel volgt per deelaspect een toelichting op de gehanteerde methode.

In vergelijking met MER fase 1 is het tracé aangepast. Dit heeft invloed op het ruimtebeslag en de effectbeoordeling archeologie.

Tabel 7-1 Beoordelingskader archeologie op zee

Deelaspecten		Beoordelingscriteria	Methode	Permanent/tijdelijk effect
Bekende archeologische waarden		Aantasting bekende archeologische waarden	Kwalitatief en kwantitatief	Permanent
Verwachte archeologische waarden		Aantasting verwachte archeologische waarden	Kwalitatief en kwantitatief	Permanent

Tabel 7-2 Deelaspecten die relevant of niet van toepassing (n.v.t.) zijn op platform en/of kabels op zee

Deelaspecten	Beoordelingscriteria	Platform	525kV-gelijkstroomkabels op zee
Bekende archeologische waarden	Aantasting bekende archeologische waarden	Relevant	Relevant
Verwachte archeologische waarden	Aantasting verwachte archeologische waarden	Relevant	Relevant

³¹ Het Ontwerp Programma Noordzee 2022-2027 ligt ter inzage tussen 22 maart en 21 september 2021 als onderdeel van het Nationaal Water Programma 2022-2027.

Bekende archeologische waarden

Bekende archeologische waarden op zee zijn scheepswrakken, vliegtuigwrakken en obstructies (potentiële wrakken). Voor de inventarisatie van bekende vindplaatsen op zee is gebruik gemaakt van databases en kaarten van de Noordzee, zoals het Nationaal Contact Nummer (NCN) waaronder ook het wrakkenregister en sonargegevens van Rijkswaterstaat. Het beoordelingskader voor bekende archeologische waarden is weergegeven in Tabel 7-3.

Tabel 7-3 Beoordelingskader bekende archeologische waarden

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	Op zee liggen 3 of minder bekende wrakken binnen het ruimtebeslag
0/-	Licht negatief	Op zee liggen 4 tot 6 bekende wrakken binnen het ruimtebeslag
-	Negatief	Op zee liggen tot 7 tot 10 bekende wrakken binnen het ruimtebeslag
--	Zeer negatief	Op zee liggen meer dan 10 bekende wrakken binnen het ruimtebeslag

Verwachte archeologische waarden

Periplus Archeomare heeft het bureauonderzoek opgesteld voor het deel van VKA op zee (Bijlage X-A). Voor het zeedeel is een inschatting gemaakt van de kans dat de ingreep archeologisch relevante lagen (pleistocene landschap) bereikt. Als de archeologische laag dieper ligt dan de ingreep reikt, is een lage of geen verwachting aan die zone toegekend. Als de ingreep mogelijk de archeologische laag raakt, dan valt deze in de categorie 'mogelijk'. Wanneer de ingreep de archeologische laag raakt, dan wordt de categorie 'ja' gebruikt. In de berekeningen voor het ruimtebeslag zijn de categorieën van Periplus gebruikt die de impact van de kabel beschrijven. Hiervoor worden de categorieën 'ja', 'mogelijk' en 'nee' gehanteerd, die in dit MER vertaald zijn naar een hoge, middelhoge en een lage verwachting (Tabel 7-4). Het beoordelingskader voor verwachte archeologische waarden is weergegeven in Tabel 7-5.

Tabel 7-4 Vertaling van de categorieën van Periplus naar een archeologische verwachting

Categorie Periplus	Vertaling archeologische verwachting
Ja	Hoge verwachting
Mogelijk	Middelhoge verwachting
Nee	Lage verwachting

Tabel 7-5 Beoordelingskader 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
0/-	Licht negatief	Op zee is tot 500 hectare ruimtebeslag in een zone met een (middel)hoge archeologische verwachting
-	Negatief	Op zee is tussen de 500 en 1.000 hectare ruimtebeslag in een zone met een (middel)hoge archeologische verwachting
--	Zeer negatief	Op zee is meer dan 1.000 hectare ruimtebeslag in een zone met een (middel)hoge archeologische verwachting

Uitleg score

Het opstellen van de criteria is gebaseerd op expert judgement waarbij enerzijds gekeken is naar wat gemitigeerd kan worden en anderzijds naar wat proportioneel is. 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 zee IJmuiden Ver Beta gerealiseerd wordt. De

referentiesituatie heeft daarmee de score '0'. Voor de effectbeoordeling wordt een vierpuntschaal scoremethodiek (--, -, 0/- en 0) gehanteerd. De effectscore 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. Voor archeologie geldt per definitie alleen een negatieve invloed van het VKA door de aard van de werkzaamheden (ingrepen die de bodem kunnen verstoren, zoals graafwerkzaamheden). Effecten op archeologische waarden zijn permanent omdat aangetaste archeologische waarden in de bodem niet hersteld kunnen worden.

Bij de bekende waarden is de classificatie neutraal (0), beperkt tot 3 scheepswrakken of minder. Daarbij is het uitgangspunt dat dit aantal wraklocaties ontzien kunnen worden met kleine tracéaanpassingen. Als gevolg hiervan is het uitgangspunt dat er bij meer dan 3 scheepswrakken binnen het ruimtebeslag effecten optreden die niet te mitigeren zijn. Bij scheepswrakken is een buffer van 100 meter gehanteerd. Wanneer een buffer (deels) binnen het ruimtebeslag valt, dan wordt deze meegenomen in de score.

Op zee worden gebundeld 525kV-gelijkstroomkabels aangelegd door middel van baggeren, trenchen, jetten of ploegen. De corridor inclusief onderhoudszone heeft een wisselende breedte van 1.200 meter bij de parallelligging met het Net op zee IJmuiden Ver Alpha en 1.000 meter op de overige stukken, binnen de gemeentegrens van Rotterdam is dat 200 meter.³² Dit is echter niet de zone waar de bodemverstoring voor de aanleg van het VKA-tracé op zee plaatsvindt. Omdat dit gebied veel kleiner is, wordt een buffer van 100 meter als ruimtebeslag gehanteerd (dus 200 meter totaal). Het ruimtebeslag op zee heeft een totale omvang van circa 2917 hectare.

Verder wordt op zee een platform gebouwd. De oppervlakte van het platform is circa 11.000 m². Het platform wordt gebouwd op een stalen constructie (gefundeerd op heipalen, oftewel jacket, of gefundeerd door middel van suction buckets). Een jacket heeft of 8, 12 of 16 palen met een diameter van 2,5 meter per stuk. De heipalen worden 60 meter diep (bij 8 palen) of 50 meter diep (bij 12 of 16 palen) de bodem ingebracht.

Indien wordt gekozen voor een fundering met suction buckets, zal deze waarschijnlijk bestaan uit 8 suction buckets met een diameter van circa 8 meter en een totaal een oppervlak van circa 400 m². De jacket wordt op het zeebed gezet. Het water wordt weggepompt uit de buckets waardoor er een onderdruk wordt gecreëerd en de buckets als het ware het zeebed worden ingezogen. De buckets zullen 6 tot 8 meter de zeebodem ingaan.

Archeologisch onderzoek VKA-tracé op zee

Periplus Archeomare heeft het bureauonderzoek opgesteld voor het VKA-tracé op zee. Daarbij is de archeologische verwachting ingeschat en zijn de bekende archeologische waarden geïnventariseerd. Het bureauonderzoek vormt daarom de basis voor de beoordeling. De bevoegde gezagen zijn betrokken bij het onderzoek.

De eerste fase van onderzoek, het archeologische bureauonderzoek, is afgerond. Vervolgens is een Programma van Eisen opgesteld voor de tweede fase van onderzoek, het inventariserend

³² Op ongeveer 2 km uit de kust ligt de gemeentegrens van de Gemeente Rotterdam. Op verzoek van het Havenbedrijf Rotterdam wordt binnen dit gemeentelijk ingedeeld gebied een smallere corridorbreedte voor de kabel gehanteerd.

veldonderzoek, dat tot doel heeft de archeologische verwachting van het bureauonderzoek te toetsen. De bevoegde gezagen hebben het bureauonderzoek ingezien, becommentarieerd en het advies voor vervolgonderzoek goedgekeurd.

Het inventariserend veldonderzoek wordt in april/mei 2021 uitgevoerd en 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).

Op basis van het veldonderzoek kunnen archeologische verwachtingswaarden worden bijgesteld. Daarnaast kunnen de locaties van bekende archeologische waarden worden gespecificeerd. De uitkomsten van het veldonderzoek worden vervolgens meegenomen in het MER en kunnen invloed hebben op de beoordeling archeologie van het VKA-tracé op zee.

7.3.2 Archeologie op land

Voor dit aspect worden de effecten op land van de 525kV-gelijkstroomkabels en het converterstation onderzocht op basis van bekende archeologische waarden en verwachte archeologische waarden. Het beoordelingskader voor deze deelaspecten is weergegeven in Tabel 7-6. In Tabel 7-7 is aangegeven welke van de deelaspecten betrekking hebben op de kabelsystemen en welke op het converterstation. Onder de tabel volgt per deelaspect een toelichting op de gehanteerde methode. 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 vergelijking met MER fase 1 is het tracé aangepast. Dit heeft invloed op het ruimtebeslag en de effectbeoordeling archeologie.

Tabel 7-6 Beoordelingskader archeologie op land

Deelaspecten	Beoordelingscriteria	Methode	Permanent/tijdelijk effect
Bekende archeologische waarden	Aantasting bekende archeologische waarden	Kwalitatief en kwantitatief	Permanent
Verwachte archeologische waarden	Aantasting verwachte archeologische waarden	Kwalitatief en kwantitatief	Permanent

Tabel 7-7 Aspecten die relevant of niet van toepassing (n.v.t.) zijn op kabels op land of converterstation

Deelaspecten	Beoordelingscriteria	525kV-gelijkstroomkabels	Locatie converterstation
Bekende archeologische waarden	Aantasting bekende archeologische waarden	Relevant	Relevant
Verwachte archeologische waarden	Aantasting verwachte archeologische waarden	Relevant	Relevant

Bekende archeologische waarden

Bekende waarden op land zijn terreinen die op de Archeologische Monumentenkaart (AMK) zijn weergegeven en andere bekende vindplaatsen zoals historische erven, historische dijken en militaire elementen. Ook de vondstlocaties uit het archeologisch informatiesysteem 'Archis 3' zijn bekende waarden. 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). De laatste categorie onderscheidt zich hierin, dat verstoring niet is toegestaan zonder een door het Rijk (de RCE) afgegeven monumentenvergunning. Voor de inventarisatie van bekende vindplaatsen op land is gebruikgemaakt van Archis 3 en historische kaarten. Het beoordelingskader voor bekende archeologische waarden is weergegeven in Tabel 7-8

Tabel 7-8 Beoordelingskader bekende archeologische waarden

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	Op land liggen geen bekende vindplaatsen binnen het ruimtebeslag
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

Verwachte archeologische waarden

De archeologische verwachtingswaarde van een gebied geeft de verwachting op de aan- en afwezigheid van archeologische waarden. Op basis van het bureauonderzoek Archeologie op land zijn een gespecificeerd verwachtingsmodel en -kaart gemaakt (Bijlage X-B).

Arcadis heeft het bureauonderzoek opgesteld voor het landdeel (zie Bijlage X-B). De archeologische verwachting van een gebied is gebaseerd op de gemeentelijke archeologische verwachtings- en beleidskaarten, de landschappelijke ligging van het gebied, informatie over bekende archeologische vindplaatsen en historische kaarten. Op land wordt onderscheid gemaakt tussen zones met een hoge, middelhoge, lage of geen archeologische verwachting.

Het beoordelingskader voor verwachte archeologische waarden is weergegeven in Tabel 7-9.

Tabel 7-9 Beoordelingskader 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

Uitleg score

In Tabel 7-8 en Tabel 7-9 en worden de scoretabellen voor de twee beoordelingscriteria voor archeologie op land weergegeven. 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 zee IJmuiden Ver Beta gerealiseerd wordt. De referentiesituatie heeft daarmee de score '0'. Voor de effectscore wordt een vierpuntschaal scoremethodiek (--, -, 0/- en 0) gehanteerd. De effectscore 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. Voor archeologie geldt per definitie alleen

een negatieve invloed van het VKA door de aard van de werkzaamheden (ontgraving). Effecten op archeologische waarden zijn permanent, omdat aangetaste archeologische waarden in de bodem niet hersteld kunnen worden.

Voor het ruimtebeslag wordt bij het VKA-tracé op land een werkstrookbreedte van 35 meter aangehouden bij de delen die met een open ontgraving worden aangelegd.³³

Ruimtebeslag betekent binnen het aspect archeologie de zone waarbinnen worst-case grondroerende werkzaamheden plaatsvinden. Binnen deze strook vinden de open ontgravingen voor de aanleg van de kabel plaats (maximaal 6 meter breed bij DC-kabel), wordt de werkweg aangelegd en wordt grond opgeslagen.

Bij de locatie voor het converterstation is geen buffer gebruikt maar is het oppervlakte van de locatie als ruimtebeslag gehanteerd. Dit betreft een oppervlakte van ca 4,5 ha.

Archeologisch onderzoek op land

Arcadis heeft het bureauonderzoek opgesteld voor het VKA-tracé op land. Daarbij is de archeologische verwachting ingeschat en zijn de bekende archeologische waarden geïnventariseerd. Het bureauonderzoek vormt daarom de basis voor de beoordeling archeologie op land.

De eerste fase van onderzoek, het archeologische bureauonderzoek, is afgerond. De gemeenten Westvoorne en Rotterdam hebben als bevoegde gezagen het advies van Arcadis om geen vervolgonderzoek uit te voeren goedgekeurd. Daarom is de beoordeling voor het aspect archeologie van het VKA-tracé op land definitief.

7.4 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

In deze paragraaf wordt aan de hand van de beoordelingscriteria een beschrijving gegeven van de huidige situatie. In deel B hoofdstuk 1 zijn de autonome ontwikkelingen beschreven. De huidige situatie voor het VKA-tracé op land en op zee, de platformlocatie en de omgeving van de locatie van het converterstation op de Maasvlakte is hieronder beschreven. Er zijn geen veranderingen in de huidige situatie ten opzichte van MER fase 1.

7.4.1 Huidige situatie

Archeologie op zee

Landschappelijke en historische context

Het Noordzeebekken vormde circa 12.000 jaar geleden een uitgestrekt dekzandlandschap met een toendra-klimaat. Jagers en verzamelaars trokken hier rond. Aan het eind van de laatste IJstijd (circa 11.500 jaar geleden) steeg de temperatuur, en daarmee de zeespiegel. Het Noordzeebekken raakte geleidelijk opgevuld. De bewoners van het gebied moesten naar hoger gelegen gebieden vertrekken.

Een voorbeeld van een hoger gelegen gebied is de Doggersbank in het noorden van het Nederlands Continentaal Plat. Restanten van het toendra-landschap en zijn bewoners worden regelmatig aangetroffen in de netten van vissers. Het bekendst zijn de vele fossielen die bij de Doggersbank zijn

³³ 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 (Zie MER Deel B hoofdstuk 1).

opgevist. Op 8 november 2019 maakte visser/verzamelaar Kammer Tanis melding van de vondst van een menselijke schedel die is opgevist in 'Northsea/Doggerland' (Figuur 7-1). De precieze vindplaats is vooralsnog niet bekend. Ook op de Bruine Bank (Eng: Brown Bank) ten westen van het VKA-tracé op zee zijn artefacten van been en gewei opgevist (Figuur 7-2). Binnen de begrenzing van het onderzoeksgebied is de vondst van een geperforeerd stuk gewei van een edelhert bekend. Ook hier is de vindplaats enigszins onzeker. In het Noordzeegebied kunnen 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.



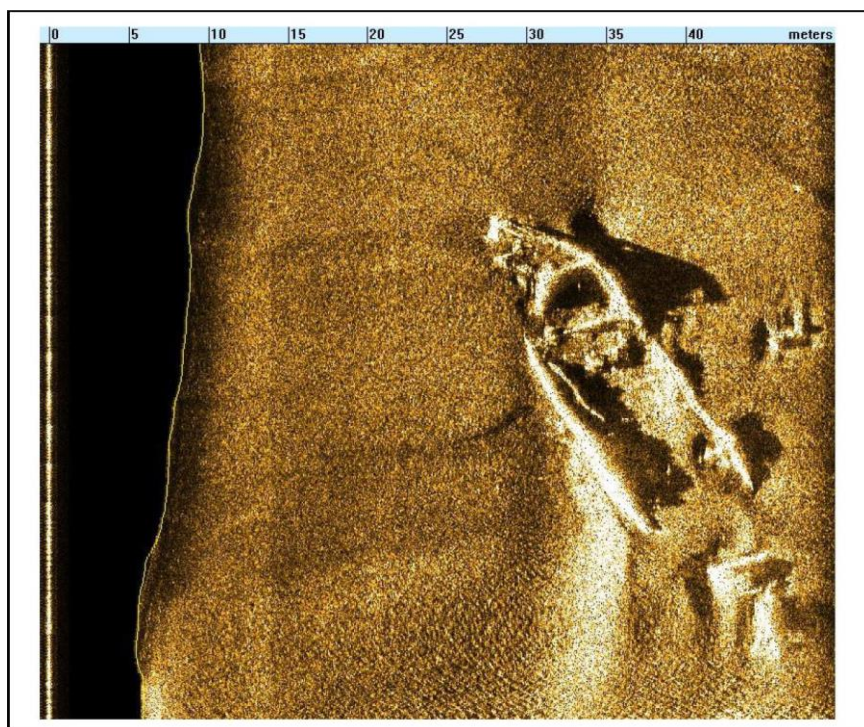
Figuur 7-1 Menselijke schedel in november 2019 opgevist in 'North Sea/Doggerland' (Van den Brenk et al., 2021)



Figuur 7-2 Voorbeelden van prehistorische werktuigen opgevist uit de Noordzee (Van den Brenk et al., 2021)

Scheepswrakken vormen de sporen van het maritieme verleden en deze kunnen onder gunstige conserveringsomstandigheden in de waterbodem bewaard zijn gebleven. De eerste aanwijzingen voor scheepvaart op de Noordzee dateren uit het Neolithicum. Bewijs hiervan kan bijvoorbeeld worden gevonden in prehistorische begravingen in het Rijnland (gebied langs de Rijn in het westen van Duitsland). In deze regio was de toegang tot het metaal tin beperkt en dit werd daarom beschouwd als een luxe goed. Het moest worden geïmporteerd uit andere regio's. Eén van die regio's lag in het zuidwesten van Engeland. Aan de andere kant van de Noordzee zijn op de Britse eilanden sporadisch Alpiene jade bijkopen gevonden. Vanaf de Bronstijd is er sprake van een intensivering van de scheepvaart op de Noordzee. Gedurende de Romeinse tijd geldt de Noordzee en in het bijzonder het Kanaal als verbindingsbrug voor het Romeinse imperium. Vanaf de Late Middeleeuwen en de Nieuwe tijd waren de internationale handel en de scheepsbouw dermate ontwikkeld dat de Noordzee een opstap vormde voor wereldwijde vaarroutes.

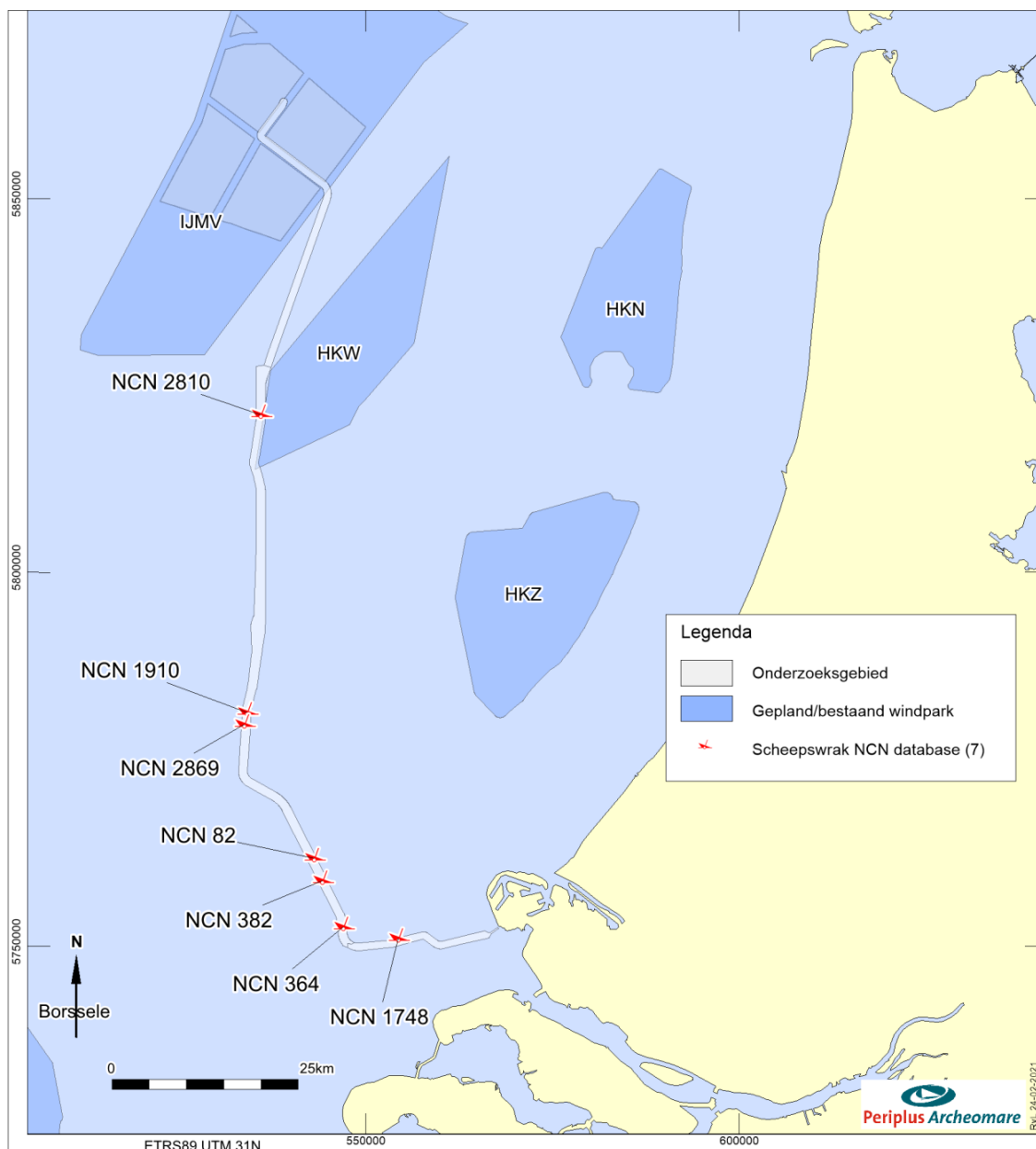
Van veel recentere ouderdom zijn mogelijk aanwezige vliegtuigwrakken. Gezien de oorlogshandelingen, die boven het Kanaal hebben plaatsgevonden, kunnen in het plangebied vliegtuigwrakken voorkomen uit de Eerste en Tweede Wereldoorlog.



Figuur 7-3 Een voorbeeld van een bekend scheepswrak, NCN 364, dit betreft vermoedelijk een negentiende-eeuws stoomschip dat nog niet is geïdentificeerd. Het heeft afmetingen van 45 x 9 meter en ligt grotendeels begraven in de zeebodem (Van den Brenk et al., 2021)

Bekende archeologische waarden

Binnen het onderzoeksgebied dat in het bureauonderzoek archeologie op zee is aangehouden zijn 7 scheepswrakken (zie Figuur 7-4) en 54 andere NCN waarnemingen bekend in de NCN database. Het onderzoeksgebied betreft een buffer van 500 meter aan beide zijden van de hartlijn van het tracé. Het onderzoeksgebied verschilt dus van het ruimtebeslag dat aangehouden wordt voor dit MER. Deze database omvat objecten, waaronder wrakken, uit de databases van de Dienst Hydrografie (NLhono), Rijkswaterstaat (SonarReg) en de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (ARCHIS). De 54 waarnemingen betreffen resten van onder andere (boei)stenen en metalen kettingen.



Figuur 7-4 Bekende wrakken binnen het onderzoeksgebied (Van den Brenk et al., 2021)

Het NCN contact 364 betreft het wrak van een (vermoedelijk) 19de -eeuws ijzeren stoomschip dat nog niet is geïdentificeerd. Het wrak is 45 x 9 meter en ligt grotendeels begraven in de zeebodem. Wrak NCN 382 bestaat uit de resten van een houten driemaster en NCN 2869 is vermeld als houten wrak. Van 4 wrakken (NCN 82, NCN 364, NCN 382 en NCN 2810) is de locatie nauwkeurig bekend (binnen 5 m). Van 2 wrakken (NCN 1748 en NCN 1910) is de locatie zeer onzeker. Dit geldt, in mindere mate, ook voor de positie van wrak NCN 2869, die binnen 500 m bekend is. Het is daarom goed mogelijk dat 3 wrakken zich niet bevinden op de locaties die in de NCN-database zijn geregistreerd. Het is zelfs goed mogelijk dat deze wrakken in werkelijkheid buiten het onderzoeksgebied liggen. Uitgezonderd van het 19e-eeuwse stoomschip (NCN 364) is de datering van de wrakken niet bekend.

Van geen van de wrakken is de archeologische waarde vastgesteld. Dit betekent dat ervan uit dient te worden gegaan, dat de wrakken van archeologische waarde zijn, totdat het tegendeel is bewezen. Afgezien van de mogelijk archeologische waarde kunnen alle bekende wrakken obstakels vormen

voor de voorgenomen werkzaamheden. Binnen het onderzoeksgebied bevinden zich geen bekende vliegtuigwrakken.

Verwachte archeologische waarden

In het plangebied kunnen onontdekte scheeps- en vliegtuigwrakken en overblijfselen van prehistorische nederzettingen verwacht worden.

Scheeps- en vliegtuigwrakken

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 Holocene laag varieert langs het VKA-tracé 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.

Prehistorische nederzettingen

De verwachting betreft kampplaatsen uit het Midden-Paleolithicum, het Laat Paleolithicum en het Vroeg Mesolithicum. De grootte van de kampplaatsen kan variëren van klein (eenmalig kortstondig gebruikte jachtkampen) tot groot (herhaald intensief gebruik en seizoensbewoning). In situ resten worden verwacht in gebieden waar het pleistocene landschap intact is. Dit is mogelijk het geval waar het pleistocene landschap is afgedekt door de Basisveen Laag en/of de Laag van Velsen. Daaronder liggen lagen die behoren tot de Formatie van Bostel. Binnen deze formatie gaat het om dekzandafzettingen van het Laagpakket van Wierden, rivierduinen van het Laagpakket van Delwijnen en beekafzettingen van het Laagpakket van Singraven. Deze eenheden liggen offshore en nearshore op een diepte van meer dan 20 m onder de zeespiegel. Langs de Hollandse kust kunnen dekzandkopjes en -ruggen op geringere diepte voorkomen.

De oevers van lagunes en meren zijn op de overgang van het Eemien naar het Weichselien (circa 115.000 jaar geleden) gebruikt voor de inrichting van kampplaatsen van Neanderthalers. De kleiige afzettingen van het Brown Bank Laagpakket vormen de context voor in situ resten uit het Midden-Paleolithicum. Indien het pleistocene landschap intact aanwezig is worden nederzettingen van hoge fysieke kwaliteit verwacht. De informatiewaarde van overblijfselen is groot.

Naast kampplaatsen kunnen in de vroeg-holocene afzettingen (Basisveen Laag en Laag van Velsen), verloren of gedumpte objecten, waaronder vuurstenen en benen jachtattributen, visweren, visfiken 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. Deze verwachting geldt ook voor de Formatie van Kreftenheye.

Archeologie op land

Landschappelijke en historische context

De Maasvlakte bestaat uit opgespoten zand. Boringen tonen dat de eerste 20 meter grond bestaat uit een antropogene zandlaag. Daaronder komen afzettingen uit het Weichselien (Pleistoceen) en het Vroeg Holoceen voor. Gedurende de laatste ijstijd (Weichselien van circa 115.000 tot 11.755 jaar geleden) stond de zeespiegel veel lager en lag de Noordzee langdurig droog. In deze periode was de Maasvlakte onderdeel van een vlechtend riviersysteem van wat nu de Rijn en Maas is. 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; Figuur 7-5). Tussen het moment dat de Maasvlakte droog ligt (9.000 v. Chr.) en het moment dat het onder water is gelopen (5.500 v. Chr.; Figuur 7-6) vinden verschillende ontwikkelingen plaats, die hieronder kort beschreven worden.

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 verstuing 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 & 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 m - NAP reikte. 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 voor Chr. (Moree & Sier, 2014). Het gebied veranderde toen van een voor de mens bewoonbaar drassig terrestrisch landschap, naar een verdrinken 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 & Sier, 2014).

Gedurende het Holoceen bleef de zeespiegel stijgen waarbij de Maasvlakte continu onder water stond (Figuur 7-5 en Figuur 7-6). 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 zijn veelal in het Subatlanticum afgezet, vanaf 500 voor Chr.

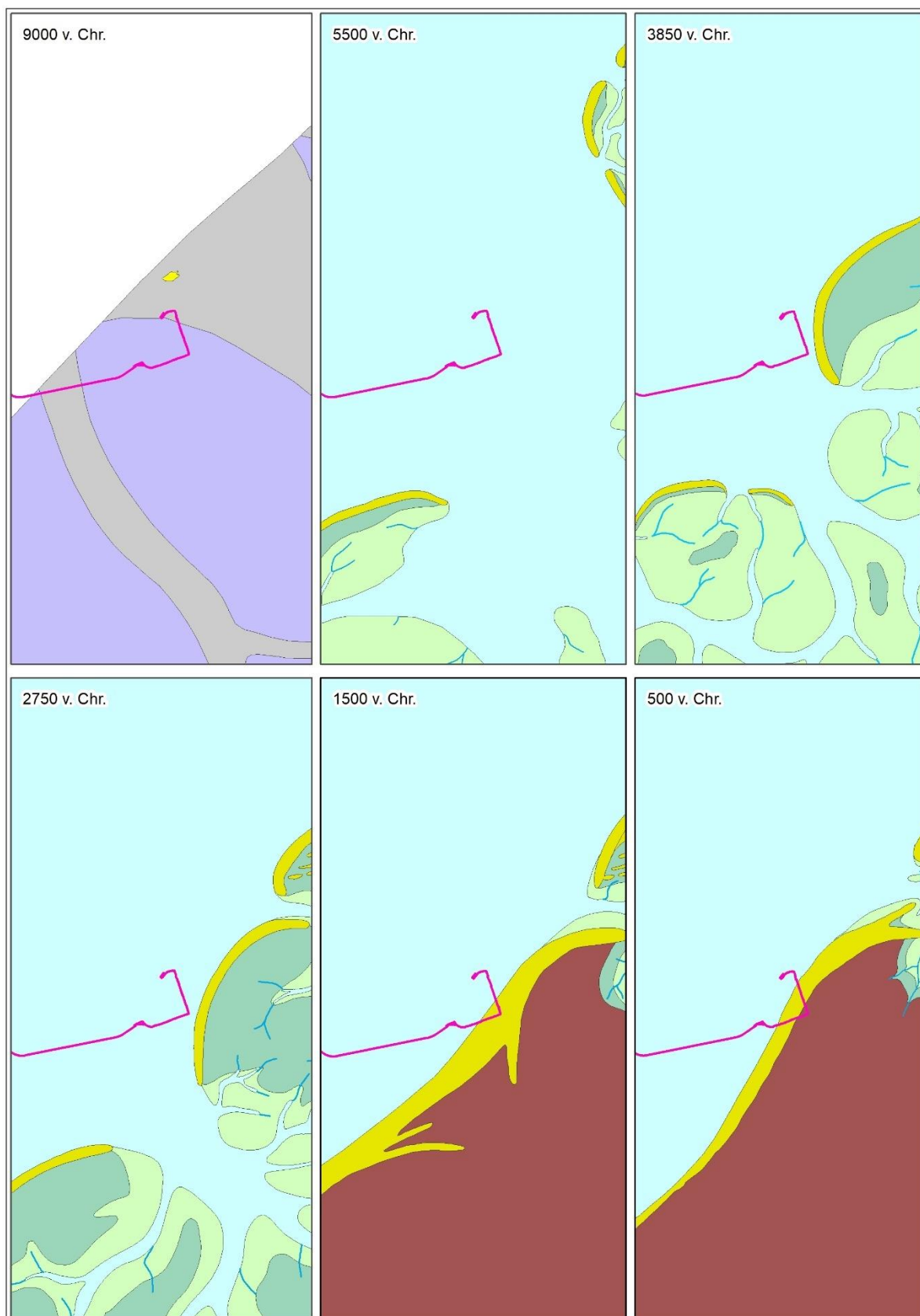
Bekende archeologische waarden

Binnen het ruimtebeslag van het VKA-tracé op land en de locatie van het converterstation bevinden zich geen bekende vondst- en wraklocaties en AMK-terreinen. Het dichtstbijzijnde wrak (buffer) ligt op circa 100 meter ten zuiden van het VKA-tracé.

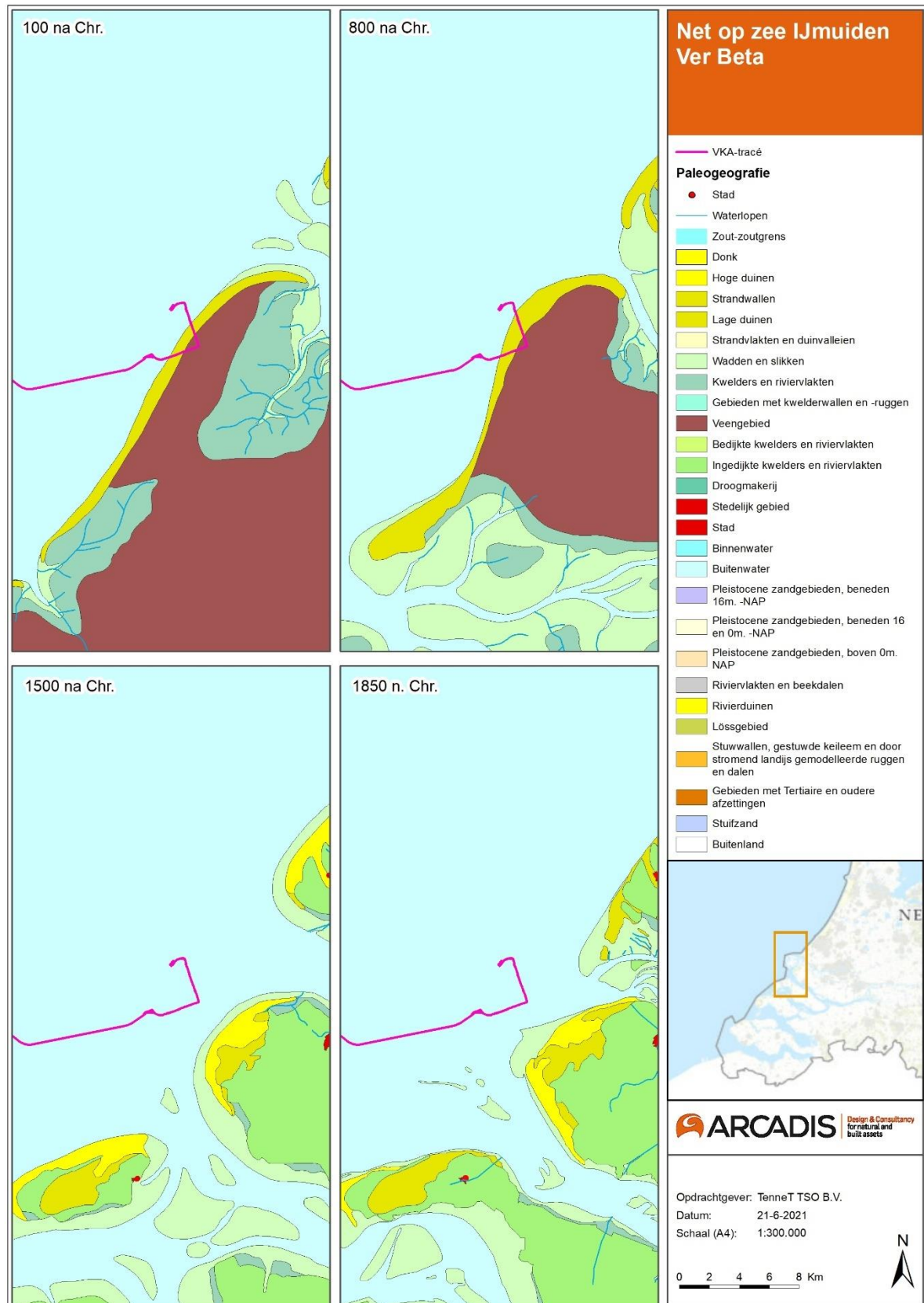
Er zijn veel scheepswrakken aangetroffen rond het plangebied op dieptes variërend tussen de 5 en 18 m – NAP. Omdat de locaties van de scheepswrakken bij benadering bekend zijn, en de wrakken een mogelijk grote omvang kunnen hebben, zijn voor deze locaties buffers van 100 meter gebruikt.

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. 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 scheepsarcheologie (wrakken, visnetten).



Figuur 7-5 Het VKA-tracé van Net op zee IJmuiden Ver Beta op land op de paleogeografische kaartenreeks (Vos, van der Meulen, Weerts, & Bazelmans, 2018). Zie Figuur 7-6 voor de legenda



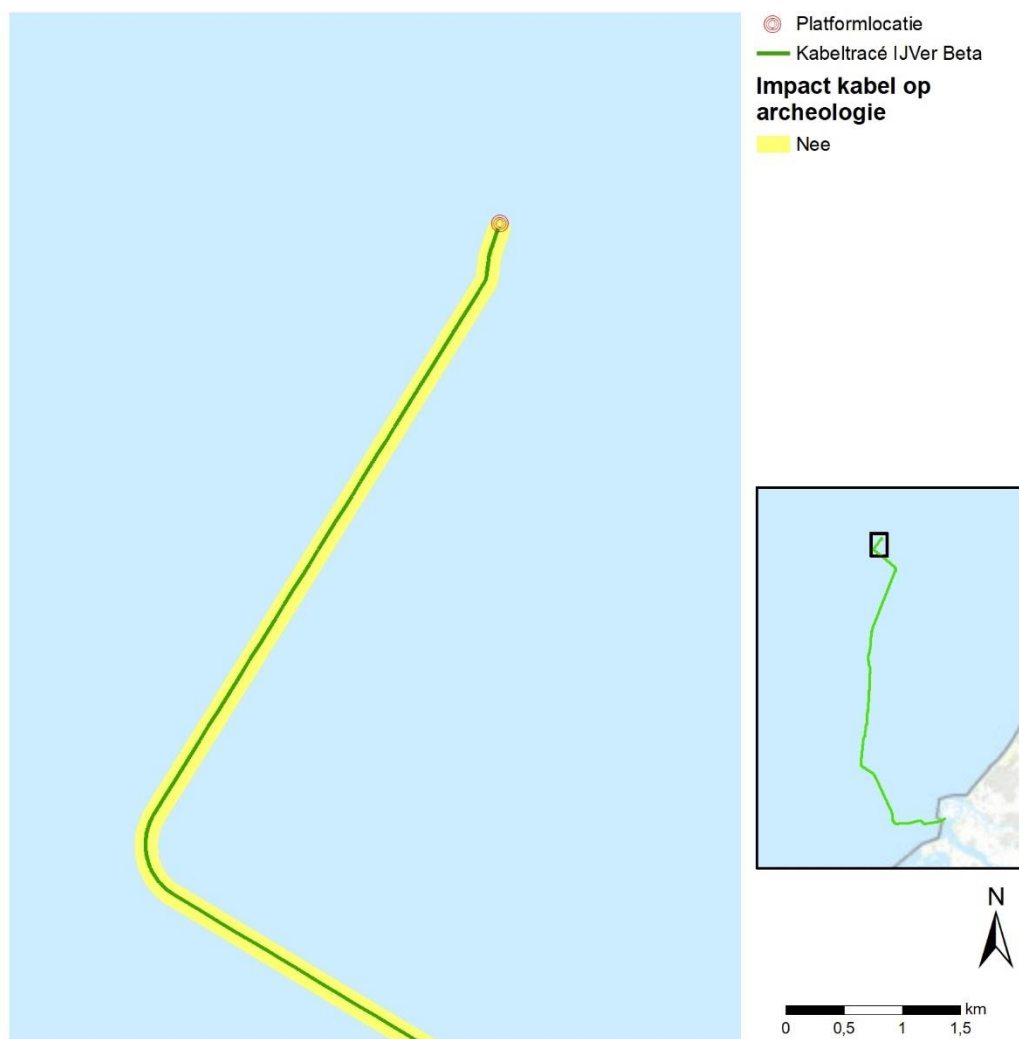
Figuur 7-6 Het VKA-tracé van Net op zee IJmuiden Ver Beta op land op de paleogeografische kaartenreeks (Vos, van der Meulen, Weerts, & Bazelmans, 2018)

7.5 Effectbeoordeling archeologie op zee

In deze paragraaf worden de effecten van het VKA beschreven voor het aspect archeologie op zee op basis van het beoordelingskader geformuleerd in paragraaf 7.3. Dit is uitgesplitst naar het platform, 525kV-gelijkstroomkabels op zee en cumulatie. Bij de 525kV-gelijkstroomkabels op zee wordt zowel de (1x4)-kabelconfiguratie als (2x2)-kabelconfiguratie beoordeeld. In Bijlage IV Alternatievendocument wordt het VKA in detail beschreven. Onder de effecttabellen met beoordelingen is per deelaspect een toelichting aanwezig.

7.5.1 Platform

Voor het aspect archeologie op zee is de effectbeoordeling van de relevante deelaspecten voor het platform weergegeven in Tabel 7-10 en Tabel 7-11. Na de tabel volgt een toelichting per deelaspect.



Figuur 7-7 Kaart Platform en archeologische verwachting

Tabel 7-10 Effectbeoordeling Platform Net op zee IJmuiden Ver Beta t.o.v. referentiesituatie

Criterium verwachte archeologische waarden				Criterium bekende archeologische waarden
Ja (hoog)	Mogelijk (middelhoog)	Nee (laag)	Totaal	Scheepswrakken
0	0	1,5 ha	1,5 ha	0

Tabel 7-11 Effectbeoordeling archeologie op zee – platform Net op zee IJmuiden Ver Beta

Deelaspecten aspect archeologie op zee	Beoordeling platform – jacket	Beoordeling platform – suction buckets
Bekende archeologische waarden	0	0
Verwachte archeologische waarden	0	0

Bekende archeologische waarden

Het ruimtebeslag van het platform raakt geen bekende scheeps- en of vliegtuigwrakken van archeologische waarde. Het effect op bekende archeologische waarden is daarom neutraal (0).

Verwachte archeologische waarden

Het platform wordt gebouwd op een stalen draagconstructie (jacket of suction bucket). De aantasting van verwachte waarden is in alle twee de gevallen beperkt. Het platform ligt geheel in een zone met een lage verwachting op archeologie. Het effect is neutraal beoordeeld (0).

7.5.2 525kV-gelijkstroomkabels 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 en Tabel 7-13. Zowel de (1x4)-kabelconfiguratie als de (2x2)-kabelconfiguratie zijn beoordeeld. Er is geen verschil tussen de beoordeling van deze kabelconfiguraties. De corridorbreedte van de aanlag blijft namelijk gelijk. Na de tabel volgt een toelichting op de effectbeoordeling per deelaspect.

Tabel 7-12 Effectbeoordeling VKA-tracé op zee t.o.v. referentiesituatie

Criterium verwachte archeologische waarden				Criterium bekende archeologische waarden
Ja (hoog)	Mogelijk (middelhoog)	Nee (laag)	Totaal	Scheepswrakken
0,0 ha	269,2 ha	2.656,5 ha	2.925,7 ha	3

Tabel 7-13 Effectbeoordeling archeologie op zee – 525kV-gelijkstroomkabels op zee

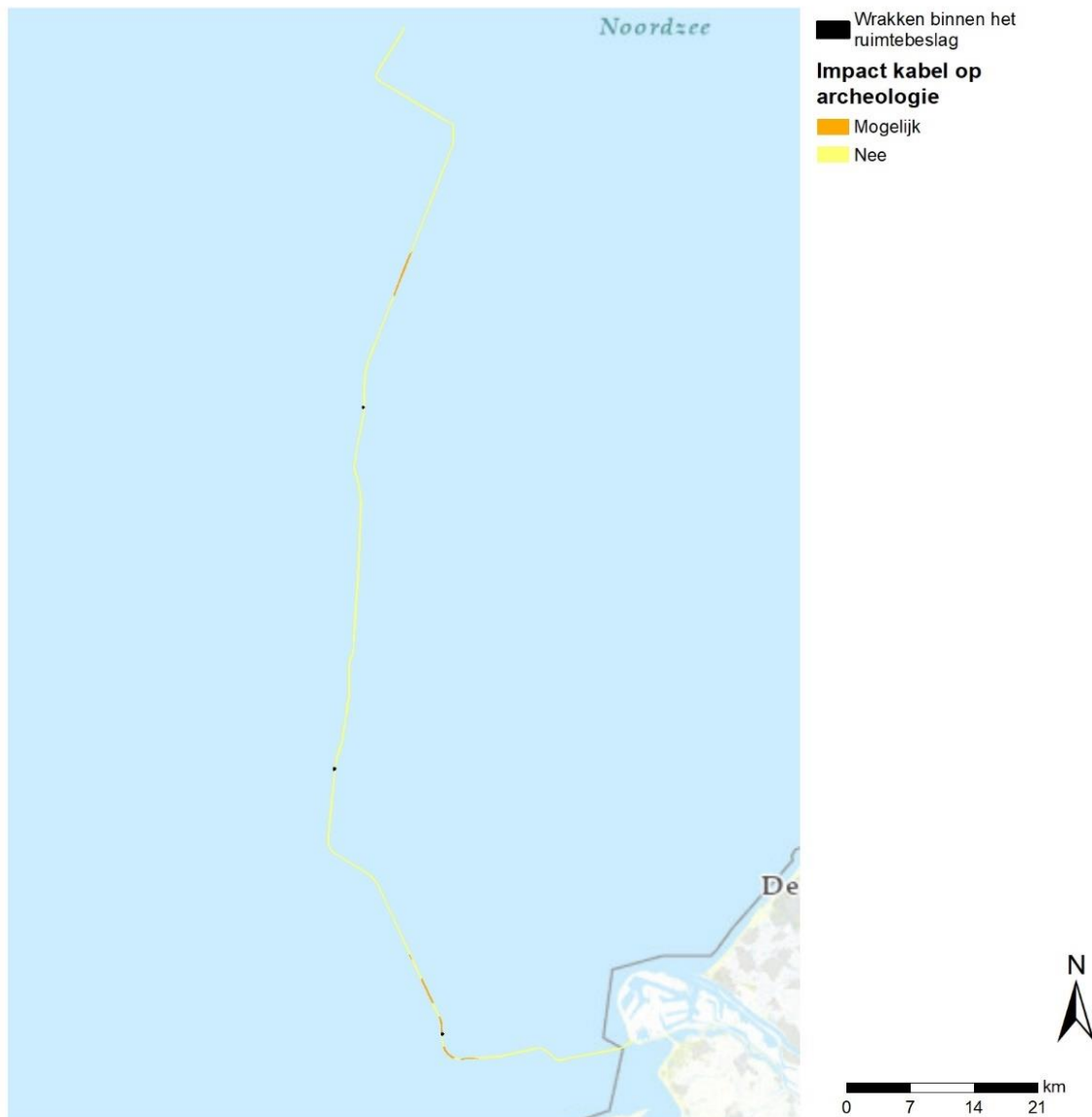
Aspect	Deelaspecten	525kV-gelijkstroomkabels		Toelichting
		(1x4)-kabelconfiguratie	(2x2)-kabelconfiguratie	
Archeologie	Bekende archeologische waarden	0	0	Er is geen verschil tussen de beoordeling van beide kabelconfiguraties
	Verwachte archeologische waarden	0/-	0/-	Er is geen verschil tussen de beoordeling van beide kabelconfiguraties

Bekende archeologische waarden

Voor het VKA-tracé is een ruimtebeslag opgesteld. Aan de hand van dit ruimtebeslag is het VKA-tracé beoordeeld (Tabel 7-12). Omdat het in de categorie '3 of minder' bekende scheepswrakken valt is dit als neutraal (0) beoordeeld. Het effect is permanent.

Verwachte archeologische waarden

Voor het criterium verwachte archeologische waarden heeft het VKA-tracé een licht negatieve beoordeling gekregen (0/-). Dit komt omdat er tot 500 hectare ruimtebeslag in een zone met een middelhoge archeologische verwachting ligt. Het effect is permanent.



Figuur 7-8 Archeologische verwachting en wrakken binnen het ruimtebeslag

7.5.3 Cumulatie

Net op zee IJmuiden Ver Alpha en Net op zee IJmuiden Ver Beta

Mogelijk treedt er cumulatie op tussen de VKA-tracés op zee van Net op zee IJmuiden Ver Alpha en Net op zee IJmuiden Ver Beta. Door het parallel aanleggen van de kabels over een lengte van ca. 79 km op zee vindt er een grote verstoring van de bodem plaats. Indien dit ertoe leidt dat er minder ruimte is om archeologische waarden te ontzien, dan kunnen de effecten op archeologie toenemen. Het parallel aanleggen van de kabels neemt overigens minder ruimte in beslag dan wanneer de kabels separaat zouden worden geplaatst. De (2x2)-kabelconfiguratie geeft geen andere beoordeling van cumulatie dan voor de (1x4)-kabelconfiguratie.

Gelijktijdige aanleg van Net op zee Alpha en Beta – aanleg in hetzelfde seizoen

Gelijktijdige aanleg van Net op zee IJmuiden Ver Alpha en Net op zee IJmuiden Ver Beta (het is niet letterlijk gelijktijdig omdat er niet naast elkaar aangelegd kan worden. Het is in hetzelfde seizoen). Dit heeft geen invloed op het aspect Archeologie.

Aanleg Net op zee Beta één jaar na Net op zee Alpha – aanleg Alpha jaar 1, aanleg Beta jaar 2

Net op zee IJmuiden Ver Beta wordt 1 jaar na Net op zee IJmuiden Ver Alpha aangelegd (Net op zee IJmuiden Ver Alpha jaar 1, Net op zee IJmuiden Ver Beta jaar 2). Dit heeft geen invloed op het aspect Archeologie.

Aanleg Net op zee Beta twee jaar na Net op zee Alpha – aanleg Alpha jaar 1, aanleg Beta jaar 3

Net op zee IJmuiden Ver Beta wordt met een tussenjaar na Net op zee IJmuiden Ver Alpha aangelegd (Net op zee IJmuiden Ver Alpha jaar 1, Net op zee IJmuiden Ver Beta jaar 3). Dit heeft geen invloed op het aspect Archeologie.

Overige cumulatie

Voor het aspect Archeologie op zee zijn geen overige cumulatieve effecten.

7.6 Effectbeoordeling archeologie op land

In deze paragraaf worden de effecten van het VKA beschreven voor het aspect archeologie op land op basis van het beoordelingskader geformuleerd in paragraaf 7.3 (zie ook Figuur 7-9). Dit is uitgesplitst naar 525kV-gelijkstroomkabels op land en het converterstation. In Bijlage IV Alternatievendocument is het VKA in detail beschreven. Onder de effecttabellen met beoordelingen is per deelaspect een toelichting aanwezig.



Figuur 7-9 Archeologische verwachting land

7.6.1 525kV-gelijkstroomkabels op land

Voor het aspect archeologie op land is de effectbeoordeling van de relevante deelaspecten voor 525kV-gelijkstroomkabels op land weergegeven in Tabel 7-15. Er wordt een ruimtebeslag van 35 meter gebruikt bij de delen waar de kabel middels een open ontgraving zal worden aangelegd. Na de tabel volgt een toelichting op de effectbeoordeling per deelaspect.

Tabel 7-14 Effectbeoordeling archeologie op land – 525kV-gelijkstroomkabels op land

Criterium verwachte archeologische waarden				Criterium bekende archeologische waarden
Hoge verwachting	Middelhoge verwachting	Lage verwachting	Totaal	Vindplaatsen
0 m ²	0 m ²	272.130 m ²	272.130 m ²	0

Tabel 7-15 Effectbeoordeling archeologie op land – 525kV-gelijkstroomkabels op land

Deelaspecten aspect Archeologie op land	Beoordeling 525kV-gelijkstroomkabels
Bekende archeologische waarden	0
Verwachte archeologische waarden	0

Bekende archeologische waarden

Bij de beoordeling is gekeken naar de ligging van het VKA-tracé ten opzichte van bekende archeologische waarden. Bekende archeologische waarden op land bestaan uit vindplaatsen, historische erven of AMK-terreinen. Binnen het ruimtebeslag van het VKA-tracé bevinden zich geen AMK-terreinen of vondstlocaties (Tabel 7-14)(Bijlage X-B). Er bevinden zich geen bekende scheepswrakken binnen het ruimtebeslag. Dit betekent een neutrale (0) beoordeling voor bekende archeologische waarden.

Verwachte archeologische waarden

Bij de beoordeling is gekeken naar de ligging van het VKA-tracé ten opzichte van verwachte archeologische waarden. Het ruimtebeslag van het 525kV-gelijkstroomkabeltracé op land raakt geen zones met archeologische verwachtingswaarde (Tabel 7-14). Archeologische waarden worden op een diepte onder de 3 meter – NAP verwacht. Bij open ontgraving is de maximale diepte 1,90 meter. Dit betekent een neutrale (0) beoordeling voor verwachte archeologische waarden.

7.6.2 Converterstation

Voor het aspect archeologie op land is de effectbeoordeling van de relevante deelaspecten voor het converterstation weergegeven in Tabel 7-17. Na de tabel volgt een toelichting per deelaspect.

Tabel 7-16 Effectbeoordeling archeologie op land – Converterstation

Verwachte archeologische waarden				Bekende archeologische waarden
Hoge verwachting	Middelhoge verwachting	Lage verwachting	Totaal	Vindplaatsen
0 m ²	0 m ²	ca 45.000 m ²	ca 45.000 m ²	0

Tabel 7-17 Effectbeoordeling archeologie op land – Converterstation

Deelaspecten aspect archeologie op land	Beoordeling converterstation
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 en krijgt een neutrale (0) beoordeling.

Verwachte archeologische waarden

Het converterstation op de Maasvlakte zal op staal worden gefundeerd. Er zullen dus geen palen de grond in worden gebracht. Waar geen kelder is wordt er ontgraven tot 1,5 meter – Mv. Onder de control building wordt een kelder aangelegd. Deze gaat minimaal 2,10 meter diep de grond in tot maximaal 2,50 meter (vanaf het opgehoogde niveau) en heeft een oppervlakte van circa 920 m² (46 meter x 20 meter). 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 0,70 meter opgehoogd waarvan na inklinking 0,39 meter over blijft. Archeologische waarden worden op een diepte onder de 3 meter – NAP verwacht.

Aangezien de werkzaamheden geen archeologisch relevante laag raken is de verwachting dat er geen archeologische waarden worden verstoord bij de werkzaamheden ter plaatse van het converterstation. De locatie van het converterstation ligt in een zone met een lage archeologische verwachting. Dit is als neutraal (0) beoordeeld.

7.6.3 Cumulatie

Er zijn geen bekende overige cumulerende (versterkende) effecten door andere projecten op land.

7.7 Samenvatting en conclusie

7.7.1 Samenvatting en conclusie archeologie op zee

In Tabel 7-18 is een samenvatting van de effectbeoordeling (zonder mitigatie) voor het aspect archeologie op zee gegeven.

Tabel 7-18 Samenvatting effectbeoordeling (zonder mitigatie) voor archeologie op zee

Deelaspecten	Beoordelingscriteria	Platform	525kV-gelijkstroomkabels op zee	
			(1x4)-kabelconfiguratie	(2x2)-kabelconfiguratie
Bekende archeologische waarden	Aantasting bekende archeologische waarden	0	0	0
Verwachte archeologische waarden	Aantasting verwachte archeologische waarden	0	0/-	0/-

Platform

De locatie van het platform wordt neutraal beoordeeld (0) op het deelaspect bekende archeologische waarden en eveneens neutraal beoordeeld (0) op het deelaspect verwachte archeologische waarden. Binnen de locatie van het platform zijn geen bekende scheepswrakken van archeologische waarde aanwezig.

Vershil effectbeoordeling met MER fase 1

De effectbeoordeling voor het platform is gelijk aan de effectbeoordeling in MER fase 1 (Tabel 7-19).

Tabel 7-19 Verschillen t.o.v. beoordeling MER fase 1 Platform

Deelaspecten	MER fase 1 Platform	MER fase 2 Platform	Toelichting
Bekende archeologische waarden	0	0	De effectbeoordeling voor bekende archeologische waarden komt overeen met MER fase 1.
Verwachte archeologische waarden	0	0	De effectbeoordeling voor verwachte archeologische waarden komt overeen met MER fase 1.

525kV-gelijkstroomkabels op zee

De beoordeling van de (1x4)-kabelconfiguratie en (2x2)-kabelconfiguratie is gelijk. Het VKA-tracé op zee wordt neutraal beoordeeld (0) op het deelaspect bekende archeologische waarden en licht negatief beoordeeld (0/-) op het deelaspect verwachte archeologische waarden.

Verskil effecten met MER fase 1

Voor de verwachte archeologische waarden verschilt de effectbeoordeling met MER fase 1. Aanpassingen aan het tracé hebben ertoe geleid dat een kleiner oppervlakte van het ruimtebeslag een zone met een middel(hoge) archeologische verwachting raakt. Dit verschil is weergegeven in Tabel 7-20.

Tabel 7-20 Verschillen t.o.v. beoordeling MER fase 1 525kV-gelijkstroomkabels

Deelaspecten	MER fase 1 MVL-2B	MER fase 2 VKA-tracé		Toelichting
		(1x4)-kabelconfiguratie	(2x2)-kabelconfiguratie	
Bekende archeologische waarden	0	0	0	De effectbeoordeling voor bekende archeologische waarden komt overeen met MER fase 1.
Verwachte archeologische waarden	-	0/-	0/-	Aanpassingen aan het tracé hebben geleid tot een minder negatieve score. Een kleinere oppervlakte van het ruimtebeslag raakt een zone met een middel(hoge) archeologische verwachting.

7.7.2 Samenvatting en conclusie archeologie op land

In Tabel 7-21 is een samenvatting van de effectbeoordeling (zonder mitigatie) voor het aspect archeologie op land gegeven.

Tabel 7-21 Samenvatting effectbeoordeling (zonder mitigatie) voor archeologie op land

Deelaspecten	Beoordelingscriteria	525kV-gelijkstroomkabels	Locatie converterstation
Bekende archeologische waarden	Aantasting bekende archeologische waarden	0	0
Verwachte archeologische waarden	Aantasting verwachte archeologische waarden	0	0

525kV-gelijkstroomkabels op land

Het VKA-tracé 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 VKA-tracé op land raakt geen AMK-terreinen of archeologische vondsten en bevindt zich volledig in een zone met een lage archeologische verwachting.

Verskil effecten met MER fase 1

In MER fase 1 is zijn verschillende alternatieven beoordeeld. Het VKA-tracé van MER fase 2 komt niet volledig overeen met een van deze alternatieven. Daarom is een vergelijking niet één op één te maken. MER fase 1 alternatief MVL-2Y komt het meest overeen. Desalniettemin is de effectbeoordeling voor de 525kV-gelijkstroomkabels op land gelijk aan de effectbeoordeling in MER fase 1 (Tabel 7-22).

Tabel 7-22 Verschillen t.o.v. beoordeling MER fase 1 525kV-gelijkstroomkabels

Deelaspecten	MER fase 1 MVL-2Y	MER fase 2 VKA-tracé	Toelichting
Bekende archeologische waarden	0	0	De effectbeoordeling voor bekende archeologische waarden komt overeen met MER fase 1.
Verwachte archeologische waarden	0	0	De effectbeoordeling voor verwachte archeologische waarden komt overeen met MER fase 1.

Converterstation

De locatie voor het converterstation ligt in een zone met een lage archeologische verwachting. In het gebied bevinden zich geen bekende archeologische waarden. Dit is voor beide deelcriteria als neutraal (0) beoordeeld.

Verschil effecten met MER fase 1

De effectbeoordeling voor het converterstation is gelijk aan de effectbeoordeling van converterstation Midden in MER fase 1 (Tabel 7-23).

Tabel 7-23 Verschillen t.o.v. beoordeling MER fase 1 Converterstation

Deelaspecten	MER fase 1	MER fase 2	Toelichting
Bekende archeologische waarden	0	0	Geen wijzigingen
Verwachte archeologische waarden	0	0	Geen wijzigingen

7.8 Mitigerende maatregelen

7.8.1 Mitigerende maatregelen archeologie op zee

Archeologische waarden kunnen worden beschermd door de bodem waarin deze waarden zich bevinden onaangetast te laten (behoud in situ). Op zee gaat het om de aanleg van de kabelsystemen ter plaatse van bekende vliegtuig- en scheepswrakken en ter plaatse van zones met een middelhoge en hoge verwachting. Door middel van planaanpassing kan dit worden voorkomen. Planaanpassing is in dit geval mogelijk door routewijziging. Bij de kabels op zee is mitigatie mogelijk door met een routewijziging bekende vliegtuig- en scheepswrakken te vermijden (zie ook: Mogelijkheden voor het ontwijken van potentiële archeologische waarden).

Indien planaanpassing (dus behoud in situ) niet mogelijk is, is slechts het documenteren van de te vernietigen waarden een optie (behoud ex situ). Dit geldt niet als een mitigerende maatregel. Om de aanwezigheid van archeologische waarden op zee te bepalen en hun omvang, ligging, aard en datering wordt een vervolgonderzoek in de vorm van een geofysisch onderzoek (een inventariserend veldonderzoek op water fase) uitgevoerd. De surveys op zee worden uitgevoerd tussen Q3 2021 en Q2 2022. Indien tijdens dit onderzoek nu nog onbekende archeologische waarden worden aangetroffen, wordt tevens in eerste instantie bekeken of behoud in situ mogelijk is. Indien een vindplaats behoudenswaardig wordt geacht, dient deze gedocumenteerd te worden door middel van een archeologische opgraving. Dit brengt geen vermindering in effect met zich mee omdat de archeologische waarden in principe in situ behouden moeten blijven.

Voor het VKA-tracé 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 iets bevindt. Deze verwachtingszones worden tijdens het uitvoeren van archeologische surveys

nader onderzocht, dit kan resulteren in het aanscherpen van deze verwachting in een bekende waarde.

Conclusie is dat effecten op bekende waarden te mitigeren zijn door wijzigingen van het tracé op locaties van bekende waarden. Het effect na deze mitigatie kan neutraal worden. Effecten op verwachte waarden zijn niet op voorhand te mitigeren

Mogelijkheden voor het ontwijken van potentiële archeologische waarden

De kabels van Net op zee IJmuiden Ver Beta worden geïnstalleerd binnen de grenzen van de corridors. Deze corridors worden in het inpassingsplan en in de vergunningen opgenomen.

De ervaring, opgedaan in de voorgaande Net op zee projecten Borssele en Hollandse Kust (zuid), is dat het vermijden van obstakels binnen de corridor in de meeste gevallen leidt tot kleinere effecten op archeologie en lagere kosten over de levensduur van de kabels dan het onderzoeken en opruimen van die obstakels.

In veel gevallen, zoals bij het aantreffen van potentiële niet gesprongen explosieven en bij het aantreffen van groot schroot als ankers, platen, balken, buizen etc. kan worden volstaan met lokale verlegging van de route van enkele meters naar links of naar rechts. Voor wrakken en voor (andere) objecten met potentieel archeologische waarde volstaat het niet om de route maar enkele meters te verleggen. De redenen hiervoor zijn:

1. In de nabijheid van bekende objecten met archeologische waarde kunnen andere objecten liggen die nog niet in beeld zijn ten tijde van het bureauonderzoek. 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. De praktijk heeft uitgewezen dat daarmee ook omliggende objecten, die nog niet in beeld zijn, effectief vermeden kunnen worden.
2. Een tweede reden waarom wrakken en (andere) objecten met potentieel archeologische waarde worden vermeden is een praktische. Dergelijke objecten kunnen boven het zeebed uitsteken, denk bijvoorbeeld aan omhoogstekende delen van masten, een boeg van een schip, een deel van een muur etc. 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 obstakels met 100 meter afstand tot het middelpunt vermeden.

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).

De ervaring heeft geleerd dat wrakken regelmatig op een net iets andere plek aangetroffen worden dan op de opgegeven locaties en dat er in gebieden waar al veel obstakels bekend zijn, in de regel ook onbekende obstakels aangetroffen worden. Waar al veel wrakken liggen, worden regelmatig nog onbekende wrakken aangetroffen. Pas na het uitvoeren van een gedetailleerde route survey zal duidelijk worden wat de mogelijkheden zijn om een route binnen de corridor te vinden die vrij is van grote obstakels. Als een dergelijke vrije route niet te vinden is, dan resteren twee mogelijkheden binnen de gegeven corridor:

1. De eerste mogelijkheid is om grote obstakels en wrakken te verplaatsen of op te ruimen. Zo zijn bijvoorbeeld op de Westerschelde in het verleden meerdere obstakels en wrakken onderzocht en opgegraven (KNA Waterbodems).
2. De tweede mogelijkheid is om de kabelbundels van Net op zee IJmuiden Ver Alpha en Net op zee IJmuiden Ver Beta bij parallelligging veel dichters bij elkaar te installeren dan vanuit het oogpunt van beheer en onderhoud praktisch is. Deze mogelijkheid biedt soms een uitweg, maar heeft wel gevolgen voor het beheer en onderhoud. Wanneer in een dergelijk deel van de route bijvoorbeeld schade aan een van de kabelbundels ontstaat, dan zullen daar mogelijk beide kabelbundels moeten worden vervangen. Het gevolg is dat gedurende de periode van de reparatie (tussen de 30 en 60 dagen) beide kabelbundels buiten gebruik zijn.

Samenvatting effecten na mitigatie

Indien plaanpassing (dus behoud in situ) niet mogelijk is, is slechts het documenteren van de te vernietigen waarden een optie (behoud ex situ). Dit geldt niet als een mitigerende maatregel. De effectbeoordeling kan wel eventueel worden bijgesteld na het uitvoeren van onderzoek op de zeebodem (Zie 7.9). Ook dit geldt niet als een mitigerende maatregel. De beoordeling van het VKA met mitigatie blijft daarom gelijk aan de beoordeling van het VKA zonder mitigatie in Tabel 7-18.

7.8.2 Mitigerende maatregelen archeologie op land

Archeologische waarden kunnen worden beschermd door de bodem waarin deze waarden zich bevinden onaangetast te laten (behoud in situ). Voor het VKA-tracé op land geldt een lage archeologische verwachting en het VKA-tracé raakt geen vondstlocaties. Mogelijk kunnen er wel toevalsvondsten worden aangetroffen, in dat geval dient daarvan melding te worden gemaakt bij het bevoegd gezag. Indien plaanpassing (dus behoud in situ) vervolgens niet mogelijk is, is slechts het documenteren van de te vernietigen waarden een optie (behoud ex situ). Dit geldt niet als een mitigerende maatregel. Hierdoor wijzigt de effectbeoordeling uit Tabel 7-21 niet.

Samenvatting effecten na mitigatie

Indien plaanpassing (dus behoud in situ) niet mogelijk is, is slechts het documenteren van de te vernietigen waarden een optie (behoud ex situ). Dit geldt niet als een mitigerende maatregel. De effectbeoordeling kan wel eventueel worden bijgesteld na het uitvoeren van archeologisch veldonderzoek (Zie 7.9). Ook dit geldt niet als een mitigerende maatregel. De beoordeling van het VKA met mitigatie blijft daarom gelijk aan de beoordeling van het VKA zonder mitigatie in Tabel 7-21.

7.9 Leemten in kennis

Archeologie op zee

Voor het aspect archeologie op zee is er sprake van een leemte in kennis. Deze leemte bestaat voor een deel uit het bepalen van de archeologische verwachting op en in de zeebodem. Gerelateerd aan deze onzekerheid is de mogelijkheid om deze verwachtingen te toetsen en in het verlengde hiervan: het doen van onderzoek op de zeebodem. Bij de beschouwing van dit aspect is in het bureauonderzoek gewerkt volgens de nu gangbare methodologie van de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA).

Archeologie op land

Voor het aspect archeologie op land bestaat een leemte in kennis. Voor alle gebieden is een archeologische waarden- en verwachtingenkaart opgesteld. Wat betreft de bekende archeologische waarden is de meest recente data van Archis 3 gebruikt en is er in die zin geen sprake van leemten in kennis.

Aangezien de werkzaamheden geen archeologisch relevante laag raken is de verwachting voor de Maasvlakte dat er geen archeologische waarden worden verstoord bij de open ontgraving en de gestuurde boringen, evenals de werkzaamheden op het converterstation.

Op basis van het bureauonderzoek archeologie is zodoende geadviseerd geen archeologisch vervolgonderzoek te adviseren. Mogelijk kunnen er wel toevalsvondsten worden aangetroffen. De leemte in kennis is te vinden in de onzekerheid over de archeologische verwachting binnen een gebied.

8 Ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op zee

8.1 Inleiding

Het platform en het VKA-tracé op zee kunnen invloed hebben op verschillende andere gebruiksfuncties op zee. Effecten op andere functies kunnen optreden door de aanleg en het in gebruik hebben van het platform, de kabels op zee en de aanlanding daarvan aan de kust. Tegelijkertijd kunnen aanwezige functies en structuren ook gevolgen hebben voor de aanleg van de kabeltracés, zoals verlaten platforms. Het gaat in dit hoofdstuk dus om de gevolgen ‘door’ het VKA en om de gevolgen ‘voor’ het VKA.

In dit hoofdstuk zijn de effecten onderzocht op de volgende functies:

- Munitiestortgebieden en militaire activiteiten.
- Baggerstort.
- Olie- en gaswinning.
- Visserij en aquacultuur.
- Zand - en schelpenwinning.
- Scheepvaart.
- Niet gesprongen explosieven (NGE).
- Kabels en leidingen.
- Windenergiegebieden.
- Recreatie en toerisme.

Leeswijzer

Paragraaf 8.2 geeft het relevante wettelijk- en beleidskader. Paragraaf 8.3 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 VKA op zee ten opzichte van de referentiesituatie. In paragraaf 8.6 worden de conclusies en samenvatting van de effectbeoordeling gegeven. Paragraaf 8.7 presenteert de mitigerende maatregelen en Paragraaf 8.8 gaat in op leemten in kennis. Ten opzichte van MER fase 1 is hier geen sprake meer van grote wateren. De beoordelingen zijn niet gewijzigd ten opzichte van MER fase 1.

8.2 Beleidskader

In Deel B van MER fase 1³⁴ is in paragraaf 8.2 de relevante wet- en regelgeving aangegeven voor het aspect ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op zee. Op de Nationale Omgevingsvisie (NOVI) na, is de wet- en regelgeving nog steeds actueel en wordt ook in voorliggende effectbeoordeling voor het VKA gebruikt.

Ten opzichte van MER fase 1, heeft de Nationale Omgevingsvisie (NOVI) geen ontwerp-status meer. De NOVI is op 11 september 2020 vastgesteld door het Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, mede namens de Ministeries van Infrastructuur en Waterstaat, Economische

³⁴ Deel B MER Net op Zee IJmuiden Ver Beta staat hier:

<https://www.rvo.nl/sites/default/files/2020/06/MER%20fase%201%20Deel%20B%20NOZ%20IJmuiden%20Ver%20Beta%202020%2006%2004.pdf>

Zaken en Klimaat, Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Volksgezondheid, Welzijn en Sport, Onderwijs, Cultuur en Wetenschap en Defensie.

De voor de effectbeoordeling relevante inhoud van de NOVI, zoals omschreven in paragraaf 8.2 van Deel B van MER fase 1, is niet veranderd ten opzichte van fase 2. De NOVI vervangt de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SvIR), die een integraal beeld van het ruimtelijk en mobiliteitsbeleid op Rijksniveau geeft, en daarmee het overkoepelende kader voor het Nationaal Waterplan 2 2016-2021 (NWP 2) en de Beleidsnota Noordzee 2016-2021 vormt. Net zoals de SvIR, merkt ook de NOVI enkele gebruiksfuncties op de Noordzee aan als activiteiten van nationaal belang. Dit is uitgewerkt in het Ontwerp Programma Noordzee 2022-2027³⁵ met de opgave om de juiste maatschappelijke balans te vinden in de ruimtelijke ontwikkeling van de Noordzee binnen de randvoorwaarden van een gezond ecosysteem. Deze wijzigingen hebben geen invloed op de effectbeoordeling van het aspect ruimtegebruik en overig gebruiksfuncties op zee.

8.3 Uitleg beoordelingskader

Voor het aspect ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op zee worden de effecten van het platform en het VKA-tracé onderzocht op munitiestortgebieden en militaire activiteiten, baggerstort, olie- en gaswinning, visserij en aquacultuur, zand- en schelpenwinning, scheepvaart, niet gesprongen explosieven (NGE), kabels en leidingen, windenergiegebieden op zee en recreatie en toerisme. Het beoordelingskader voor deze aspecten is weergegeven in Tabel 8-1. 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 8-2 is aangegeven welke van de deelaspecten betrekking hebben op het platform en welke op het VKA-tracé. Onder de tabel volgt per deelaspect een toelichting op de gehanteerde methode.

³⁵ Het Ontwerp Programma Noordzee 2022-2027 ligt ter inzage tussen 22 maart en 21 september 2021 als onderdeel van het Nationaal Water Programma 2022-2027.

Tabel 8-1 Beoordelingskader ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op zee

Deelaspecten	Beoordelingscriteria	Methode	Permanent/tijdelijk effect
Munitiestortgebieden en militaire activiteiten	Kruising van gebieden	Kwalitatief	Beide
Baggerstort	Kruising van baggerstortlocaties	Kwalitatief	Beide
Olie- en gaswinning	Kruising van exploratie- en winningsgebieden; Nabijheid platforms en veiligheidszones	Kwalitatief	Beide
Visserij en aquacultuur	Effecten tijdens aanleg en onderhoud op visserij en aquacultuur	Kwalitatief	Tijdelijk
Zand- en schelpenwinning	Beschikbaarheid gebieden voor zand- en schelpenwinning	Kwalitatief	Permanent
Scheepvaart	Kruising van scheepvaartroutes; kruising vaargeulen; kruising (nood)ankergebieden; effect op scheepvaartapparatuur; scheepvaartbewegingen	Kwalitatief / Kwantitatief	Beide
Niet gesprongen explosieven (NGE)	Kruising gebieden met mogelijke aanwezigheid NGE	Kwalitatief	Tijdelijk
Kabels en leidingen	Kruisingen met bestaande kabels en leidingen; afstand tot in gebruik zijnde kabels en leidingen alsmede de totale afstand van parallellegging	Kwantitatief	Permanent
Windenergiegebieden op zee	Kruising windenergiegebieden op zee	Kwalitatief	Permanent
Recreatie en toerisme	Effecten tijdens aanleg en onderhoud op recreatievaart	Kwalitatief	Beide

Tabel 8-2 Deelaspecten die relevant of niet van toepassing (n.v.t.) zijn op platform en/of kabels op zee

Deelaspecten	Beoordelingscriteria	Platform	525kV-gelijkstroom-kabels op zee
Munitiestortgebieden en militaire activiteiten	Kruising van gebieden	n.v.t.	Relevant
Baggerstort	Kruising van baggerstortlocaties	n.v.t.	Relevant
Olie- en gaswinning	Kruising van exploratie- en winningsgebieden; Nabijheid platforms en veiligheidszones	Relevant	Relevant
Visserij en aquacultuur	Effecten tijdens aanleg en onderhoud op visserij en aquacultuur	n.v.t.	Relevant
Zand- en schelpenwinning	Beschikbaarheid gebieden voor zand- en schelpenwinning	n.v.t.	Relevant
Scheepvaart	Kruising van scheepvaartroutes; kruising vaargeulen; kruising (nood)ankergebieden; effect op scheepvaartapparatuur	Relevant	Relevant
Niet gesprongen explosieven (NGE)	Kruising gebieden met mogelijke aanwezigheid NGE	Relevant	Relevant
Kabels en leidingen	Kruisingen met bestaande kabels en leidingen; afstand tot in gebruik zijnde kabels en leidingen alsmede de totale afstand van parallellegging	Relevant	Relevant
Windenergiegebieden op zee	Kruising windenergiegebieden op zee	n.v.t.	Relevant
Recreatie en toerisme	Effecten tijdens aanleg en onderhoud op recreatievaart	n.v.t.	Relevant

De deelaspecten in bovenstaande tabellen beschouwen effecten van het VKA op zee (het platform en het VKA-tracé) op de omgeving. Ook is er een aantal deelaspecten die zowel het effect van het VKA op de omgeving beschrijven, als het effect van de omgeving op het VKA. Voor het milieuaspect ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op zee betreft dit de volgende deelaspecten:

- Munitiestortgebieden en militaire activiteiten.
- Olie- en gaswinning.
- Kabels en leidingen.

Het deelaspect 'niet gesprongen explosieven' wijkt hiervan af en beschrijft enkel de risico's voor het project door een effect van de omgeving op het VKA.

Beoordeling platform

Voor het platform is een aantal deelaspecten niet relevant, en wordt daarom ook niet beoordeeld. Vanwege de ligging van het platform in het aangewezen windenergiegebied IJmuiden Ver 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. Ditzelfde geldt voor scheepvaartroutes. Ook liggen de locaties te ver van de kust om invloed te hebben op zand- en schelpenwinning. Omdat het platform is meegenomen in de inrichting van het windenergiegebied IJmuiden Ver is het deelaspect windenergiegebieden op zee niet van toepassing. Visserij en aquacultuur is niet meegenomen omdat het een klein oppervlak betreft en ook beperkt is toegestaan binnen het windenergiegebied. Tot slot is recreatie en toerisme niet meegenomen in de beoordeling vanwege de grote afstand tot de kust. De mogelijke recreatievaart in de omgeving heeft voldoende uitwijkmogelijkheden. De overige aspecten worden wel beoordeeld.

8.3.1 Munitiestortgebieden en militaire activiteiten

De aanleg van het kabelsysteem op locaties waar militaire activiteiten plaatsvinden (zoals oefenterrein geschikt voor schietoefeningen) kan leiden tot hinder van deze gebruiksfunctie tijdens de aanleg- en onderhoudsfase, doordat er werkschepen worden ingezet in deze gebieden. Wanneer een kabelsysteem in een dergelijk gebied ligt dan is er sprake van een licht negatief (0/-) effect op deze gebruiksfunctie vanwege de tijdelijke effecten tijdens aanleg.

Bij schietoefeningen vanaf de kust komt munitie in zee terecht. Dit kan van belang zijn voor de aanleg van het VKA-tracé. Ook is in de periode 1945-1948 op twee plaatsen in de Noordzee overtollige (voornamelijk Engelse en Duitse) munitie gestort. De kabels kunnen niet in munitiestortgebieden worden gelegd, omdat dit in potentie kan leiden tot gevaarlijke situaties (ontploffingen). Als het VKA een munitiestortgebied doorkruist dan betekent dit een zeer negatieve (--) beoordeling. Er geldt een veiligheidszone van 3 NM rondom een munitiestortgebied. Indien het VKA de veiligheidszone doorkruist, wordt dit als negatief (-) beoordeeld. Het beoordelingskader voor munitiestortgebieden en militaire activiteiten is weergegeven in Tabel 8-3.

Tabel 8-3 Beoordelingskader Munitiestortgebieden en militaire activiteiten

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	Het VKA onderscheidt zich niet van de referentiesituatie. Het VKA kruist geen munitiestortgebied of militair gebied.
0/-	Licht negatief	Het VKA leidt tot een zeer kleine negatieve verandering. Het VKA kruist militair gebied.
-	Negatief	Het VKA leidt tot een merkbare negatieve verandering. Het VKA kruist de veiligheidszone van een munitiestortgebied.
--	Zeer negatief	Het VKA leidt tot een sterk merkbare negatieve verandering. Het VKA kruist munitiestortgebied.

8.3.2 Baggerstort

Voor een veilige en gegarandeerde toegang tot havens en de kustveiligheid worden deze periodiek gebaggerd. De bagger wordt op zee of in grote wateren verspreid gestort op aangewezen baggerstortlocaties.

Tijdens de aanlegfase en tijdens onderhoud-/reparatiewerkzaamheden kunnen aanleg- en onderhoudsschepen en baggerschepen elkaar hinderen, maar dat leidt hooguit tot een zeer beperkte en tijdelijke verstoring. Op het moment dat de werkzaamheden plaatsvinden worden er onderlinge afspraken gemaakt over onder meer werktijden. Het VKA-tracé heeft tijdens de exploitatiefase – buiten onderhoud en reparatie- geen effecten op de gebruiksfunctie baggerstort aangezien er bagger gestort kan worden boven op de kabels.

Omgekeerd kan baggerstort wel een effect hebben op het VKA-tracé wanneer dat door een baggerstortlocatie loopt. Zo kan de bereikbaarheid van de kabels tijdens de gebruiksfase (in geval van onderhoud en reparatie) 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. Baggerstort kan invloed hebben op de thermische eigenschappen van de kabel (warmteontwikkeling en -afdracht) waardoor de kabel minder goed kan gaan functioneren.

In de effectbeoordeling krijgt het VKA-tracé een neutrale beoordeling (0) als deze buiten de baggerstortlocaties ligt. Ligging tot 1 km lengte in baggerstortlocaties betekent een licht negatieve beoordeling (0/-). Het VKA-tracé wordt negatief (-) beoordeeld zodra deze meer dan 1 km lengte 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 VKA-tracé niet meer dan 1 km in een dergelijk gebied zal liggen. Vanwege de verre ligging van de kust is voor het platform baggerstort niet van toepassing. Het beoordelingskader voor baggerstort is weergegeven in Tabel 8-4.

Tabel 8-4 Beoordelingskader baggerstort

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	Het VKA onderscheidt zich niet van de referentiesituatie. Het VKA ligt buiten baggerstortlocaties
0/-	Licht negatief	Het VKA leidt tot een zeer kleine negatieve verandering. Een klein deel van het VKA (< 1km) ligt in een baggerstortlocatie
-	Negatief	Het VKA leidt tot een merkbare negatieve verandering. Een groot deel van het VKA (> 1km) ligt in een baggerstortlocatie
--	Zeer negatief	Niet van toepassing voor baggerstort

8.3.3 Olie- en gaswinning

Vergunningen winning delfstoffen

Het VKA-tracé of het platform hoeft geen belemmering te vormen voor winning van delfstoffen omdat bij (seismisch) onderzoek naar de aanwezigheid van olie- of gasvelden er om de kabels en het platform heen kan worden gewerkt. Ook bij het boren naar delfstoffen kan om de kabels en het platform heen worden gewerkt. De beoordeling is dus neutraal (0) en wordt niet verder onderzocht.

Mijnbouwplatforms

Het VKA-tracé of het platform kunnen in de buurt van in gebruik zijnde mijnbouwplatforms liggen. Mijnbouwplatforms hebben een veiligheidszone van 500 meter waar scheepvaart of ander gebruik niet is toegestaan. Een ontheffing hiervoor is mogelijk, dit is vanuit veiligheidsperspectief voor zowel het mijnbouwplatform als voor de kabel echter niet wenselijk. Valt het VKA en/of diens onderhoudszone binnen de veiligheidszone dan wordt de beoordeling zeer negatief (--). Indien er geen veiligheidszone van een mijnbouwplatform wordt gekruist, is de beoordeling neutraal (0). In het windenergiegebied IJmuiden Ver is geen sprake van in gebruik zijnde mijnbouwplatforms en een bijbehorende obstakelvrije zone van 5 Nautische Mijl. De locatie van het platform wordt dan ook niet beoordeeld op dit effect.

Producterend gasveld

Het VKA-tracé wordt door de beperkte diepteligging van de kabels in geen geval in een (producerend) gasveld³⁶ geplaatst waardoor er geen sprake is 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 (iets verleggen) 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 platforms en/of afgesloten putten

Wanneer het VKA-tracé of het platform worden aangelegd in de nabijheid van afgesloten putten moet er rekening worden gehouden met een mogelijk veranderde bodemstructuur. Bij afgesloten putten bestaat de kans dat schade optreedt aan de apparatuur die wordt ingezet voor het plaatsen, begraven en onderhouden van de kabels en op beschadiging van de afgesloten put. Ook kunnen er resten grout (uitgehard cement) of ander afval rondom de boorgaten liggen. Dit afval en de groutresten kunnen het ingraven van kabels blokkeren.

Wanneer het VKA-tracé nabij (<200 meter)³⁷ één of enkele afgesloten putten loopt wordt de beoordeling licht negatief (0/-). Dit is mede ingegeven doordat in de praktijk vaak re-routing (iets verleggen) 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, kan de beoordeling negatief (-) worden. Omdat er 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 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 materiaal dat zou kunnen zijn achtergebleven rondom het verwijderde platform. Wanneer het VKA vlak langs één of enkele verwijderde olie- en gasplatforms loopt, 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

³⁶ Doorgaans liggen gasvelden op enkele kilometers diepte terwijl kabels enkele meters diep liggen.

³⁷ Uit de praktijk blijkt dat er binnen 200 meter vaak sprake is van puinafval en groutresten.

sprake is van mogelijke re-routing van de kabels is een zeer negatieve beoordeling (--) niet van toepassing. Het beoordelingskader voor olie- en gaswinning is weergegeven in Tabel 8-5.

Tabel 8-5 Beoordelingskader olie- en gaswinning

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	Het VKA onderscheidt zich niet van de referentiesituatie
0/-	Licht negatief	Het VKA leidt tot een zeer kleine negatieve verandering door de kruising van een producerend olie-of gasveld en/of de ligging nabij (< 200m) maximaal 3 afgesloten putten of verlaten platforms
-	Negatief	Het VKA leidt tot een merkbare negatieve verandering. Het VKA kruist een producerend olie- of gasveld met beperkte re-routing mogelijkheden en/of ligt nabij (< 200m) meer dan 3 afgesloten putten of verlaten platforms
--	Zeer negatief	Het VKA leidt tot een sterk merkbare negatieve verandering. Het VKA kruist de veiligheidszone van een producerend mijnbouwplatform

8.3.4 Visserij en aquacultuur

Op de Noordzee wordt intensief gevist. In verband met veiligheidszones rondom de aanlegschepen tijdens de aanleg van het VKA-tracé op zee kan er daarom tijdelijk vermindering zijn van het areaal aan visgronden. De kabels liggen tijdens de gebruiksfase begraven in de Noordzeebodem. De strategie van TenneT is dat de kabels op zodanige diepte worden begraven zodat er zo min mogelijk tussentijdse werkzaamheden nodig zijn gedurende de gebruiksfase. Voor het VKA-tracé is mede op basis van de *Nautical Risk Assessment Cables* (zie Bijlage XI-D) een *risk based burial depth* studie (RBBD) uitgevoerd waarmee de begraafdiepte van de kabels wordt bepaald. Daarin wordt de kans op schade aan de kabel door visserij en scheepvaart voor verschillende begraafdieptes berekend, om uiteindelijk de geschikte begraafdieptes van de kabel in de zeebodem voor de verschillende segmenten van het VKA-tracé te kunnen bepalen. Een belangrijke factor hierbij is dat het risico op schade aan de kabels door (nood)ankeren en vistuig zeer klein is. De bepaalde begraafdieptes worden vervolgens geoptimaliseerd aan de hand van de resultaten van een zeebedmobiliteitsstudie die voor het VKA-tracé wordt uitgevoerd. Daarnaast zijn nader grondonderzoek en gedetailleerde tracé peilingen mogelijkheden voor een optimalisatie van de begraafdieptes. Deze aanpak sluit aan bij de aanpak op de voorgaande Net op zee projecten van TenneT. Er kan gedurende de gebruiksfase gevist worden boven de kabels. De aanleg van de kabels legt wel (permanente) beperkingen op aan de ankermogelijkheden van (visserij)scheepvaart.

Het platform ligt binnen het windenergiegebied IJmuiden Ver. Momenteel is visserij beperkt (schepen tot 24 meter) toegestaan in een aantal bestaande windenergiegebieden, het beleid over medegebruik is op moment van schrijven nog in ontwikkeling. Dit, en aangezien er door het platform een zeer beperkt oppervlak niet beschikbaar is, maakt dat het platform niet wordt beoordeeld op visserij en aquacultuur.

Projecten in aquacultuur (kweken van o.a. vissen, mossels en zeewier) kunnen hinder ondervinden door zowel de aanleg (beroering van de bodem, vertroebeling) als tijdens de exploitatie (beroering en vertroebeling door onderhoud) van een kabelsysteem in de nabijheid.

Wanneer de aanleg en het onderhoud van de kabels kleine en tijdelijke gevolgen hebben omdat er tijdelijk een relatief gering oppervlak op zee niet beschikbaar is voor de visserij wordt dit als neutraal beoordeeld (0). Mocht er sprake zijn van een langduriger en groter oppervlak ruimtebeslag, kan dit

leiden tot een licht negatieve (0/-) of negatieve beoordeling (-) afhankelijk van de omvang in tijd, ruimtebeslag en uitwijkmogelijkheden voor de visserij. Van dit laatste kan vooral sprake zijn waar bepaalde visserij op specifieke en relatief kleine locaties plaatsvindt, zoals bijvoorbeeld in grote wateren.³⁸ Omdat de effecten altijd tijdelijk van aard zijn, is er geen zeer negatieve (--) beoordeling van toepassing op dit deelaspect. Het beoordelingskader voor visserij en aquacultuur is weergegeven in Tabel 8-6.

Tabel 8-6 Beoordelingskader visserij en aquacultuur

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	Het VKA onderscheidt zich niet van de referentiesituatie of heeft zeer beperkte invloed op visserij en aquacultuur.
0/-	Licht negatief	Het VKA leidt tot een zeer kleine negatieve verandering op visserij en aquacultuur.
-	Negatief	Het VKA leidt tot een merkbare negatieve verandering op visserij en aquacultuur.
--	Zeer negatief	Niet van toepassing voor visserij en aquacultuur.

8.3.5 Zand- en schelpenwinning

Zandwinning is alleen toegestaan zeewaarts van de doorgaande NAP -20 meter dieptelijn tot de 12-mijlsgrens. Binnen de doorgaande NAP -20 meter dieptelijn mag, in verband met de kustveiligheid en de ecologische waarde van het gebied, geen zand worden gewonnen. Het gebied van de doorgaande NAP -20 meter dieptelijn tot de 12-nautische mijlsgrens is aangemerkt als reserveringsgebied voor zandwinning. Zand winnen is uiteindelijk alleen mogelijk in gebieden waar daadwerkelijk zand aanwezig is en geen stoorlagen (in de vorm van klei- en veenlagen) liggen. Voor zandwinning worden per gebied één of meerdere vergunningen afgegeven. Deze vergunde gebieden worden gebruikt voor kustlijnverzorging (vooroever -of strandsuppletie) of commerciële doeleinden (zoals ophoogzand voor bouw van infrastructuur). Naast vergunde gebieden voor zandwinning zijn er zoekgebieden voor zandwinning aangewezen in het MER 'Winning suppletiezand Noordzee 2018 t/m 2027' en het MER 'Winning ophoogzand Noordzee 2018 t/m 2027'. In dit hoofdstuk zijn vier benamingen voor zandwingebieden gebruikt:

- Reserveringszone zandwinning.
- Prioritair zandwingebied.
- Vergund zandwingebied.
- MER zoekgebieden voor zandwinning.

Reserveringszone zandwinning

Dit zijn gebieden aangewezen in de Beleidsnota Noordzee waar tussen de -20m NAP lijn en 12-mijlsgrens zand voorradig is en eventueel gewonnen kan worden. Bij het inpassen van andere gebruiksfuncties, zoals de aanleg van het kabelsysteem, leidingen, windturbines, etc., in het gebied tussen de doorgaande NAP -20 meter dieptelijn en de 12-mijlsgrens is het belangrijk om de winbare zandvoorraad niet te beperken. Rondom het VKA mag binnen 500 meter aan weerszijden geen zand worden gewonnen en daarom is het belangrijk dat het VKA zoveel mogelijk gebundeld wordt met bestaande kabels en/of leidingen, zodat er zo min mogelijk (potentieel) zandwingebied wordt overlapt. Voor het faciliteren van het bundelen van kabel- en leidinginfrastructuur zijn door de minister van Infrastructuur en Waterstaat (voorheen Infrastructuur en Milieu) in de Beleidsnota

³⁸ Het VKA ligt niet in een groot water.

Noordzee 2016-2021 diverse voorkeurstracés aangewezen. Dit voorkeurstracé wordt vanaf nu aangeduid met de *corridor(s) kabels en leidingen*, om verwarring met het in dit MER gehanteerde woord VKA te voorkomen. Deze sluiten aan op locaties met beperkte zandhoeveelheden of waar op de kust al (telecom)kabels en leidingen aanlanden. Om te bepalen of het VKA daadwerkelijk door een (potentieel) zandwingebied loopt wordt in de effectbeoordeling gekeken naar de grootte en potentie (dikte van de zandlaag) van het potentiële zandvoorraad dat wordt doorkruist door het VKA-tracé (Rijkswaterstaat, 2021).

Wanneer een kabel of leiding door het reserveringsgebied voor zandwinning zoals aangewezen in de Beleidsnota Noordzee loopt en zandvoorraad blokkeert, dan is er sprake van een verplichting tot financiële compensatie door de initiatiefnemer van een kabel of leiding aan het Rijk. De hoogte van compensatie hangt onder andere af van de zandbehoefte voor kustveiligheid, de grootte van het gebied dat niet meer voor zandwinning kan worden gebruikt, de hoeveelheid zand die gewonnen kan worden en de additionele vaarafstand die moet worden afgelegd naar een alternatief gebied voor zandwinning. Als een kabel of leiding door de corridor kabels en leidingen loopt, dan hoeft er geen financiële compensatie door de initiatiefnemer van de kabels en leidingen plaats te vinden.

Er kan in de huidige situatie sprake zijn van versnippering van de reserveringszone zandwingebied door bestaande kabels- en leidingen. Wanneer het VKA aansluit bij bestaande kabels en leidingen heeft het een beperkt effect op de mogelijkheden voor zandwinning in dat gebied. In dergelijke gevallen, kan er in overleg met Rijkswaterstaat, worden bepaald dat er niet gecompenseerd hoeft te worden.

Prioritair zandwingebied

Dit zijn gebieden die van dermate groot belang zijn voor kustlijnzorg dat deze in principe niet mogen worden doorkruist. In de praktijk is gebleken dat alleen het hebben van een corridor kabels en leidingen op bepaalde locaties niet voldoende garantie biedt voor het duurzaam beheer van de zandvoorraad. Daarom wordt de zandwinstrategie aangescherpt. Deze aanscherping houdt in dat bepaalde gebieden worden ontzien in relatie tot ander prioritair gebruik, zoals bijvoorbeeld windenergie. Dit is alleen van toepassing op lokale gebieden voor de kust van Vlieland, IJmuiden, Zeeland Zuid en Kop van Schouwen. Deze zandwingebieden zijn (nog) niet vastomlijnd, maar geven een indicatie waar vanuit de opgave voor de kustlijnzorg de zandwinning nu en in de toekomst moet plaatsvinden om de kustlijnzorg kostenefficiënt uit te kunnen voeren. Prioritair zandwingebied mag in principe niet doorkruist worden door andere functies, zoals kabels en leidingen.

Vergunde zandwingebied en MER zoekgebieden voor zandwinning

Vergunde zandwingebieden zijn gebieden die vergund zijn voor zandwinning, MER zoekgebieden zijn gebieden aangewezen als zoekgebied langs de hele kust voor toekomstige winning van zowel suppletiezand als ophoogzand in MER zandwinning 2018 t/m 2027. De huidige vergunde gebieden zijn gebieden waar vergunningen zijn afgegeven voor 2019, betreffende zowel de kustlijnzorg als voor commerciële doeleinden. Deze vergunningen lopen tot maximaal vijf jaar na 2018 (exclusief verlenging), in de vergunde zandwingebieden is ander gebruik alleen toegestaan als dit niet resulteert in een belemmering of beperking van de zandwinning. Het MER 'Winning ophoogzand Noordzee 2018 t/m 2027' voorziet in het winnen van zand in de periode 2018 t/m 2027 om te voldoen aan de landelijke marktvraag naar ophoogzand. Ophoogzand wordt gebruikt voor projecten op land zoals de realisatie van nieuwe woningbouwlocaties, bedrijventerreinen en de aanleg van infrastructuur. In het MER wordt uitgegaan van in totaal 165 miljoen m³ benodigd ophoogzand uit de Noordzee voor de periode 2018 t/m 2027.

Het VKA loopt door het reserveringsgebied voor zandwinning. Voor de beoordeling van het effect op zandwinning wordt gekeken naar verschillende aspecten. Indien het VKA door de corridor kabels en leidingen loopt is dit neutraal (0) beoordeeld. Kruisen van vergund zandwingegebied of aangewezen MER zoekgebieden voor zandwinning wordt negatief (-) beoordeeld. Tevens wordt beoordeeld wat het effect is op potentiële zandwingegebieden. In geval de zanddikte in de vergunde zandwingegebied of aangewezen MER zoekgebieden 4 tot 12 meter (expert judgement) is, dan is het effect als zeer negatief (--) beoordeeld. Dit effect wordt bepaald aan de hand van de hoeveelheid zandvoorraad in het gebied waar het VKA doorheen loopt en in hoeverre er is sprake van versnipperd zandwingegebied (expert judgement) en bundeling met bestaande kabels en leidingen.

Schelpen mogen worden gewonnen in gebieden dieper dan NAP -5 meter. Een voorwaarde is dat de hoeveelheden gewonnen schelpen niet groter mogen zijn dan de natuurlijke aanwas. Er wordt in de beoordeling gekeken of het VKA door schelpenwingegebied loopt en in hoeverre schelpenwingegebied versnipperd raakt (expert judgement). Is er sprake 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. Vanwege de verre ligging van de kust is voor het platform zand- en schelpenwinning niet van toepassing. Het beoordelingskader voor zand- en schelpenwinning is weergegeven in Tabel 8-7.

Tabel 8-7 Beoordelingskader zand- en schelpenwinning

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	Het VKA onderscheidt zich niet van de referentiesituatie. Het VKA loopt door de corridor voor kabels en leidingen en er is een zeer beperkte verandering in het beschikbare areaal voor schelpenwinning.
0/-	Licht negatief	Het VKA leidt tot een zeer kleine negatieve verandering. Het VKA sluit aan bij bestaande kabels (er is sprake van een versnipperd gebied voor zandwinning) of loopt door gebieden met beperkte winbare zandhoeveelheden en/of heeft een merkbare verandering in het beschikbare areaal voor schelpenwinning.
-	Negatief	Het VKA leidt tot een merkbare negatieve verandering. Het VKA loopt door vergunde of aangewezen MER zoekgebieden voor zandwinning.
--	Zeer negatief	Het VKA leidt tot een sterk merkbare negatieve verandering. Het VKA loopt door gebieden met ruime (dikte 4 tot 12 meter) aaneengesloten winbare zandhoeveelheden in vergunde zandwingegebieden of aangewezen MER zoekgebieden voor zandwinning of prioritair zandwingegebied.

8.3.6 Scheepvaart

Tijdens de aanleg en onderhoud van de kabels en het platform is er een tijdelijke toename van scheepsbewegingen, deze extra bewegingen bestaan voornamelijk uit langzaam varende beperkt manoeuvreerbare schepen. Deze scheepsbewegingen kunnen het reguliere scheepvaartverkeer (tijdelijk) hinderen. In de scheepvaartroutes komen geen moflocaties van de kabels te liggen.³⁹ Het aantal kruisingen van de kabels in de onderdelen van het verkeersscheidingsstelsel, waaronder

³⁹ Op een moflocatie worden kabelsystemen aan elkaar verbonden. Hiervoor zijn 7 tot 10 dagen nodig. Om onevenredige hinder in de vaargeul te voorkomen is het uitgangspunt dat moflocaties altijd buiten vaargeulen liggen.

vaargeulen worden meegenomen in de effectbeoordeling. Hierbij is naast het aantal kruisingen van vaarbanen ook gekeken naar de verkeersintensiteit van de verkeersbanen en de duur van de oversteek. Naast de aanlegfase en tijdens mogelijke onderhoudsmomenten hebben de kabelsystemen geen effect op scheepvaart aangezien het kabelsysteem op diepte in de zeebodem wordt begraven en er boven de kabels gevaren kan worden. Wel is de aanwezigheid van kabels aangegeven op de nautische kaart en dient de scheepvaart hier rekening mee te houden in geval van ankeren.

Bureau Petersburg heeft voor TenneT een analyse gemaakt over kompasafwijking door 525kV-gelijkstroomkabels. De gebundelde aanleg van de 525kV-gelijkstroomkabels levert een zeer kleine kompasafwijking op van maximaal 0,6 graden voor de (1x4)-kabelconfiguratie. Bij de (2x2)-kabelconfiguratie treedt er een grotere kompasafwijking op (zie aanvullende analyse in Bijlage XI-E). De kompasafwijking vindt enkel plaats direct boven de kabel. In de regel worden deze kompassen alleen gebruikt als referentiemiddel en heeft andere apparatuur de hoofdfunctie overgenomen voor het bepalen van positie en koers. Ook zijn bij grotere schepen meerdere navigatiemogelijkheden verplicht. Omdat het effect van kompasafwijking op scheepvaart zeer beperkt is, is dit niet meegenomen in de beoordeling.

Scheepvaart kan daarnaast een risico vormen voor de kabels door zinkende en strandende schepen en/of door vallende, slepende of hakende ankers. Voor het VKA-tracé is daarom door Marin een *risk based burial depth* (RBBD)-studie uitgevoerd mede op basis van de *Nautical Risk Assessment Cables* (zie Bijlage XI-D). Daarin wordt onder meer de kans op schade aan de kabel door scheepvaart voor verschillende begraafdieptes berekend, om uiteindelijk de geschikte begraafdieptes van de kabel in de zeebodem voor de verschillende segmenten (b.v. binnen scheepvaartroutes of overige offshore gedeeltes) van het VKA-tracé te kunnen bepalen. Bij het bepalen van de begraafdiepte zijn randvoorwaarden vanuit bevoegd gezag en randvoorwaarden (waaronder doelmatigheid van aanleg, beheer en onderhoud) vanuit TenneT meegenomen. De bepaalde begraafdieptes worden vervolgens geoptimaliseerd aan de hand van de resultaten van een zeebedmobiliteitsstudie die voor het VKA wordt uitgevoerd. Daarnaast zijn nader grondonderzoek en gedetailleerde tracé peilingen mogelijkheden voor een optimalisatie van de begraafdieptes. Deze aanpak sluit aan bij de aanpak op de voorgaande Net op zee projecten van TenneT. Er wordt daarom geen effect door scheepvaart op de kabels verwacht, omdat de begraafdiepte van de kabels wordt afgestemd op de risico's per segment van het VKA-tracé.

In de effectbeoordeling wordt beoordeeld op basis van parallellegging aan, het aantal kruisingen met scheepvaartroutes, het totaal aantal geschatte ontmoetingen met schepen in de vaarbaan tijdens de aanleg en de duur van de aanleg (zie Bijlage XI-B). Naarmate er meer of complexere scheepvaartroutes worden gekruist, wordt de beoordeling negatiever.

Door de ligging van de locatie van het platform in het windenergiegebied IJmuiden Ver is ligging in een scheepvaartroute uitgesloten. Echter, het is wel mogelijk dat schepen rondom deze locatie varen. Hiervoor is er een scheepvaartveiligheidsonderzoek uitgevoerd die de kans op aanvaringen nader heeft onderzocht tijdens de gebruiksfase (zie Bijlage XI-C). Daarnaast wordt er kwalitatief gekeken naar effecten die door transport tijdens de aanleg-, onderhouds- en verwijderingsfase op scheepvaart ontstaan (zie paragraaf 8.5.1). Het beoordelingskader voor scheepvaart is weergegeven in Tabel 8-8.

Tabel 8-8 Beoordelingskader scheepvaart

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	Het VKA onderscheidt zich niet van de referentiesituatie. Het VKA 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 VKA leidt tot een zeer kleine negatieve verandering. Het VKA 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 VKA leidt tot een merkbare negatieve verandering. Het VKA ligt over een grote lengte (> 20 km) parallel (binnen 1NM) 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 VKA leidt tot een sterk merkbare negatieve verandering. Het VKA 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.

8.3.7 Niet gesprongen explosieven (NGE)

Naar aanleiding van de verschillende oorlogshandelingen kunnen NGE zijn achtergebleven in het plangebied. In een quickscan (zie Bijlage XI-A) is nader gekeken naar de aanwezigheid van het VKA in NGE verdachte gebieden. Ook zijn daadwerkelijke munitievondsten in relatie tot het VKA nader onderzocht. Dit is munitie die is gevonden door bijvoorbeeld vissers en onschadelijk is gemaakt door Defensie.

Op basis van dit onderzoek is bepaald of NGE een risico vormen voor de aanlegmogelijkheden van de kabel. Indien het VKA-tracé voor een grotere lengte in een verdacht gebied op NGE ligt of een gebied met een verwachte complexe NGE-situatie doorkruist wordt het risico groter. Het beoordelingskader voor NGE is weergegeven in Tabel 8-9.

Tabel 8-9 Beoordelingskader NGE

Score	Effect	Omschrijving
0	Neutraal	Het VKA doorkruist geen of ligt niet in verdacht gebied voor NGE en vormt geen risico
0/-	Licht negatief	NGE vormt een beperkt risico
-	Negatief	NGE vormt een groot risico
--	Zeer negatief	NGE vormt een zeer groot risico

8.3.8 Kabels en leidingen

Bij elke kruising met andere kabels en leidingen moeten er maatregelen genomen worden om ervoor te zorgen dat de verschillende infrastructuur elkaar niet negatief beïnvloedt. Vaak worden op zee voor kruisingen beschermende flexibele betonmatten neergelegd en/of wordt de kruising

bedekt met stortsteen. Ook moeten er bij kruisingen met andere kabels en leidingen ‘crossing agreements’ met de eigenaren worden gesloten.

Wanneer het VKA-tracé een verlaten (telecom)kabel kruist, dan worden de verlaten kabels doorgesneden en aan de uiteinden verzwaard. Daardoor hoeven er geen voorzieningen te worden getroffen voor de kruising en kan het VKA-tracé ter plaatse in de bodem gelegd worden. Verlaten pijpleidingen worden niet doorgesneden omdat onbekend is of zich reststoffen in een pijpleiding bevinden. Bij een kruising met een verlaten pijpleiding wordt, net als bij een in gebruik zijnde pijpleiding een kruisingsvoorziening (steenbestorting etc.), getroffen. Verder dient er een crossing agreement met de eigenaar van de verlaten pijpleiding te worden gemaakt.

De flexibele betonmatten en het stortsteen hebben tijdens de exploitatiefase geen grote negatieve effecten op de omgeving (zoals bodem beroerende visserij en/of natuur). Tijdens de exploitatiefase kan er wel erosievorming rondom het stortsteen ontstaan. Dit kan zo veel mogelijk voorkomen worden wanneer de kruisingen aangepast worden door de kabels dieper te leggen en de beschermende steenbedekking langer te maken. Toch kan het niet voorkomen worden dat er tijdens de exploitatiefase onderhoud aan de kabelkruisingen nodig is. Deze onderhoudswerkzaamheden zijn tijdelijk van aard.

De vaartuigen voor onderhoud en reparatie hebben manoeuvreerruimte nodig. Bij onderwaterwerkzaamheden gaan vaartuigen voor anker, de ankerdraden kunnen hierbij enkele honderden meters naar voor en achter worden uitgezet. Om te voorkomen dat het VKA het onderhoud aan bestaande kabels en leidingen belemmert, wordt een onderhoudszone aangehouden rondom in gebruik zijnde kabels. In de Beleidsnota Noordzee (2016-2021) 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 ten opzichte van telecomkabels een zone van 750 meter. Met het oog op efficiënt ruimtegebruik kan de veiligheids- en onderhoudszone worden verkleind. Bij parallelligging 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 grote problemen op. In het MER is dit daarom niet beoordeeld. Het beoordelingskader voor kabels en leidingen is weergegeven in Tabel 8-10.

Tabel 8-10 Beoordelingskader kabels en leidingen

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	Het VKA onderscheidt zich niet van de referentiesituatie. Het VKA kruist geen kabels en leidingen
0/-	Licht negatief	Het VKA leidt tot een zeer kleine negatieve verandering. Beperkt aantal (<15) niet-complexe kruisingen met kabels en leidingen
-	Negatief	Het VKA leidt tot een merkbare negatieve verandering. Groot aantal (>15) en/of meerdere complexe kruisingen* met kabels, leidingen
--	Zeer negatief	Het VKA leidt tot een sterk merkbare negatieve verandering. Er is sprake van dusdanige invloed van het VKA op kabel(s) of leiding(en) dat het functioneren van deze kabel(s) 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.

8.3.9 Windenergiegebieden op zee

In de Noordzee zijn verschillende windenergiegebieden aangewezen waar in de komende jaren windparken worden gebouwd. Door het overlappen van het VKA en bijbehorende onderhoudszone met windenergiegebieden op zee kan dit verlies van ruimte voor toekomstige ontwikkelingen van windenergie betekenen. 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 VKA, inclusief de onderhoudszone, zorgt voor versnippering van potentieel windenergiegebied. In de ontwikkeling van windenergiegebied IJmuiden Ver is rekening gehouden met het platform omdat deze noodzakelijk zijn voor de realisatie van het windpark op zee. Daarom zijn deze onderdelen van het VKA niet meegenomen in de effectbeoordeling. Het beoordelingskader voor windenergiegebieden op zee is weergegeven in Tabel 8-11.

Tabel 8-11 Beoordelingskader windenergiegebieden op zee

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	Het VKA onderscheidt zich niet van de referentiesituatie en kruist geen aangewezen windenergiegebied op zee
0/-	Licht negatief	Het VKA 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 VKA 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

8.3.10 Recreatie en toerisme

Tijdens de aanleg en onderhoud van de kabels op zee kunnen er effecten ontstaan op recreatie (recreatievaart en watersport), doordat er een veiligheidszone moet worden gehandhaafd rondom schepen die hiervoor rondvaren. Deze effecten zijn tijdelijk van aard en zeer beperkt gezien de totale oppervlakte waarin nog gevaren kan worden. Recreatie op de Noordzee wordt daarom altijd neutraal (0) beoordeeld. Door de afgelegen ligging van de locatie van het platform op de Noordzee worden deze onderdelen bij voorbaat niet meegenomen in de beoordeling.

Vanaf de aanlanding van het VKA-tracé op de Maasvlakte worden de effecten besproken in hoofdstuk 9 leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op land.

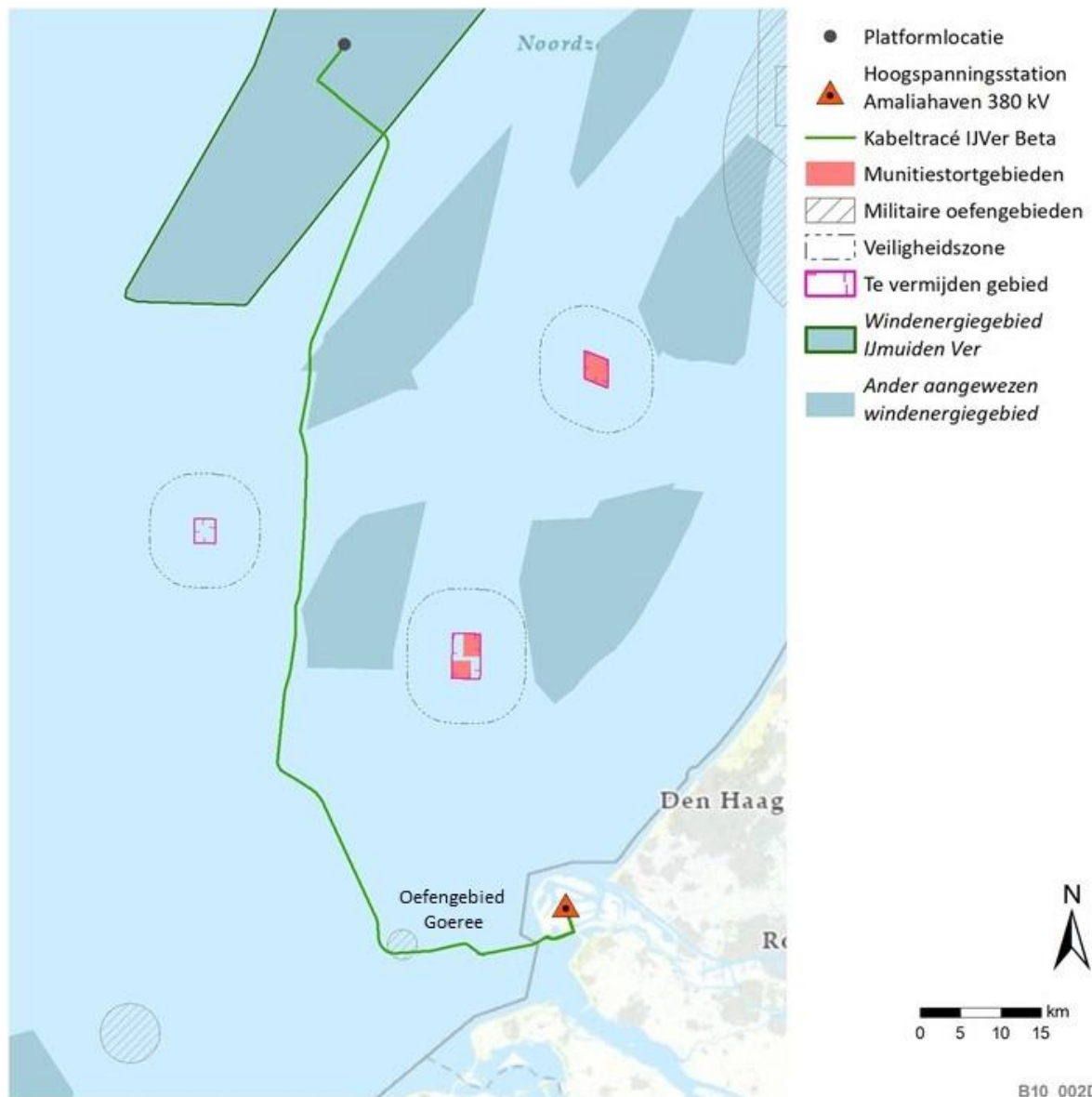
8.4 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

De referentiesituatie is de huidige situatie inclusief autonome ontwikkelingen. In deze paragraaf is de huidige situatie per deelaspect van ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op zee beschreven. In hoofdstuk 1 zijn de autonome ontwikkelingen beschreven. Ten opzichte van MER fase 1 is er één wijziging in de huidige situatie en autonome ontwikkeling. In februari 2021 is het ontwerpbesluit voor de kavels van Hollandse Kust (west) ter inzage gelegd⁴⁰.

⁴⁰ <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stcrt-2021-5137.html>

Munitiestortgebieden en militaire activiteiten

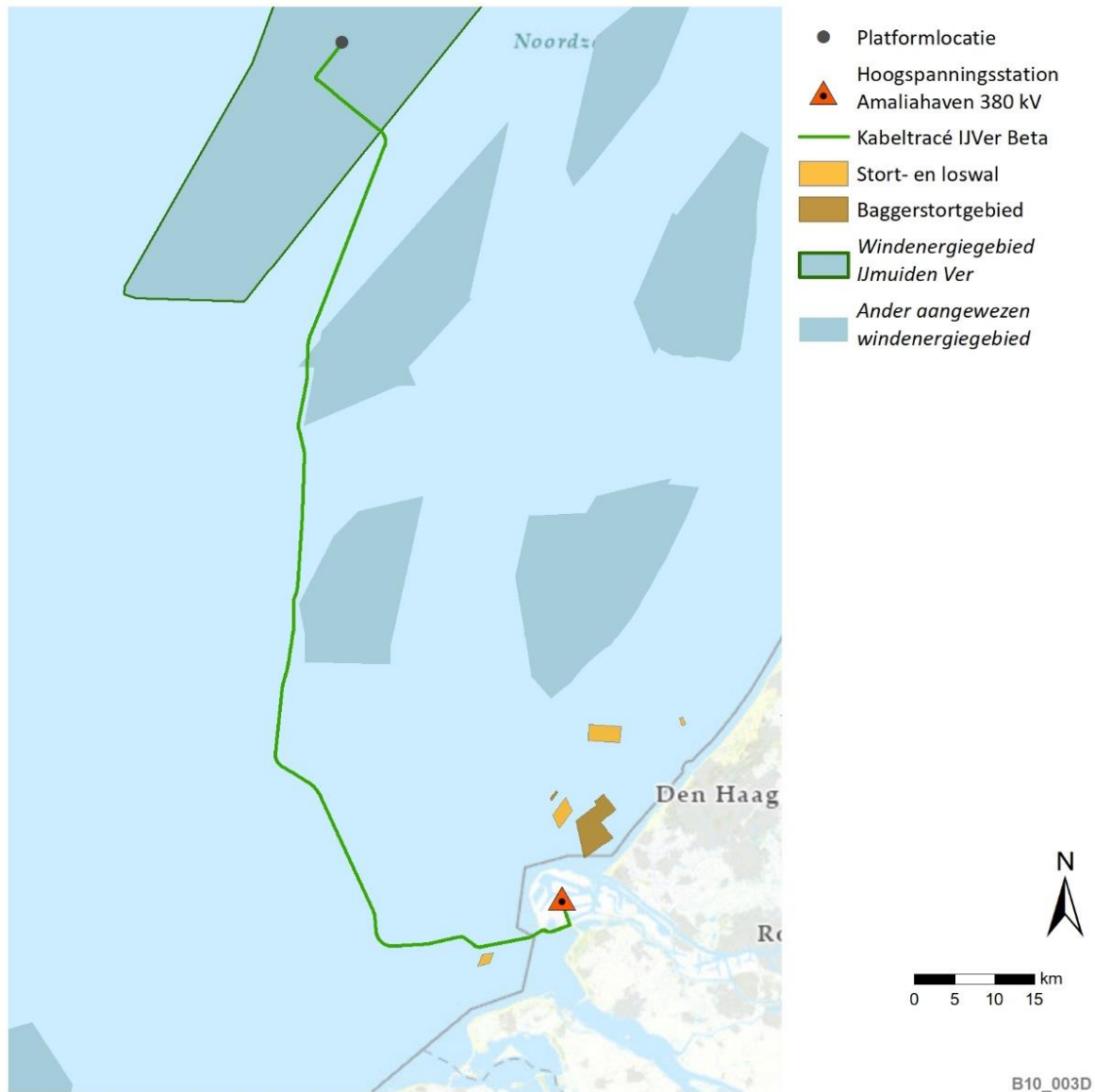
Het Ministerie van Defensie heeft ruim 7% van het Nederlandse deel van de Noordzee tot haar beschikking voor militaire doeleinden. Hieronder wordt verstaan het uitvoeren van vlieg oefeningen en oefeningen in het ruimen van mijnen. Daarnaast zijn enkele gebieden aangewezen waar geschoten wordt vanaf het land. Deels gaat het daarbij om oefengebieden, maar ook om gebieden voor beproevingen van militaire systemen. De ruimte voor militair gebruik is vastgelegd in het Tweede Structuurschema Militaire Terreinen en het Nationaal Waterplan 2016-2021. In laatstgenoemde wordt het gebruik van de Noordzee door het Ministerie van Defensie als een activiteit van nationaal belang benoemd. Ook is hierin aangegeven welke schiet- en oefengebieden en dus onveilige zones zijn aangewezen in de Noordzee en ten noorden van de Waddenzee. Deze gebieden zijn – wanneer er geen oefeningen plaatsvinden – ook beschikbaar voor ander gebruik. In Figuur 8-1 is de ligging van militaire gebieden en munitiestortplaatsen op de Noordzee weergegeven ten opzichte van het VKA.



Figuur 8-1 Ligging militaire gebieden en munitiestortplaatsen op de Noordzee

Baggerstort

Langs de Nederlandse kust liggen zes baggerstortlocaties met een totaaloppervlakte van 37 km² ⁴¹ (zie Figuur 8-2). Zand/bagger moet in de zone blijven waaruit het afkomstig is.⁴² Het wordt teruggestort op baggerstortlocaties in de directe omgeving van de plaats waar het is weggebaggerd.



Figuur 8-2 VKA-tracé en locaties van baggerstortlocaties op de Noordzee

Olie- en gaswinning

In en nabij het plangebied zijn verschillende vergunningen afgegeven voor de winning van delfstoffen. Het betreft opsporings- en winningsvergunningen. Een opsporingsvergunning is het recht om in een gebied te zoeken naar delfstoffen. Een winningsvergunning is het recht om in een gebied de delfstoffen te exploiteren.

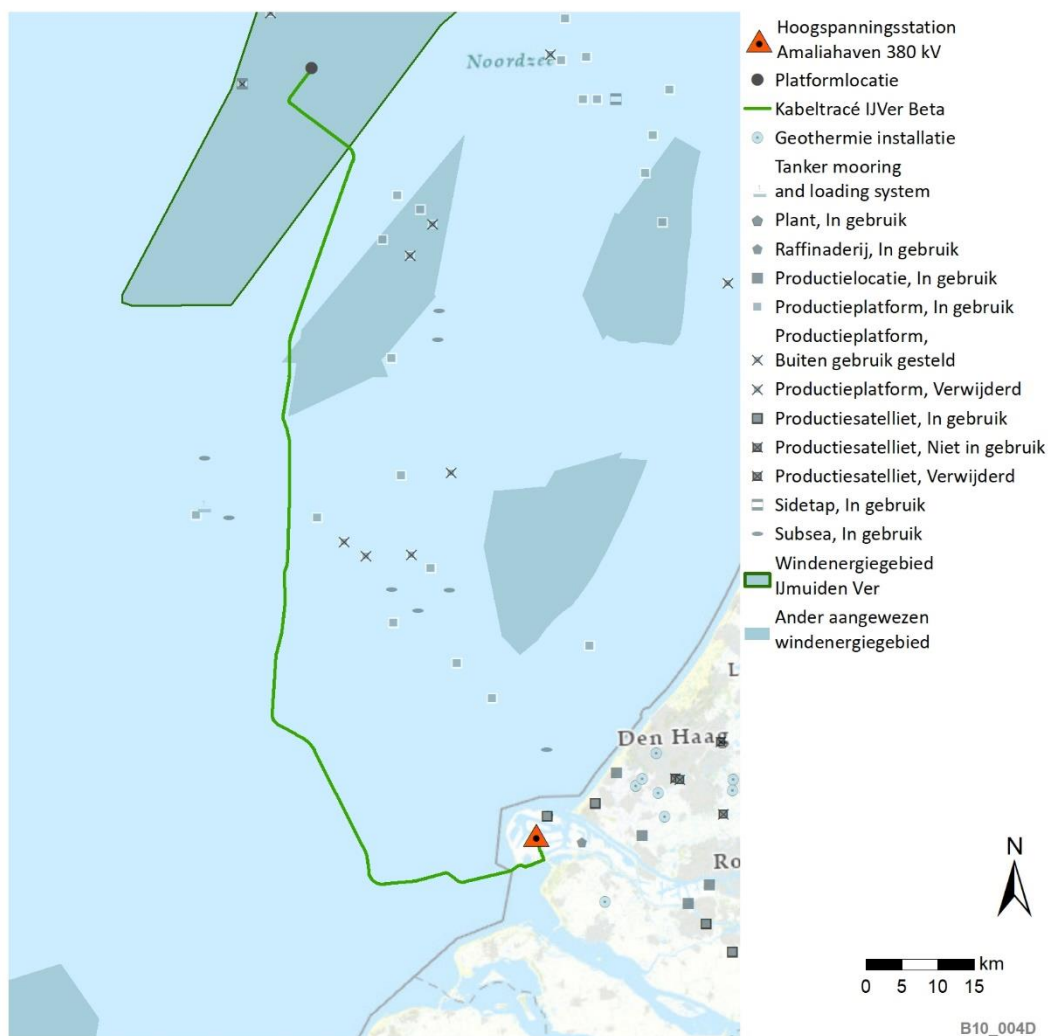
⁴¹ Ministerie van Infrastructuur en Milieu & Ministerie van Economische Zaken, *Beleidsnota Noordzee 2016-2021*, December 2015.

⁴² Noordzeeloket, *Baggerspecie*, geraadpleegd op 14-11-2019.

Tabel 8-12 Overzicht vergunningen (bron: NLOG, november 2019).

Vergunning	Product	Status	Tot	Vergunninghouder
Opsporingsvergunning P04, P07 & P08b	Koolwaterstoffen (Gas, Olie, Condensaat)	Verlengd	-	Jetex Petroleum Ltd
Winningsvergunning P11b	Koolwaterstoffen (Gas, Olie, Condensaat)	Verlengd	-	Dana Petroleum Netherlands B.V.
Winningsvergunning P11a	Koolwaterstoffen (Gas, Olie, Condensaat)	Onherroepelijk van kracht	-	ONE-Dyas B.V. TAQA Offshore B.V.

Daarnaast zijn er rondom het VKA-tracé olie- en gasvelden, in gebruik zijnde of verlaten olie- en gasplatforms en boorgaten aanwezig. Figuur 8-3 laat de huidige situatie zien.⁴³



Figuur 8-3 VKA-tracé en Olie- en gasplatforms op de Noordzee vanuit NLOG (NLOG interactieve kaart, 2020). Op www.nlog.nl is in de aanwezige viewer ook gekeken of het VKA-tracé olie- en gasvelden kruist (15-09-2020)

⁴³ De ligging van gas- en olievelden zijn te raadplegen in de viewer via www.nlog.nl.

Visserij en aquacultuur

Visserij vindt op de hele Noordzee plaats. In de praktijk vindt visserij plaats op zogenaamde visbestekken, dat zijn specifieke locaties waar bepaalde soorten vis vaak worden aangetroffen. Visbestekken wisselen per visserij en seizoen. Op het Nederlands Continentaal Plat (NCP) worden verschillende vormen van visserij uitgeoefend. De zuidelijke Noordzee (het Nederlandse, Belgische en Engelse deel), waarin het VKA-tracé zich bevindt, vormt een belangrijk gebied voor de commerciële visserij en vormt samen met de centrale Noordzee het meest beviste gebied in de Noordzee. Er wordt gevist op bodemgebonden (demersale) en niet-bodemgebonden (pelagische) vis. Demersale vis betreft met name tong en schol, pelagische vis betreft onder andere haring, makreel en horsmakreel. In de kustzone is de visserij voornamelijk gericht op garnalen en op bepaalde schelpdieren (o.a. Amerikaanse zwaardschede).

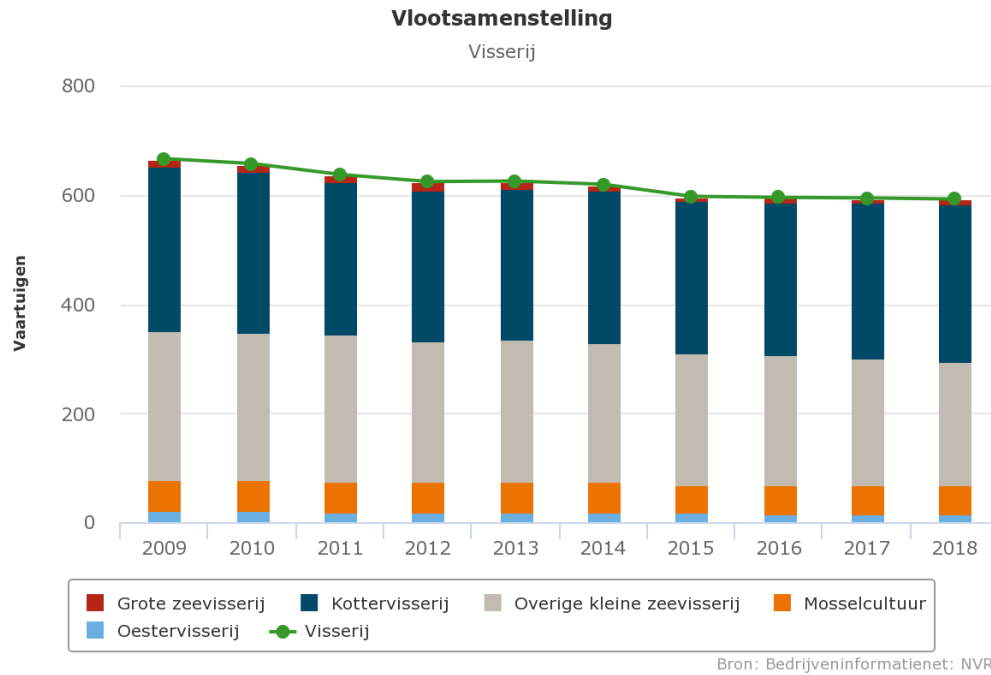
De visserij-intensiteiten in de Noordzee verschillen per gebied en per seizoen. In Figuur 8-4 is de Nederlandse vlootsamenstelling te zien.⁴⁴ Het aantal actieve visserijvaartuigen is tussen 2012 en 2018 met circa 11% gedaald tot 592 vaartuigen.

In de andere onderdelen van de Nederlandse vloot heeft met name in de overige kleinschalige visserij de grootste verandering in omvang plaatsgevonden. Deze daalde van 231 schepen in 2017 naar 225 in 2018. Met name het aantal staandwant schepen loopt al jaren sterk terug. Waar dit aantal in 2013 nog op 48 schepen lag, kwam dit in 2018 op 12 uit. In de kottervisserij waren in de vijf jaren voor 2017 gemiddeld tussen de 275 en 280 kotters actief (peildatum vloot 31 december). Eind 2018 lag dit aantal op 289 kotters. De mosselvloot breidde met één schip uit tot 53 schepen in 2018, terwijl de oestersector net als in 2017 op een aantal van 17 schepen uitkwam. Het aantal actieve kotters zal in 2019 naar verwachting toenemen door eerdere geplaatste nieuwbouworders⁴⁵, waarbij voorzichtig wordt uitgebreid na het economisch bloei-jaar 2016 in zowel vangsten als nettoresultaat voor de kottervisserij.

Tussen 2009 en 2016 heeft er in de kottervisserij een omslag plaatsgevonden waarbij vrijwel alle boomkorvistuigen vervangen zijn door pulsvistuigen. De ontheffingen van de Nederlandse overheid, op basis waarvan deze omslag heeft plaatsgevonden, zijn recent in strijd met Europese regels bevonden. De uitspraak van 16 april 2019 verbiedt het gebruik van pulsvistuigen vanaf 1 juli 2021 en stelt tot die tijd een transitieperiode in waarin pulsvisserij in beperkte mate mogelijk is, mits er voldaan wordt aan de gestelde eisen (European Parliament, 2019). Eén daarvan stelt dat maximaal 5% van de kottervloot uitgerust mag zijn met pulsvistuigen. Naar verwachting zal de kottervloot hierdoor een omslag terug maken naar boomkorvistuigen.

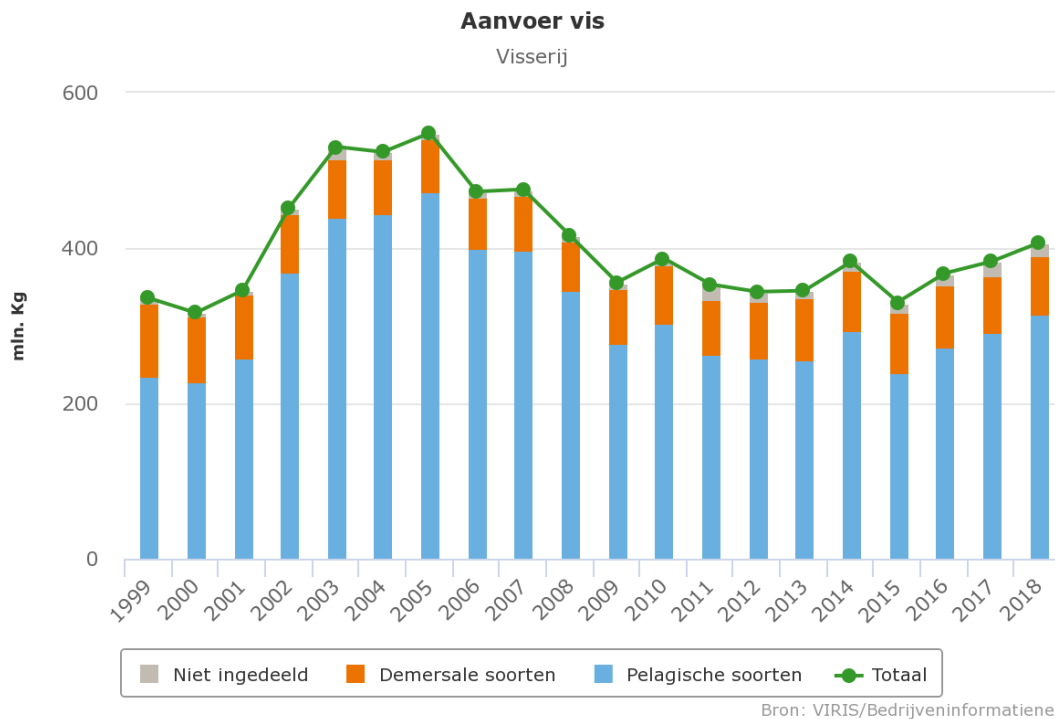
⁴⁴ (Wageningen University, 2019), <http://www.agrimatie.nl/PublicatiePage.aspx?subpubID=2526&themaID=2286&indicatorID=2880§orID=2860>, bron geraadpleegd in november 2019.

⁴⁵ Gebaseerd op beschikbare informatie op het moment van schrijven.



Figuur 8-4 Nederlandse vlootsamenstelling (Wageningen University, 2019)

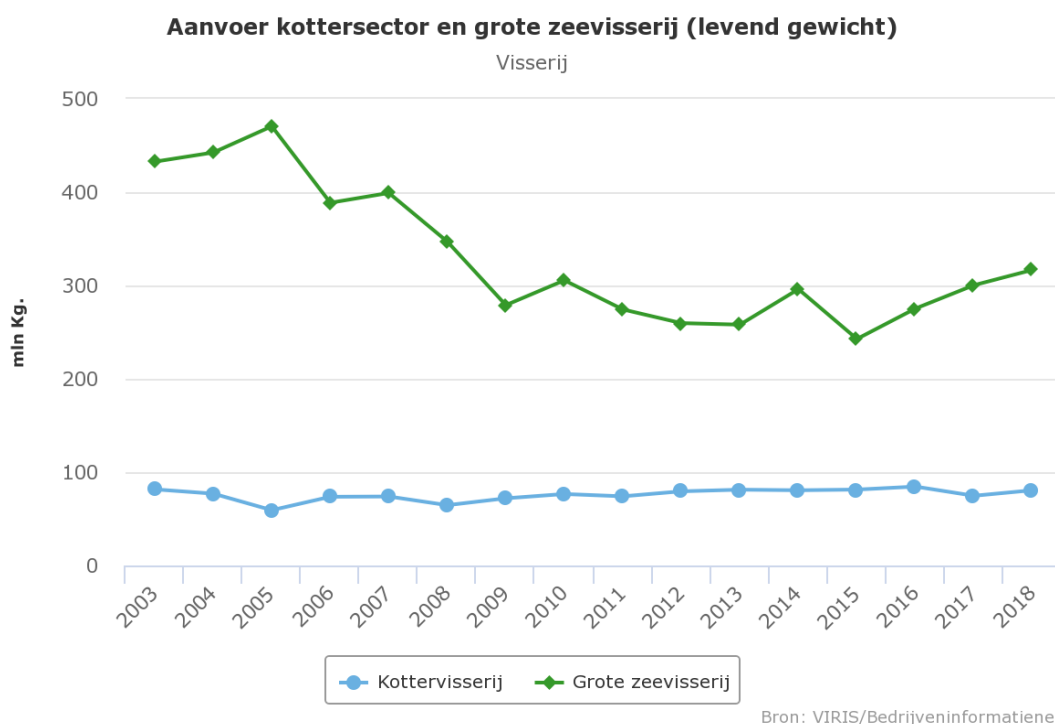
In Figuur 8-5 is de aanvoer van vis in Nederland in miljoenen kg weergegeven. Schol, garnalen en tong zijn de meest aangevoerde vissoorten. Waar het aandeel pelagische vis in de laatste jaren afnam van 79% van het totaal in 2010 tot 74% van het totaal in 2016, is in 2017 en 2018 dat aandeel weer gestegen tot ongeveer 78% (VIRIS aanvoergewicht).



Figuur 8-5 Aanvoer van vis (Wageningen University, 2019)

Figuur 8-6 laat zien dat de aanvoer van vis door de grote zeevisserij is afgenomen tussen 2010 en 2016. Van 306 mln. kg in 2010 naar 275 mln. kg in 2016. In 2017 kwam de aanvoer door ruimere quota voor diverse vissoorten op 300 mln. kg. In 2018 lag deze aanvoer nog hoger met afgerond 317 mln. kg. De belangrijkste pelagische vissoorten die in 2018 aangevoerd zijn betreffen: haring, blauwe wijting, makreel en horsmakreel.

De aanvoer van de kottersector nam in 2018 toe met ongeveer 6 mln. kg vis vergeleken met een jaar eerder. Dit is vooral toe te schrijven aan de aanvoer van garnalen, welke bijna verdubbelde, en daarmee de stijging voor de kottervisserij veroorzaakt. In 2018 kwam het totaal aan gevangen vis (levend gewicht) op 80,6 mln. kg. De voornaamste demersale vissoorten die in 2018 aangevoerd werden zijn schol, tong, tarbot, griet, garnalen, rode poon, schar, inktvis en langoustines.



Figuur 8-6 Aanvoer Kotter en Grote zeevisserij (Wageningen University, 2019)

De praktijk is dat in beginsel overal gevist wordt, behalve daar waar het verboden is in verband met de ruimtelijke scheiding met andere functies, bijvoorbeeld in de buurt van mijnplatforms en windparken op zee en in opgroeigebieden van jonge vis. Ook zijn delen van Natura 2000-gebieden verboden voor de (bodemberoerende) visserij (VIBEG-akkoord⁴⁶). Onderdeel hiervan is dat activiteiten van nationaal belang zoals scheepvaart, olie- en gaswinning, CO₂-opslag, opwekking van duurzame (wind)energie, zandwinning- en suppletie en defensie (Beleidsnota Noordzee 2016-2021), voorrang hebben.

Naast visserij is er ook kweek van aquacultuur zoals zeewier in de Noordzee, zij het veelal nog in het stadium van pilotprojecten. 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

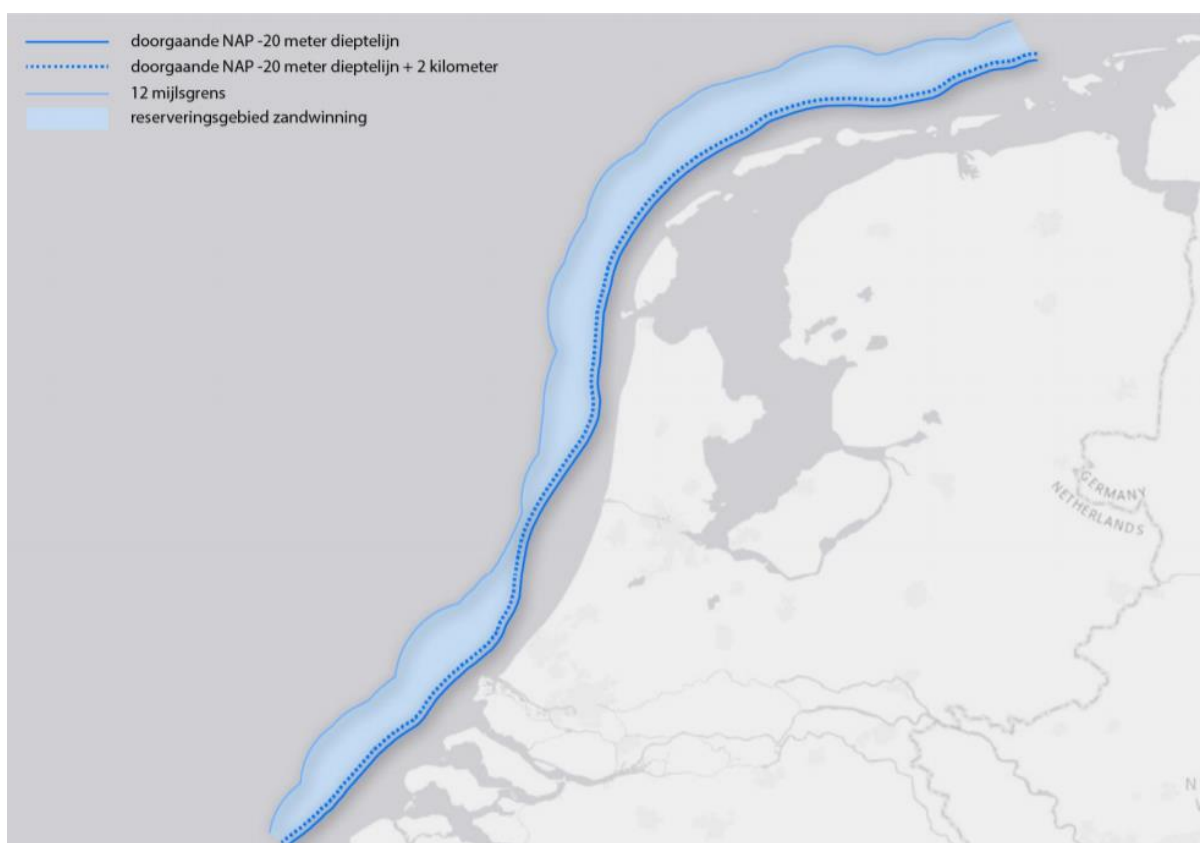
⁴⁶ Rijksoverheid, Nieuwsbericht 13-12-2011: *Delen Noordzee verboden voor visserij door akkoord natuurbeweging, vissers en rijksoverheid*. Bron: <https://www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2011/12/13/delen-van-noordzee-verboden-voor-visserij-door-akkoord-natuurbeweging-vissers-en-rijksoverheid>

zijn. Vooral nog zijn in de Noordzee alleen in Windpark Luchterduinen en voor de kust van Scheveningen en Texel (project Noordzeeboerderij) projecten in uitvoering. Gezien de afstand en omvang van deze projecten wordt dit aspect daarom verder niet meegenomen in de effectbeoordelingen.

Zand- en schelpenwinning

Zandwinning

Zandwinning is alleen toegestaan zeewaarts van de doorgaande NAP -20 meter dieptelijn. Tot de 12-nautische mijlsgrens is dit gebied aangemerkt als reserveringsgebied voor zandwinning (zie Figuur 8-7). Ook zeewaarts van de 12-nautische mijlsgrens is winning van zeezand toegestaan.

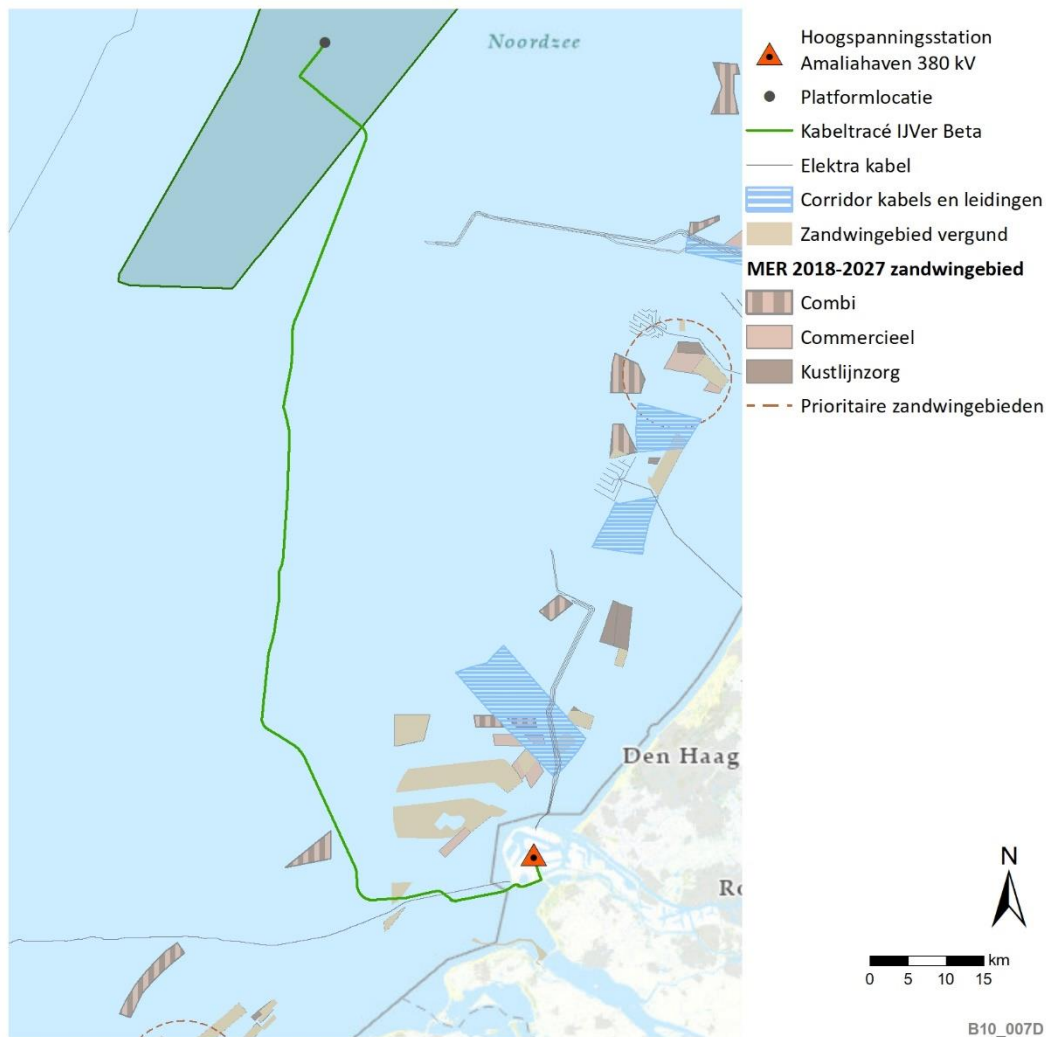


Figuur 8-7 Het reserveringsgebied voor zandwinning op de Noordzee tussen de doorgaande NAP -20 m dieptelijn en de 12-mijlsgrens (Sweco, 2018)

De Beleidsnota Noordzee 2016-2021 merkt zandwinning aan als activiteit van nationaal belang. Aangezien de geldigheidstermijn van de vorige MER'en eind 2017 zijn afgelopen, is in maart 2018 het MER 'Winning suppletiezand Noordzee 2018 t/m 2027' en het MER 'Winning ophoogzand Noordzee 2018 t/m 2027' uitgekomen. In deze MER'en is de zandwinstrategie beschreven voor de periode 2018 t/m 2027 ten behoeve van zandsuppleties (kustlijnzorg) en ophoogzand (commercieel).

Op basis van het suppletieprogramma voor de periode tot 2020 is de verwachting dat er jaarlijks gemiddeld 12 miljoen m³ zand nodig is om de Basiskustlijn (BKL) en het kustfundament in stand te houden. Dit betreft een gemiddelde hoeveelheid zand per jaar. In de praktijk fluctueert de hoeveelheid zand jaarlijks. Aangenomen wordt dat ook voor de periode daarna minimaal deze

hoeveelheid nodig is. Voor de periode 2018 t/m 2027 betekent dit een basisbehoefte van 120 miljoen m³. Daarnaast kan het voorkomen dat Rijkswaterstaat zand wint voor derden, bijvoorbeeld voor waterschappen ten behoeve van kustonderhoud of extra strand. Voor de m.e.r.-procedure wordt daarom uitgegaan van een maximale toename aan jaarlijks te suppleren zand van 4 miljoen m³ vanaf 2022/2023. De totale extra hoeveelheid voor suppleties kustfundament en suppleties voor derden bedraagt 20 miljoen m³. De totale netto zandbehoefte voor de kustlijnzorg waar rekening mee wordt gehouden bedraagt daarmee 120 miljoen m³ + 20 miljoen m³ = 140 miljoen m³. Omdat er tijdens winnen en suppleren verliezen optreden, is de bruto benodigde zandbehoefte 161 miljoen m³.

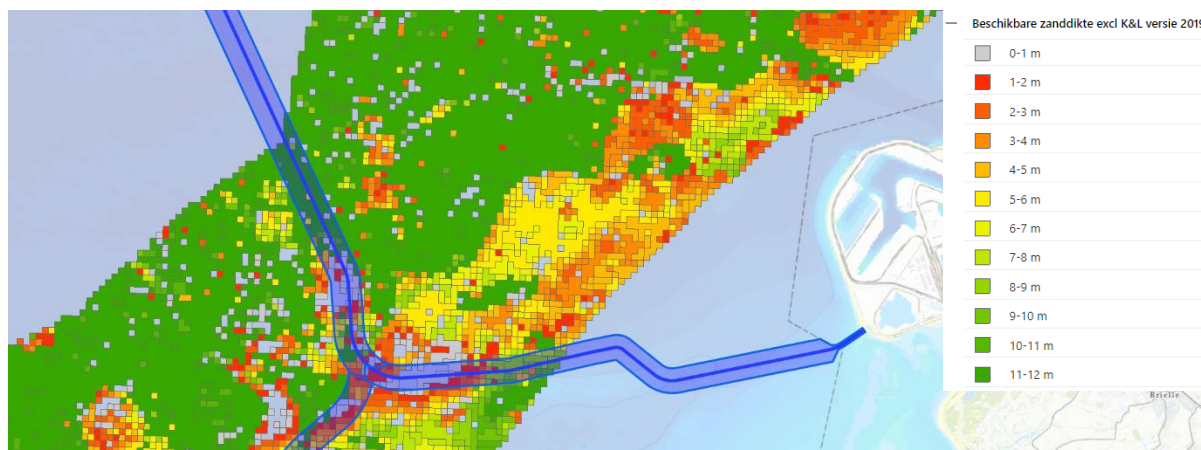


Figuur 8-8 Het VKA-tracé, de vergunde zandwingebieden, zoekgebieden voor zandwinning

Om tot 2027 aan de vraag voor suppletiezand en ophoogzand te kunnen voldoen, zijn binnen de doorgaande NAP -20 m dieptelijn en de 12-nautische mijlsgrens (het reserveringsgebied voor zandwinning), nieuwe zoekgebieden voor zandwinning op de Noordzee aangewezen. In Figuur 8-8 zijn de zoekgebieden voor suppletiezand (kustlijnzorg) en ophoogzand (commercieel) weergegeven.

Naast de zoekgebieden zijn in Figuur 8-8 de huidige vergunde gebieden en het VKA weergegeven. Figuur 8-8 geeft ook de corridor kabels en leidingen weer en laat zien welke bestaande kabels en leidingen er in het plangebied liggen. Er zijn geen prioritaire zandwingebieden nabij het VKA van Net

op zee IJmuiden Ver Beta. 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 zandwingebied dat wordt doorkruist door het VKA-tracé. De dikte van de beschikbare zandlagen rondom het VKA is weergegeven in Figuur 8-9.



Figuur 8-9 Beschikbare zanddikte binnen het reserveringsgebied voor zandwinning met de corridor voor het VKA-tracé Net op zee IJmuiden Ver Beta (de aftakking aan de zuidzijde is de corridor voor Net op zee IJmuiden Ver Alpha) (Rijkswaterstaat, 2021)

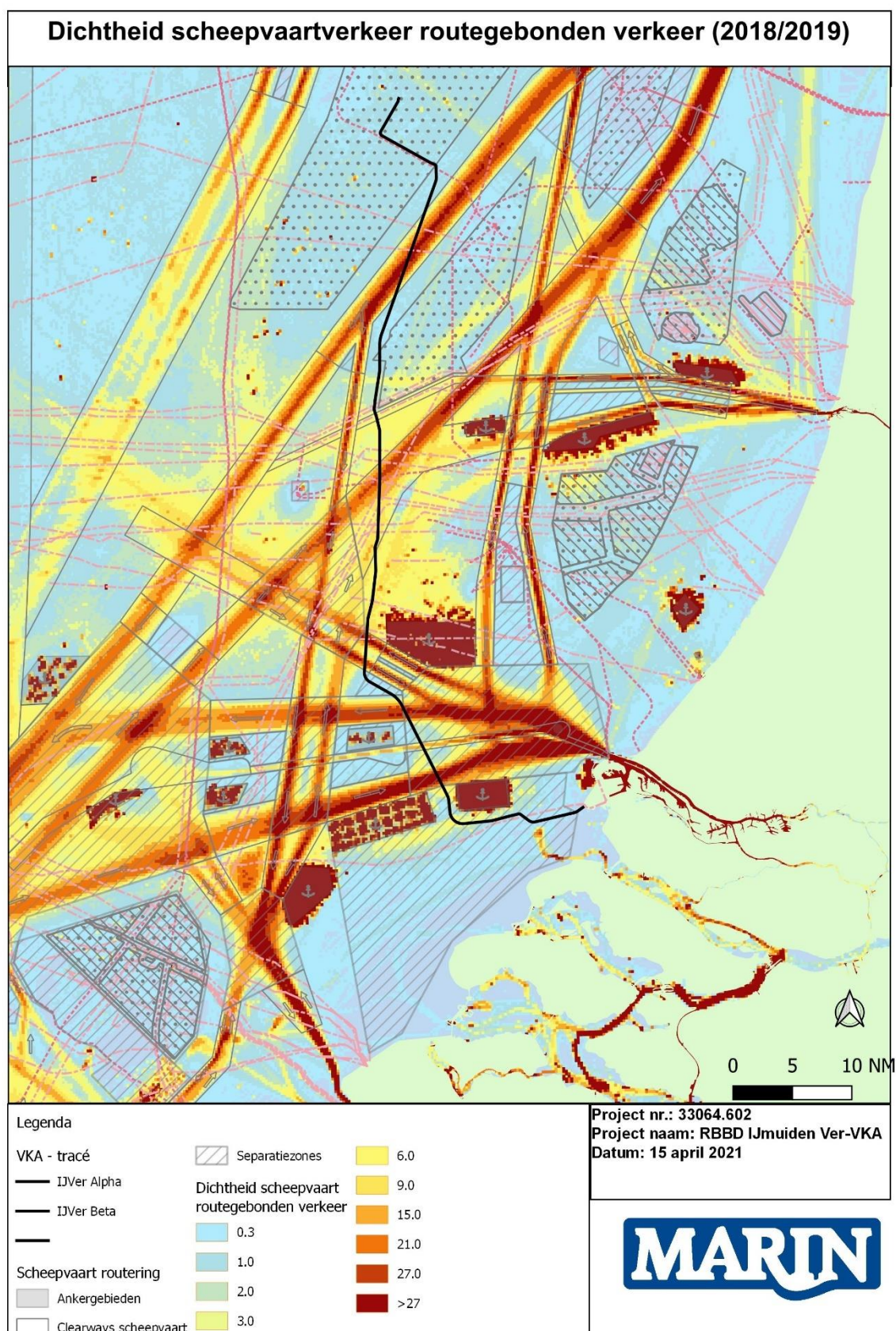
Schelpenwinning

Winning van fossiele schelpen is toegestaan in gebieden tot 50 kilometer uit de kust, vanaf de NAP - 5 meter dieptelijn en zeewaarts van de 3 NM uit de kust (LAT⁴⁷). Dit wordt ook wel het reserveringsgebied voor schelpenwinning genoemd. Schelpenwinning vindt behalve in de Noordzee en de Voordelta plaats in de buitendelta's en zeegaten van de Waddenzee. Belangrijk bij schelpenwinning is dat de hoeveelheden gewonnen schelpen niet groter mogen zijn dan de natuurlijke aanwas.

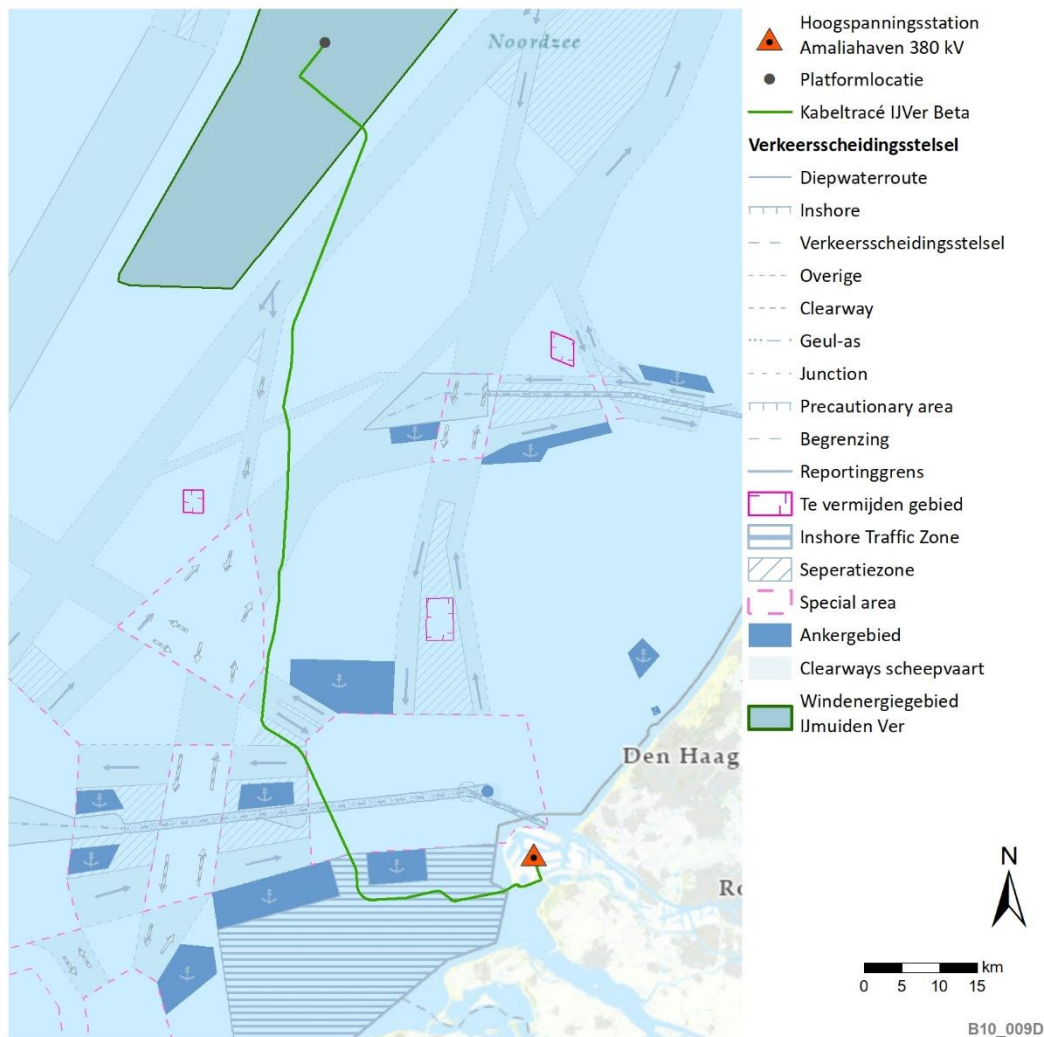
Scheepvaart

In Figuur 8-11 is het verkeersscheidingsstelsel op een deel van de Noordzee weergegeven met de verkeersdichtheid in Figuur 8-10. Het stelsel van scheepvaartroutes is in augustus 2013 aangepast. Volgens de Beleidsnota Noordzee 2016-2021 is de huidige capaciteit van de verkeersstelsels voldoende om de verwachte groei van het aantal scheepvaartbewegingen tot 2021 te faciliteren. Over een deel van de Noordzee liggen Maas- en Eurogeul. Deze geulen zijn de druk bevaren internationale toegangsroutes tot de haven van Rotterdam.

⁴⁷ Lowest Astronomical Tide, het laagste getijdeniveau in de komende 19 jaar, voorspeld op basis van astronomische omstandigheden onder gemiddelde meteorologische omstandigheden.



Figuur 8-10 Verkeersdichtheid routegebonden verkeer over de periode 1 juni 2018 t/m 31 mei 2019 met alternatieven voor Net op zee IJmuiden Ver Beta en IJmuiden Ver Alpha (zie Bijlage XI-B)



Figuur 8-11 Verkeersscheidingssstelsel Noordzee

Niet Gesprongen Explosieven (NGE)

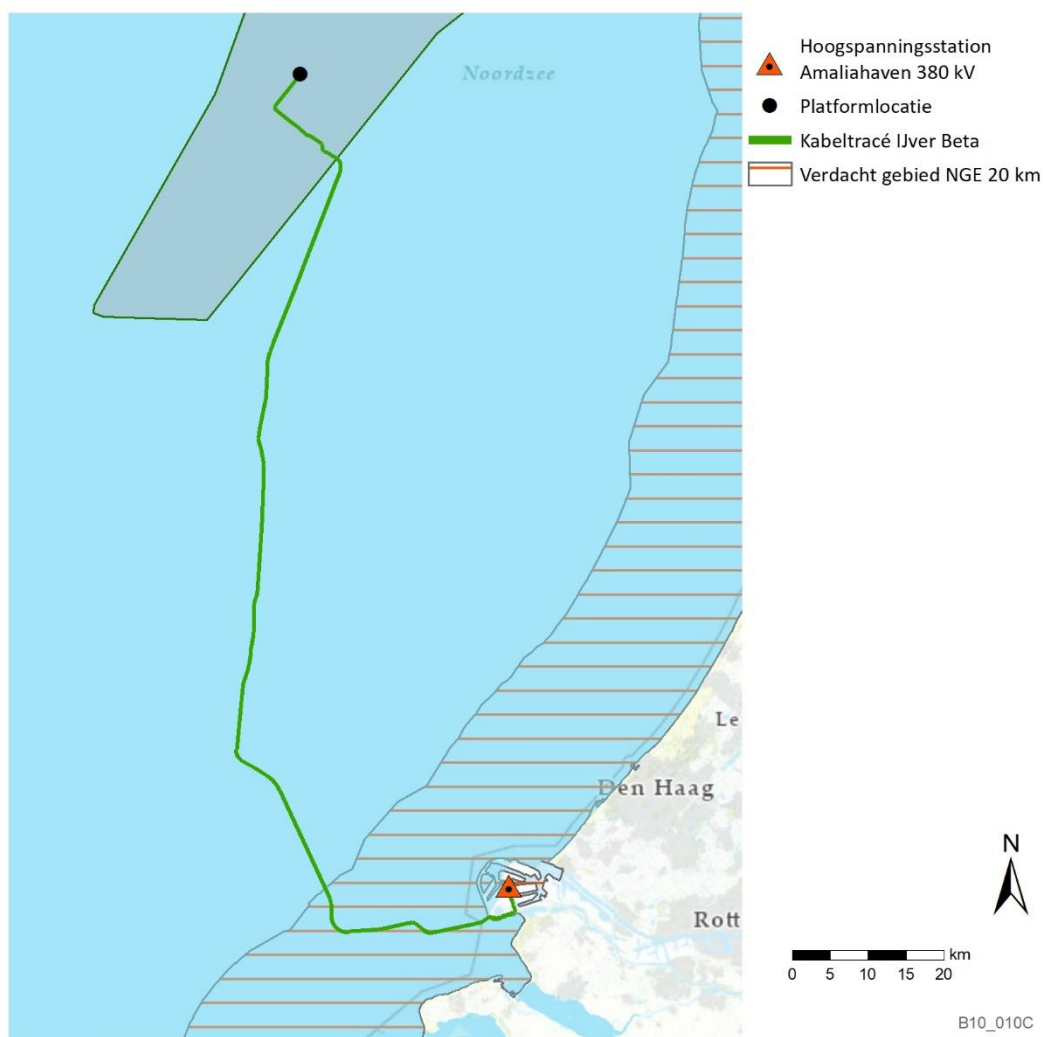
Er zijn verschillende indicaties voor achtergebleven NGE na oorlogshandelingen. Deze worden hieronder chronologisch per aspect uiteengezet.

Eerste Wereldoorlog

Na het einde van de Eerste Wereldoorlog zijn aanwezige mijnenvelden geruimd, maar tot op de dag van vandaag worden in het gehele Noordzeegebied regelmatig nog zeemijnen opgevist. Ook torpedo's uit de Eerste Wereldoorlog worden nog aangetroffen. Daarom bestaat er een kans op het aantreffen van NGE 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. Bij deze zeeslagen werd vooral gebruikgemaakt van kleine wendbare schepen als *Schnellboote* en *Motor Gun/Torpedo Boats*. Uit bronnen blijkt dat deze zeeslagen vooral plaatsvonden in een strook van 20 kilometer uit de kust.



Figuur 8-12 Gedeelte van de 20 kilometer zeegevechtszone (in rood) die overlap vertoont met het VKA

Tweede Wereldoorlog: lucht oorlog

De lucht oorlog boven de Noordzee concentreerde zich eveneens vooral op de Duitse konvooiroute naar Scandinavië. Britse toestellen van *Coastal Command* vielen hierbij de Duitse konvooien en *Vorpostenboten* aan met vliegtuigbommen, dieptebommen, torpedo's en 3 inch raketten met een gevechtsskop van 25 lb.

Naast de aanvallen op de konvooien 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 boven Noord-Holland.

Door de grote hoeveelheid aan luchtoperaties boven de Noordzee bestaat er in het hele Noordzeegebied een kans op het aantreffen van NGE in de vorm van afwerpmunitie, dieptebommen, torpedo's en raketten. Vanwege de Duitse konvooien naar Scandinavië mag verwacht worden dat een grote concentratie van deze munitieartikelen ter hoogte van deze konvooiroutes ligt. Maar door externe factoren als de sleepnetvisserij kunnen deze NGE tegenwoordig over de gehele Noordzeebodem worden aangetroffen. In Figuur 8-13 is een kaart opgesteld voor de kans op het aantreffen van afwerpmunitie rondom het VKA (*bomb risk map*).

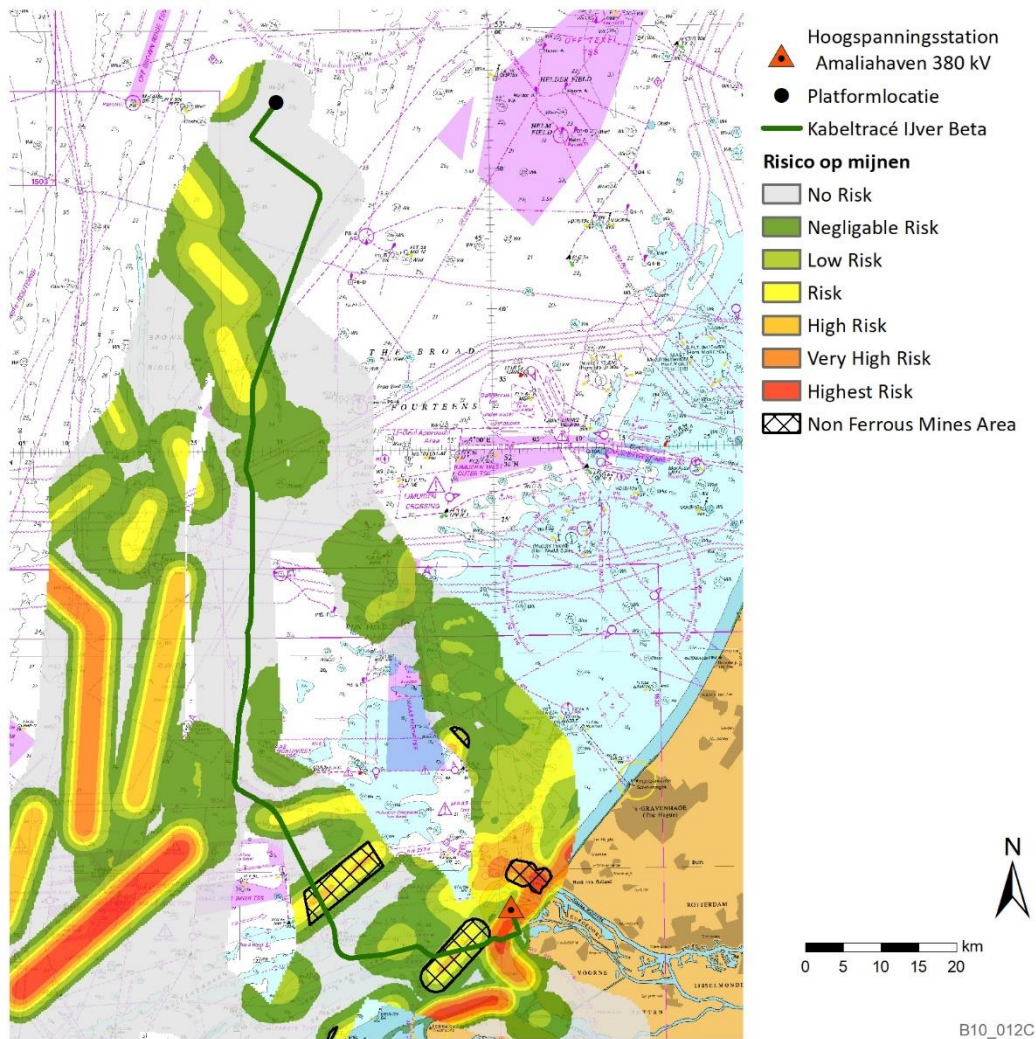


Mijnenvelden op zee

- Duitse mijnenvelden ter verdediging van de Nederlandse kust en de konvoiroute naar Scandinavië;
- Britse offensieve mijnenvelden, enerzijds gelegd door mijnenleggers en anderzijds afgeworpen door bommenwerpers. Deze werden vooral gelegd bij havenmondingen en in de Duitse konvoiroutes.

Net op zee IJmuiden Ver Beta - MER fase 2 - Deel B – Definitief

risicokaart opgesteld voor de kans op het aantreffen van zeemijnen rondom het VKA (*mine risk map*).



Figuur 8-14 Mine Risk Map van het VKA-tracé op de Noordzee waarbij een donkere kleur een hoger risico weergeeft en de rasters lastig opspoorbare 'non-ferrous' mijnenvelden aangeven

Kustgeschut

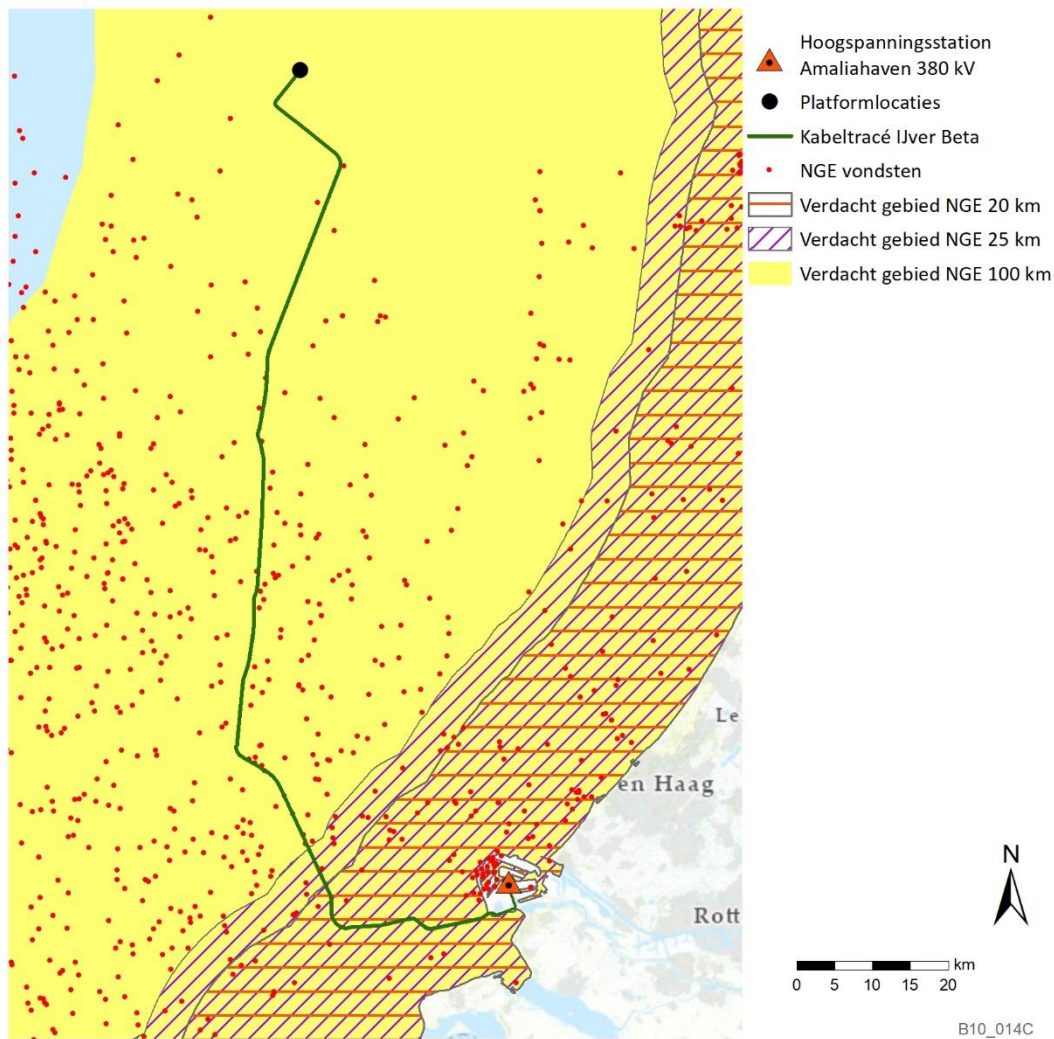
De Nederlandse kustlijn maakte tijdens de Tweede Wereldoorlog onderdeel uit van de *Atlantikwall*. Deze Duitse kustverdedigingslinie liep van Noorwegen tot aan de Frans-Spaanse grens. De verdedigingslinie bestond uit een combinatie van bunkers, kanonnen, mijnenvelden en andere versperringen. Vooral de kustbatterijen, die overigens niet alleen bestonden uit artillerie tegen invasieschepen maar ook luchtafweer en antitankgeschut bevatten, hebben hun NGE-sporen op de Noordzee achtergelaten. Afhankelijk van het type geschut konden schepen tot 25 kilometer uit de kustlijn geraakt worden. 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 8-15 Gedeelte van de 25 kilometer kustgeschutzone (in paars) die overlap vertoont met het VKA

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 NGE wordt aangetroffen door vissersschepen, windmolenparkbouwers, zandzuigers etc. Hierdoor is een database ontstaan voor de periode 2005-2016. Deze vondsten zijn in principe allen geruimd. In de praktijk is gebleken dat niet alle vondsten teruggevonden zijn voor ruiming.



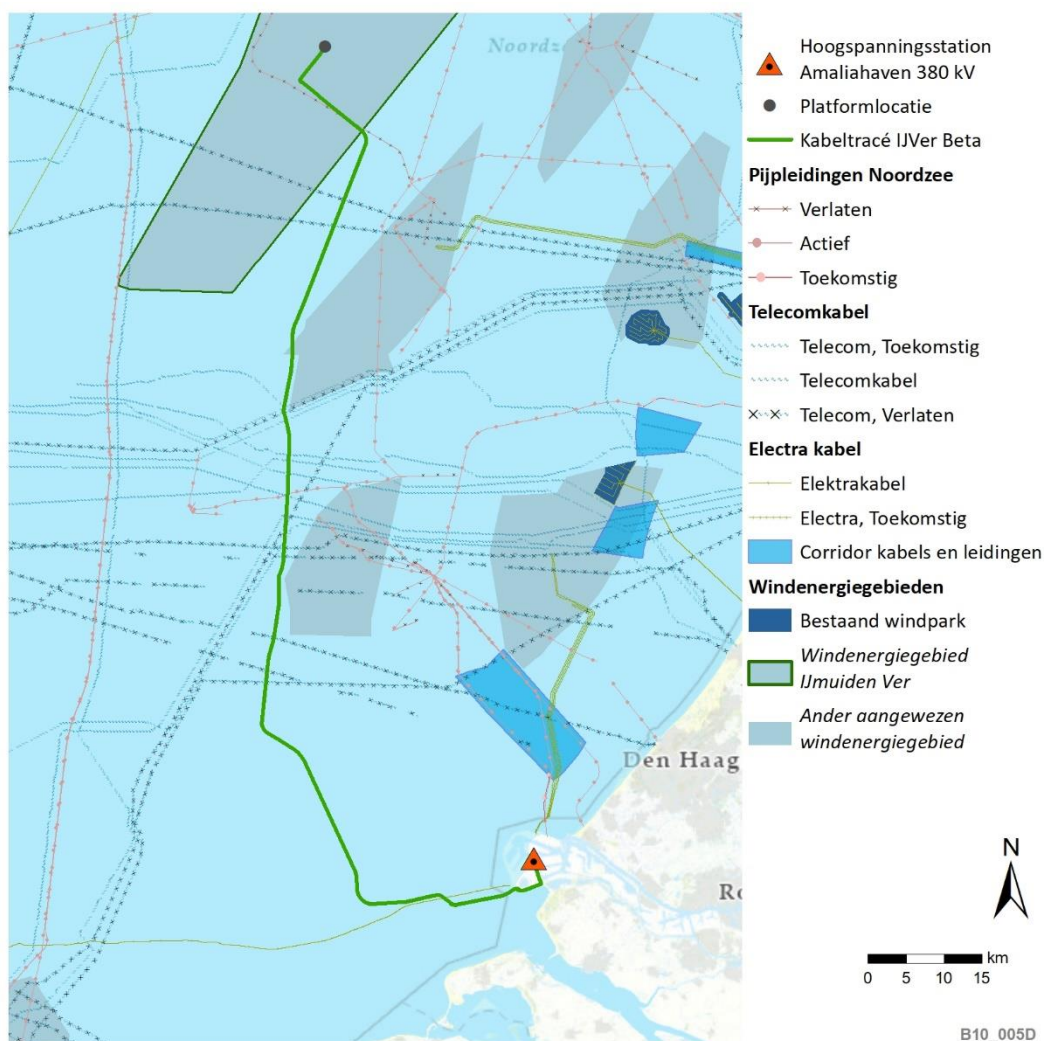
Figuur 8-16 Overzicht van munitievondsten in de omgeving van het VKA

Kabels en leidingen

Op de routes van het VKA liggen diverse elektrakabels, telecomkabels en pijp- en buisleidingen. In Figuur 8-17 zijn de kabels en leidingen op zee weergegeven die het VKA kruist. In Tabel 8-13 is een overzicht opgenomen welke kabels en leidingen worden gekruist op zee.

Tabel 8-13 Overzicht te kruisen kabels en leidingen op de Noordzee door het VKA-tracé (onder status: IS = In Service; OOS = Out of Service)

Naam	Eigenaar	Soort	Status
Concerto 1 Segment 1 North	Flute Ltd	Telecom	IS
PANGEA Segment 2	Alcatel Submarine Networks Ltd	Telecom	OOS (claimed corridor)
BRITNED route	Tennet (BritNed)	Elektra	IS
Ulysses 2	MCI World Com	Telecom	IS
Circe 1 North	Viatel UK Ltd	Telecom	IS
COAM	Pipiper	Telecom	Toekomstig
UK - NL 14	Cable and Wireless	Telecom	OOS
Atlantic Crossing 1 Segment B1	Global Crossing	Telecom	IS
Telecomkabel TAT14 Segment I	British Telecom	Telecom	IS
UK - NL 6	KPN	Telecom	OOS
UK - NL 4	Onbekend	Telecom	OOS
Hermes 1	GTS	Telecom	OOS
UK - NL 5	Onbekend	Telecom	OOS
Concerto 1 Segment 1 East	Flute Ltd	Telecom	OOS
Rioja 3	KPN	Telecom	OOS
Rembrandt 1	KPNQwest	Telecom	OOS
Circe north 2 replacement	Zayo	Telecom	Toekomstig
UK - NL 10	Onbekend	Telecom	OOS
.	Wintershall Noordzee B.V.	Pijpleiding	OOS
.	Dana Petroleum Netherlands B.V.	Pijpleiding	IS
Scylla	euNetworks	Telecom	Toekomstig

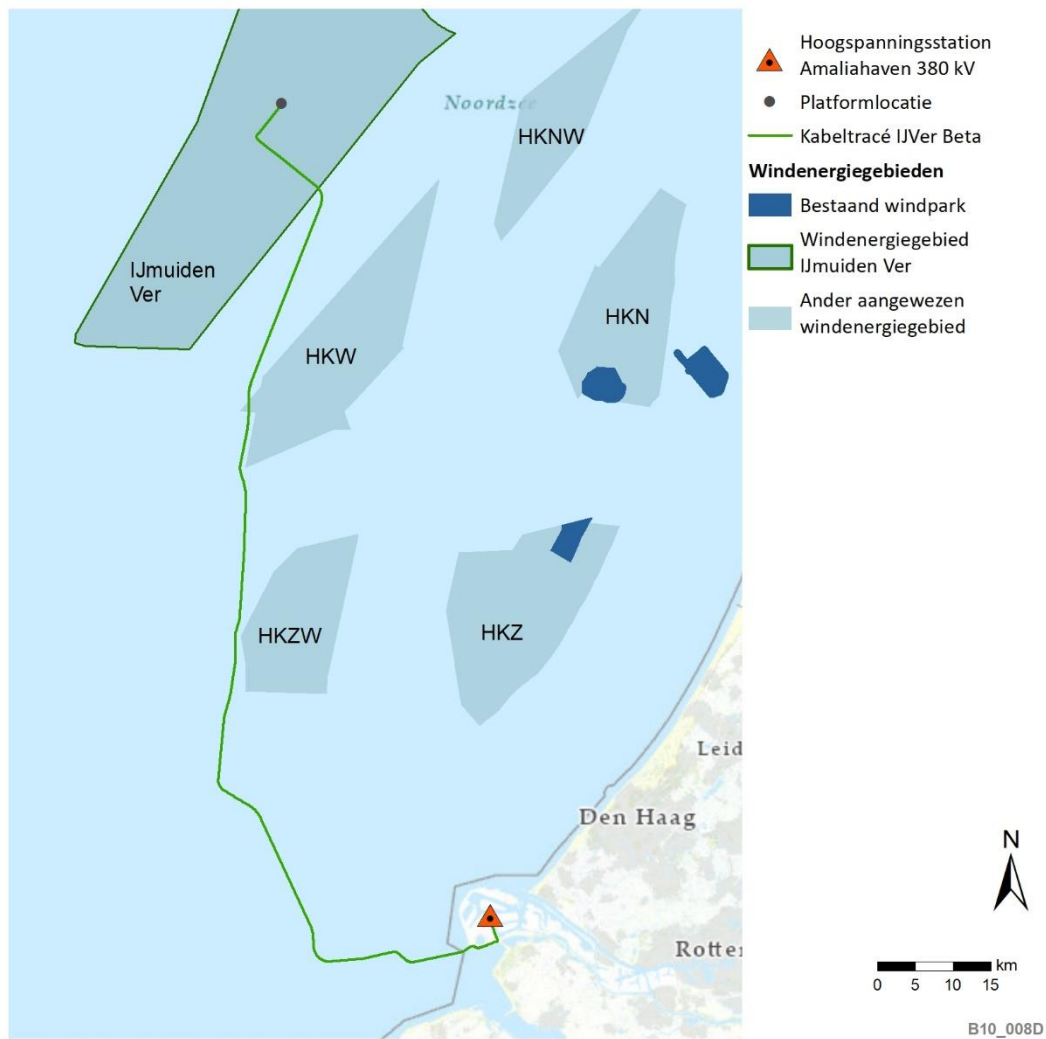


Figuur 8-17 Kabels en (buis)leidingen in de Noordzee

Windenergiegebieden

In de Noordzee zijn verschillende windenergiegebieden aangewezen waar in de komende jaren windparken worden gebouwd (zie Figuur 8-18). 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 IJmuiden Ver Beta. Daarnaast zijn Hollandse Kust (noordwest) en Hollandse Kust (zuidwest) overige aangewezen windenergiegebieden die voornamelijk nog niet worden benut binnen de Routekaart windenergie op zee 2030. Windenergiegebied Ten noorden van de Waddeneilanden is hier niet beschouwd vanwege de andere geografische ligging. In februari 2021 is het ontwerpbesluit voor de kavels van Hollandse Kust (west) ter inzage gelegd.⁴⁸ Zie hoofdstuk 1 autonome ontwikkelingen voor uitgebreidere informatie hierover.

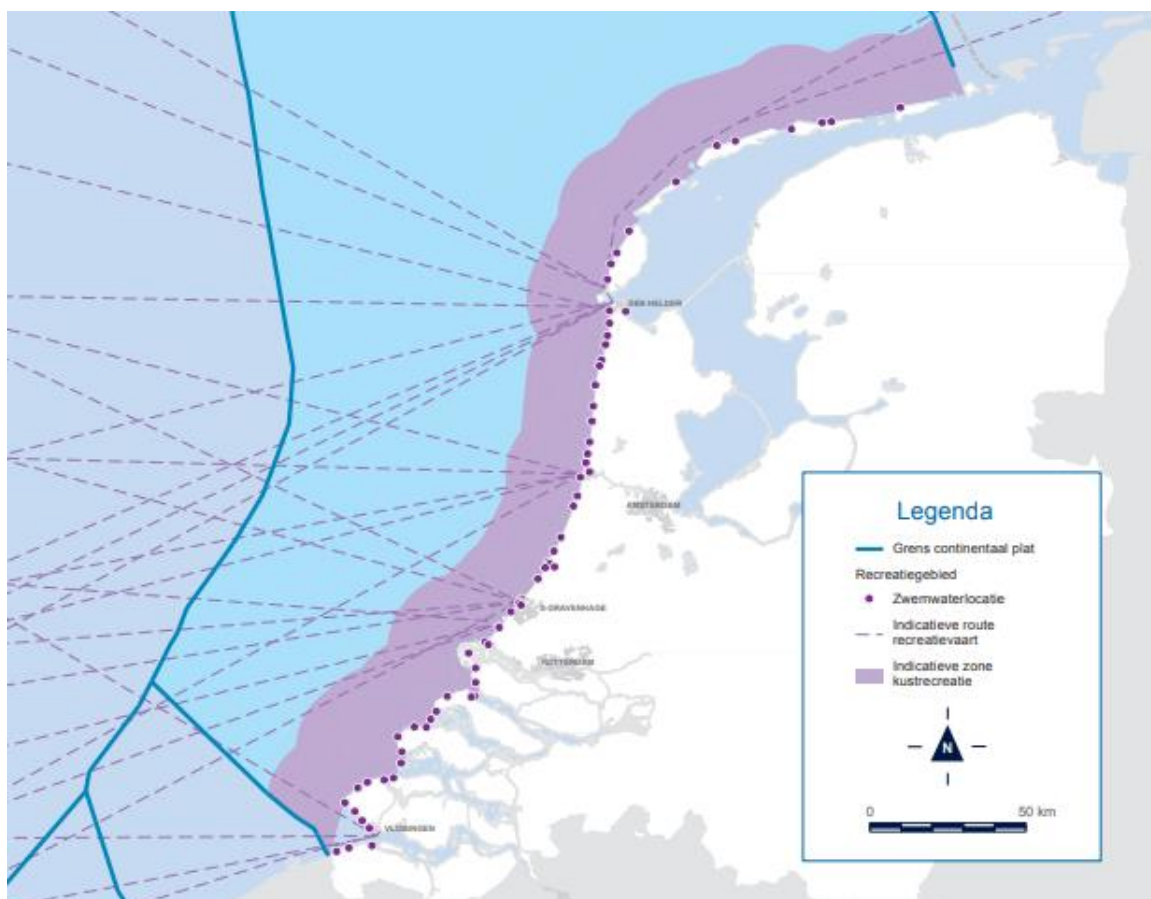
⁴⁸ <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stcrt-2021-5137.html>



Figuur 8-18 Windenergiegebieden Noordzee

Recreatie en toerisme

De recreatievaart, maar ook de grotere chartervaart, maakt voornamelijk gebruik van de 10 à 20 km brede zone langs de kust. Vanuit onder andere de havens bij Den Helder, IJmuiden en Hoek van Holland worden ook oversteken gemaakt naar het Verenigd Koninkrijk (Figuur 8-19).



Figuur 8-19 Recreatieve zone, zwemwaterlocaties en indicatieve routes recreatievaart Noordzee (Bron: Noordzeeloket)

8.5 Effectbeoordeling

In deze paragraaf worden de effecten van het VKA beschreven voor het aspect ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op zee op basis van het beoordelingskader geformuleerd in paragraaf 8.3. Dit is uitgesplitst naar platformlocatie, 525kV-gelijkstroomkabels op zee en cumulatie. Bij de 525kV-gelijkstroomkabels op zee wordt zowel de (1x4)-kabelconfiguratie als (2x2)-kabelconfiguratie beoordeeld. In Bijlage IV Alternatievendocument wordt het VKA in detail beschreven. Onder de effecttabellen met beoordelingen is per deelaspect een toelichting aanwezig.

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 8-14. Na de tabel volgt een toelichting per deelaspect. Er worden twee soorten fundaties van het platform nader onderzocht: een jacket en suction buckets. Deze fundaties verschillen weinig vanuit het perspectief ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties. In onderstaande toelichting bij de verschillende deelaspecten zal enkel bij scheepvaart een onderscheid tussen de fundaties worden gemaakt omdat hier verschillen in aanleg optreden.

Tabel 8-14 Effectbeoordeling ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op zee – platform

Deelaspecten aspect ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op zee	Beoordeling platform – jacket	Beoordeling platform – suction buckets
Olie- en gaswinning	0	0
NGE	0	0
Scheepvaart	0	0
Kabels en leidingen	0	0

Olie- en gaswinning

De locatie van het platform Net op zee IJmuiden Ver Beta ligt niet in een gebied met exploratie- of winningsvergunning voor koolwaterstoffen. Er zijn geen actieve mijnbouwplatforms in de directe omgeving waarbij de obstakelvrije zone van 5 Nautische Mijl (NM) de locatie van het platform overlappen. Daarnaast is er geen overlapping van (actieve) gasvelden. Het platform heeft geen effect op het deelaspect olie- en gaswinning (beoordeling neutraal (0)).

Niet Gesprongen Explosieven (NGE)

Op de locatie van het platform is een UXO-DAS survey uitgevoerd. Deze survey heeft tot doel te identificeren waar magnetische contacten zijn die vermeden moeten worden omdat dit mogelijk om een NGE gaat. De platformlocatie heeft volgens het ALARP principe (*As low as reasonably possible*) een minimumafstand van 50 meter tot magnetisch contacten. Dit betekent dat het risico van NGE is geneutraliseerd voor de platformlocatie. Dit betekent een neutrale (0) beoordeling.

Scheepvaart

Bij de installatie van het platform op zee is er twee keer zowel een transportschip als een kraanschip benodigd. Daarnaast zijn er schepen voor materiaal, stand-by (logistieke ondersteuning) en onderzoeken (surveys) nodig. Ook is er een mobiel platform (jack-up) aanwezig voor één tot anderhalf jaar. Voor onderhoudswerkzaamheden zijn er 25 vaarten voor personeelsvervoer en vier bevoorradingsvaarten per jaar nodig. Bij verwijdering (na tenminste 40 jaar) zijn dezelfde inspanningen voorzien als bij de installatie van het platform.

De benodigde schepen bij installatie, onderhoud en verwijdering zorgen voor extra scheepsbewegingen, deze bewegingen zullen plaatsvinden volgens het reguliere verkeersscheidingsstelsel (VSS) en maken daarom deel uit van het reguliere scheepvaartverkeer. Dit betekent dat er geen extra hinder verwacht wordt ten opzichte van de referentiesituatie voor overige scheepvaart. Bij de daadwerkelijke installatie op locatie in het windenergiegebied IJmuiden Ver zijn geen scheepvaartroutes in de nabijheid waardoor stilliggende schepen geen risico vormen voor overige scheepvaart.

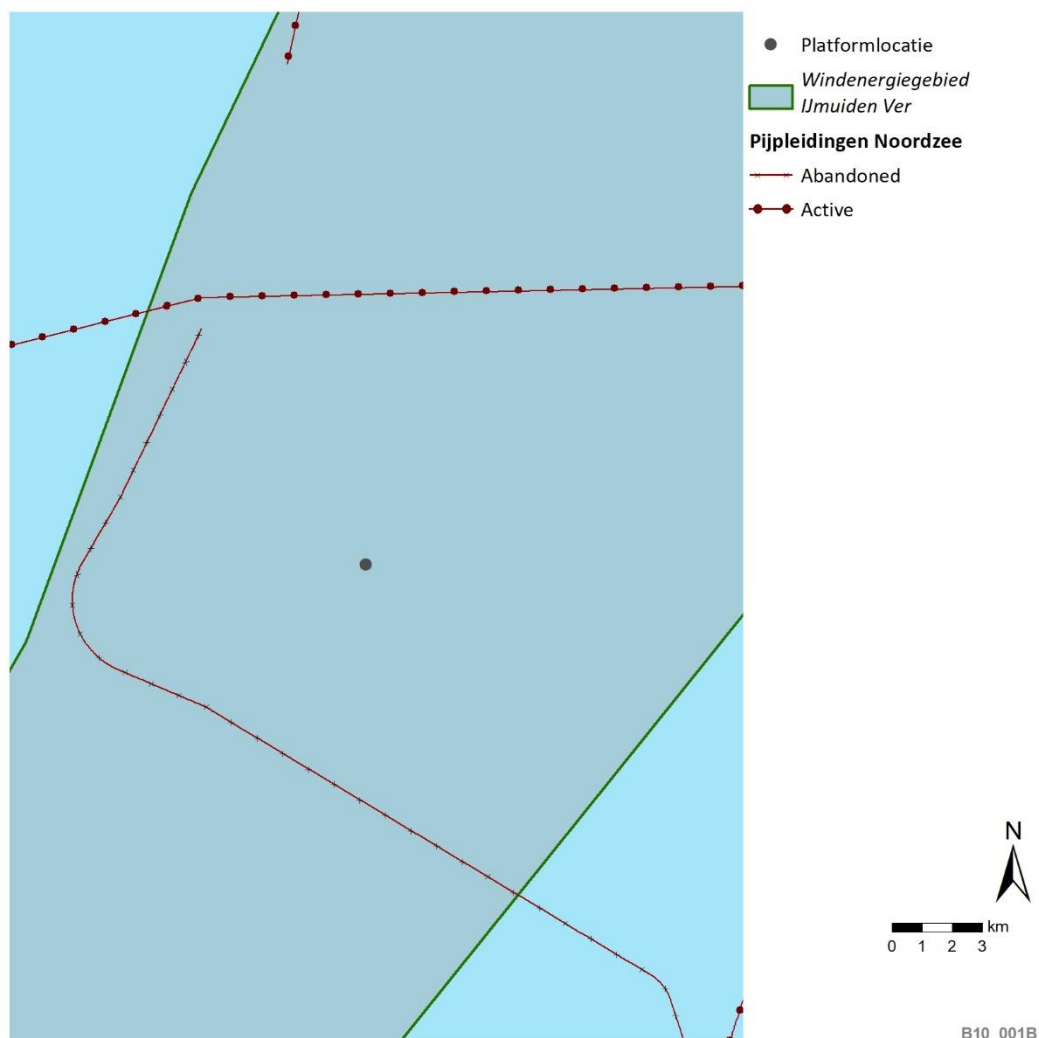
Uit onderzoek naar de aanvaar- en aandrijffrequenties voor het platform (zie Bijlage XI-C) blijkt dat de aanvaar- en aandrijffrequentie 0,000269 is. Deze frequentie komt overeen met eens in de 3721 jaar in de situatie dat het windpark op zee IJmuiden Ver is gebouwd. Zonder windpark is dit iets hoger met eens in de 1294 jaar⁴⁹. Dit kan worden beschouwd als een zeer klein risico. Geconcludeerd wordt dat er geen hinder plaatsvindt voor scheepvaart bij de installatie van het

⁴⁹ Het is mogelijk dat het platform (voor korte tijd) wordt gerealiseerd zonder dat het bijbehorende windpark aanwezig is. Om deze reden is ook de situatie onderzocht zonder het windpark.

platform bij alle fundatietypen en er een zeer laag risico op aanvaren en aandrijven tijdens de exploitatiefase is, daarom geldt er een neutrale (0) beoordeling.

Kabels en leidingen

Figuur 8-20 laat zien dat er geen kabels en leidingen en bijbehorende onderhoudszones op de locatie van het platform Net op zee IJmuiden Ver Beta liggen. Er is geen effect op het deelaspect kabels en leidingen (beoordeling neutraal (0)).



Figuur 8-20 Platform en kabels en leidingen in de Noordzee

8.5.2 525kV-gelijkstroomkabels op zee

Voor het aspect ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op zee is de effectbeoordeling van de relevante deelaspecten voor 525kV-gelijkstroomkabels op zee weergegeven in Tabel 8-15. Zowel de (1x4)-kabelconfiguratie als de (2x2)-kabelconfiguratie zijn beoordeeld. Er is geen verschil tussen de beoordeling van de kabelconfiguraties. Na de tabel volgt een toelichting op de effectbeoordeling per deelaspect.

Tabel 8-15 Effectbeoordeling ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op zee – 525kV-gelijkstroomkabels op zee

Aspect	Deelaspecten	525kV-gelijkstroomkabels		Toelichting
		(1x4)-kabelconfiguratie	(2x2)-kabelconfiguratie	
Ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op zee	Munitiestortgebieden en militaire activiteiten	0/-	0/-	Er is geen verschil tussen de beoordeling van de kabelconfiguraties
	Baggerstort	0	0	Er is geen verschil tussen de beoordeling van de kabelconfiguraties
	Olie- en gaswinning	0	0	Er is geen verschil tussen de beoordeling van de kabelconfiguraties
	Visserij en aquacultuur	0	0	Er is geen verschil tussen de beoordeling van de kabelconfiguraties
	Zand- en schelpenwinning	0/-	0/-	Er is geen verschil tussen de beoordeling van de kabelconfiguraties
	Scheepvaart	-	-	Er is geen verschil tussen de beoordeling van de kabelconfiguraties ondanks een langer konvooi
	Niet Gesprongen Explosieven (NGE)	-	-	Er is geen verschil tussen de beoordeling van de kabelconfiguraties
	Kabels en leidingen	-	-	Er is geen verschil tussen de beoordeling van de kabelconfiguraties ondanks meer aandacht voor kruisingen
	Windenergiegebieden op zee	0	0	Er is geen verschil tussen de beoordeling van de kabelconfiguraties
	Recreatie en toerisme	0	0	Er is geen verschil tussen de beoordeling van de kabelconfiguraties

Munitiestortgebieden en militaire activiteiten

Het VKA-tracé kruist het oefengebied voor mijnenvegers Goeree (Figuur 8-1). Er is via email toestemming verleend door Defensie, hier kunnen echter voorwaarden aan worden verbonden die op het moment van schrijven nog niet duidelijk zijn. Op grond hiervan wordt het VKA-tracé op het deelaspect munitiestortgebieden en militaire activiteiten licht negatief (0/-) beoordeeld.

Baggerstort

Het VKA-tracé kruist geen baggerstortlocatie (Figuur 8-2). Er is geen effect binnen dit aspect, dit betekent een neutrale (0) beoordeling.

Olie- en gaswinning

Het VKA-tracé kruist geen in gebruik zijnde of verwijderde platforms of olie- en gasvelden (Figuur 8-3). Dit betekent een neutrale (0) beoordeling.

Visserij en aquacultuur

De aanleg en het onderhoud van de kabels hebben kleine en zeer tijdelijke gevolgen omdat er tijdelijk een zeer gering oppervlak niet beschikbaar is voor de visserij. De tijdelijke toename van

scheepsbewegingen tijdens aanleg en onderhoud zijn ten opzichte van de reguliere scheepvaart zeer klein, de visserij wordt hierdoor niet of nauwelijks belemmerd. Ook zullen de schepen tijdens de aanleg- en onderhoudsfase zich voortbewegen en kunnen schepen van de visserij eenvoudig uitwijken. Gedurende aanleg en onderhoud wordt er goed gecommuniceerd met de visserijsector over de werkzaamheden tijdens deze fases. Buiten de aanlegfase en onderhoudsmomenten 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. De effecten zijn zeer beperkt en tijdelijk van aard. De beoordeling is daarom neutraal (0) op het deelaspect visserij en aquacultuur.

Zand- en schelpenwinning

Het VKA-tracé ligt niet in de corridor voor kabels en leidingen. Het VKA-tracé kruist het vergunde zandwingebied S3A1, naar verwachting is dit zandwingebied verlaten voordat de kabel wordt aangelegd.⁵⁰ Dicht bij de kust is de dikte van het zandpakket kleiner dan van de kust af. Naast het vergunde zandwingebied bestaat het VKA-tracé voor een groot deel uit een zandpakket van 6-12 m dikte binnen de reserveringszone zandwinning. Echter, dit pakket is grotendeels niet winbaar vanwege overige aanwezige functies in de directe omgeving zoals een ankergebied. Hierdoor maakt het VKA-tracé geen onderdeel uit van een groter aaneengesloten gebied dat gebruikt kan worden voor zandwinning. Het VKA-tracé is niet gelegen in een prioritair zandwingebied. Om bovenstaande redenen is er een licht negatieve beoordeling (0/-) op zandwinning van toepassing.

Het VKA-tracé ligt in schelpenwinningsgebied, 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. Geconcludeerd wordt dat het VKA-tracé een licht negatief (0/-) effect heeft op het deelaspect zand- en schelpenwinning.

Scheepvaart

De tijdelijke toename van scheepvaartbewegingen tijdens aanleg van het VKA-tracé en eventuele reparatiewerkzaamheden in de gebruiksfase zijn ten opzichte van de normale scheepvaart zeer klein. Wel varen de aanlegschepen zeer langzaam (0,2 km/h) ten opzichte van het overige scheepvaartverkeer en mag ook niet nabij de aanlegoperatie gevaren worden door derden in verband met de veiligheid. Daarnaast is een schip tijdens de aanleg operatie beperkt manoeuvreerbaar, dit betekent dat het aanlegschip zelf beperkt is in de mogelijkheden te reageren op een mogelijke gevaarlijke (aanvaar)situatie. Hierdoor ontstaat hinder op een deel van de zee waarbij zeker bij de scheepvaartroutes en gebieden waar weinig uitwijkmogelijkheden zijn (nabij bijvoorbeeld windparken) potentiële risico's bestaan. Hoewel de kans op een aanvaring relatief klein is, kan dit wel grote gevolgen hebben voor de beide schepen met hun bemanning. In 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. Bij de aanleg is er echter wel een langer (250 m) konvooi aanwezig dat effect kan hebben op de scheepvaartveiligheid. De beperkte wijziging in de lengte van het konvooi heeft echter geen invloed op scheepvaartveiligheid en dus de beoordeling voor scheepvaart. Tijdens de gebruiksfase zullen de incident frequenties voor de kabelsegmenten niet wijzigen.

Het VKA-tracé kruist vijf individuele vaarbanen. In totaal is dit circa 258 uur kruising van de verschillende vaarbanen op de Noordzee (zie Bijlage XI-B). Er zijn naar schatting van 367

⁵⁰ Het zandwingebied S3A1 krijgt de status verlaten vanaf 1 juli 2021.

ontmoetingen met schepen in een van de vaarbanen (zie Bijlage XI-B). Onderdeel van de vaarwegen is de Eurogeul, de toegangsroute van grote scheepvaart naar de haven van Rotterdam. De Rijkshavenmeester stelt de nautische voorwaarden vast voor het kruisen van deze vaarweg. De voorwaarden voor de diepte van de kabel wordt door de beheerder Rijkswaterstaat vastgesteld. Het kruisen van het voorzorgsgebied Rijnveld waar meerdere scheepvaartroutes samen komen is een aandachtspunt. Ook de kruising van de VSS Maas Noord West is een aandachtspunt, hier worden twee relatief smalle vaarwegen gekruist bij een drukbezet ankergebied waardoor de uitwijkmogelijkheden beperkt zijn.

Op enkele locaties langs het VKA-tracé is ruimte voor noodankeren een aandachtspunt (zie Bijlage XI-B). Omdat het alternatief hier nabij scheepvaartroutes en overige boven water aanwezige infrastructuur ligt zoals windenergiegebieden op zee, olieplatforms maar ook andere scheepvaartroutes. 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 VKA-tracé 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.

Aanleg en onderhoud vindt plaats in drukke scheepvaartroutes. Dit brengt tijdelijke hinder voor scheepvaart met zich mee. Het kruisen van vijf scheepvaartroutes waaronder de drukbevaren Eurogeul, Rijnveld en Maas Noord West betekent een negatieve (-) beoordeling.

Niet Gesprongen Explosieven (NGE)

Op basis van de uitgevoerde quickscan (zie Bijlage XI-A) wordt er geconcludeerd dat het VKA-tracé een verdacht gebied voor NGE kruist (zie ook paragraaf 8.4). Naarmate het VKA-tracé dichterbij de kust ligt neemt het risico op NGE toe. Hoofdsoorten NGE die hier kunnen worden aangetroffen zijn afwerpmunitie (van alle kalibers), onderwatermunitie (torpedo's en zeemijnen), raketten (25 en 60 lb.) en geschutmunitie (2-24 cm). Ook zijn er circa 35 munitievondsten gedaan binnen 1 kilometer van de hartlijn van het VKA-tracé. Dit vormt een middelgroot risico en is als negatief (-) beoordeeld.

Kabels en leidingen

In Tabel 8-13 is een overzicht opgenomen welke kabels en leidingen op zee worden gekruist door het VKA-tracé: 18 telecomkabels, 1 elektrakabel (BritNed) en 2 pijpleidingen (Figuur 8-17). Bij de aanleg van een (2x2)-kabelconfiguratie wijzigt de effectbeoordeling van kabels en leidingen niet ten opzichte van de (1x4)-kabelconfiguratie. Er is echter wel extra aandacht benodigd bij kruisingen van kabels en leidingen. Bij de kruising van een kabel of leiding is sprake van twee kruisingen zeer dicht op elkaar. De structuren gebruikt voor de kabelkruisingen zullen iets uitgebreider moeten zijn om voor beide kabelbundels toereikend te kunnen zijn. Naast kruisingen is er circa 6 km waarbij de onderhoudszones overlappen met die van de BritNed kabel waarbij ervan uit wordt gegaan dat beide kabels een onderhoudszone hebben van 500 meter. Wanneer er sprake is van gelijktijdig onderhoud moeten er afspraken worden gemaakt met de eigenaren van de kabel.

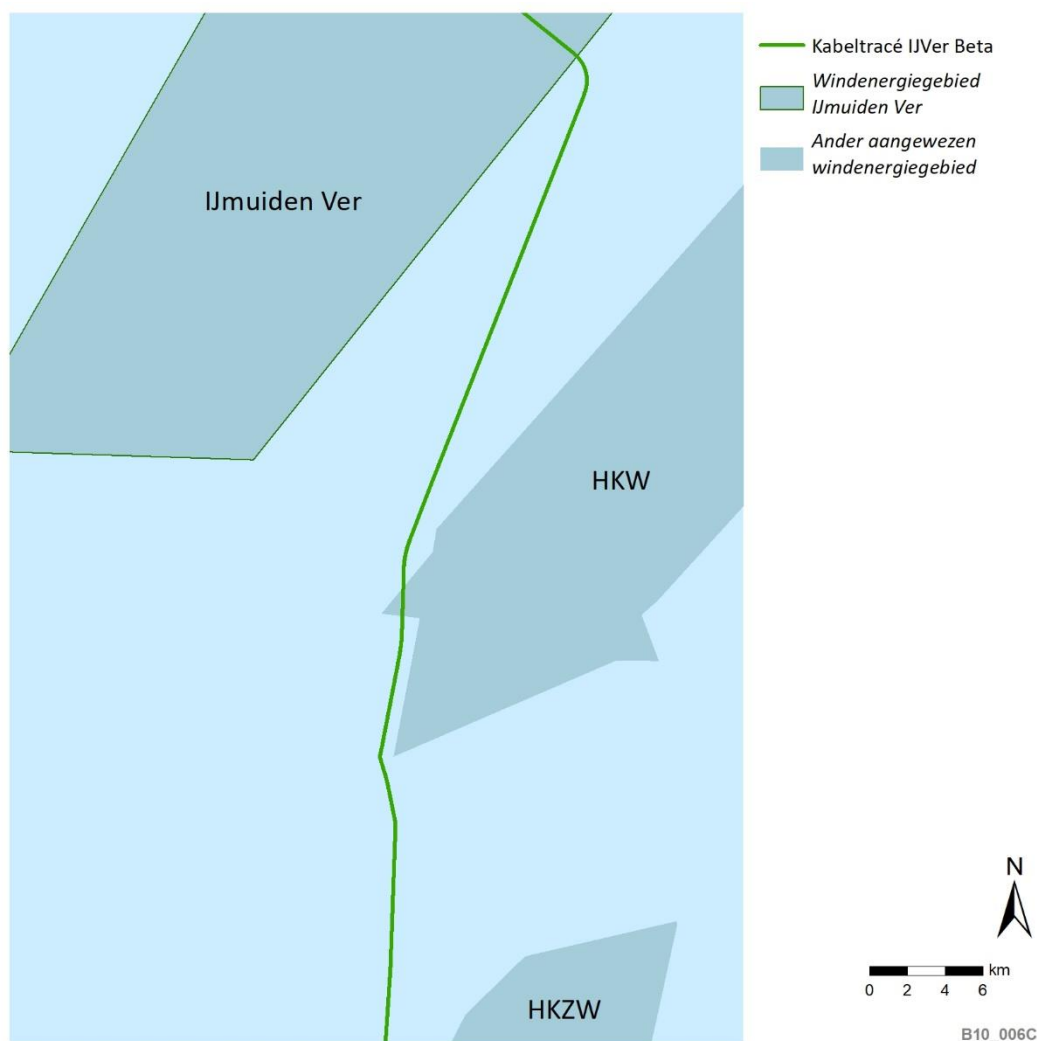
Omdat de effecten tijdens de aanlegfase en de exploitatiefase tijdelijk van aard zijn en er geen permanente effecten zijn, is de invloed op de andere kabels en leidingen zeer klein. Enkel wanneer de eigenaar van een andere kabel of buisleiding voor onderhoud of verwijdering bij het stuk kabel of buisleiding moet dat is bestort met stortsteen, doordat deze is gekruist door het VKA-tracé, is er een effect op deze gebruiksfunctie. De toegang tot de kabel of buisleiding wordt in dit geval bemoeilijkt. Vanwege het aantal kruisingen met, en overlap met onderhoudszones van andere kabels en leidingen en de daaraan gepaarde tijdelijke effecten wordt het VKA-tracé negatief (-) op het deelaspect kabels en leidingen beoordeeld.

Windenergiegebieden

Het VKA-tracé kruist windenergiegebied Hollandse Kust (west) (Figuur 8-21). Aan de zuidwestzijde wordt een uitstulping van het windenergiegebied Hollandse Kust (west) gekruist. Dit beïnvloedt de beoordeling op het deelaspect. Volgens het beoordelingskader wordt het kruisen van een beperkt deel van een windenergiegebied licht negatief beoordeeld, mits het windenergiegebied niet wordt versnipperd.

Echter, in februari 2021 is het ontwerpbesluit voor de kavels van Hollandse Kust (west) ter inzage gelegd.⁵¹ De uitstulping van het windenergiegebied dat door het VKA-tracé gekruist wordt, valt buiten deze kavels. Daarnaast lijkt de uitstulping niet geschikt voor het plaatsen van windturbines in de toekomst omdat dit niet in de lijn ligt met de rest van het windenergiegebied en zo een gevaar kan vormen voor scheepvaart. Ook staat in het ontwerp Programma Noordzee dat de begrenzing van dit gebied wordt aangepast waardoor de uitstulping niet meer aanwezig zal zijn. Om deze redenen wordt het VKA-tracé neutraal (0) beoordeeld.

⁵¹ <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stcrt-2021-5137.html>



Figuur 8-21 Het VKA-tracé en de aangewezen windenergiegebieden waarbij HKW wordt gekruist

Recreatie en toerisme

Tijdens de aanleg en onderhoud van het kabelsysteem kunnen er effecten ontstaan op recreatie (recreatievaart en watersport), doordat er een veiligheidszone moet worden gehandhaafd rondom schepen die hiervoor rondvaren. Deze effecten zijn zeer tijdelijk van aard en zeer beperkt gezien het totale oppervlak waarin nog gevaren kan worden. Ook zullen de schepen tijdens de aanleg- en onderhoudsfase zich voortbewegen en kunnen recreatieactiviteiten eenvoudig uitwijken. Geconcludeerd wordt dat de effecten op recreatie zeer beperkt en tijdelijk van aard zijn. Vanwege eenvoudige uitwijkmogelijkheden op zee worden deze effecten als zeer beperkt beschouwd, dit is als neutraal beoordeeld (0).

8.5.3 Cumulatie

Net op zee IJmuiden Ver Alpha en Beta

Voor ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op zee door de aanleg van Net op zee IJmuiden Ver Alpha en Net op zee IJmuiden Ver Beta zit mogelijke cumulatie vooral in een groter ruimtebeslag voor specifieke functies en daardoor mogelijke hinder. Net op zee IJmuiden Ver Alpha en Beta hebben geen andere effecten op cumulatie voor de (2x2)-kabelconfiguratie dan voor de (1x4)-kabelconfiguratie. Daar waar de tracés van beide verbindingen parallel aan elkaar lopen (circa 79

kilometer), is er sprake van een toename in ruimtebeslag doordat er maar één gezamenlijke onderhoudszone van 1.200 meter totaal met 200 meter tussenafstand tussen de kabelbundels nodig is in plaats van twee individuele corridors van 1.000 meter. Dit betekent een efficiënter ruimtebeslag op de Noordzee door parallelligging van beide verbindingen. Dit leidt niet tot een wijziging in effecten door parallelloop van de VKA-tracés voor Net op zee IJmuiden Ver Alpha en Net op zee IJmuiden Ver Beta.

In de gebruiksfase is er tijdens onderhoudsinspecties van de kabel een toename in scheepsbewegingen voor zowel Net op zee IJmuiden Ver Alpha als Net op zee IJmuiden Ver Beta. Aangezien de toename in scheepsbewegingen zeer klein is ten opzichte van de reguliere scheepvaart is hier ook geen sprake van een cumulerend effect door beide ontwikkelingen. Er is geen wijziging in de beoordeling.

Bij zandwinning is er sprake van cumulatie door de aanleg van zowel Net op zee IJmuiden Ver Alpha als Net op zee IJmuiden Ver Beta. Beide VKA-tracés zorgen voor een permanente beperking van de beschikbare hoeveelheid zand in de reserveringszone zandwinning. Echter, bij de tracerings rekening gehouden met de zanddiktes waardoor er van een groot (cumulerend) effect op de beschikbare zandvoorraad geen sprake is. Daarnaast is er door parallelloop minder ruimtebeslag in de reserveringszone zandwinning. De beoordeling blijft ongewijzigd.

Gelijktijdige aanleg van Net op zee IJmuiden Ver Alpha en Beta – aanleg in hetzelfde seizoen

De kabelsystemen van Netten op zee IJmuiden Ver Alpha en Beta worden niet tegelijkertijd aangelegd, maar mogelijk wel in hetzelfde seizoen. Tijdens de aanleg van de Netten op zee IJmuiden Ver Alpha en Beta kunnen tijdelijke effecten daarom twee keer achter elkaar plaatsvinden, met name daar waar de VKA-tracés van Net op zee IJmuiden Ver Alpha en Net op zee IJmuiden Ver Beta parallel aan elkaar lopen. Ook is er sprake van extra scheepsbewegingen tijdens de aanlegfasen van beide projecten. Het betreft hier oppervlak dat tijdelijk niet beschikbaar is voor visserij, watersport en recreatievaart. Dit oppervlak van de Noordzee kan makkelijk worden vermeden door overige gebruikers van de ruimte. Dit geldt ook ter plekke van moflocaties, waarbij er tijdens de aanlegfase van de kabels de aanlegschepen 7 tot 10 dagen op deze locaties verblijven om de kabels met elkaar te verbinden. Voor scheepvaart is er sprake van tweemaal hinder bij het kruisen van de Eurogeul en Rijnveld. Omdat de aanleg niet tegelijkertijd plaatsvindt, zal de hinder voor scheepvaart niet voor dezelfde schepen gelden en is hier sprake van een beperkt cumulatief effect. Er wijzigen geen beoordelingen.

Aanleg Net op zee IJmuiden Ver Beta één jaar na Net op zee IJmuiden Ver Alpha – aanleg Alpha jaar 1, aanleg Beta jaar 2

Het maakt geen verschil of de aanleg van de kabelsystemen in hetzelfde seizoen, één of twee jaar na elkaar plaatsvinden.

Aanleg Net op zee IJmuiden Ver Beta twee jaar na Net op zee IJmuiden Ver Alpha – aanleg Alpha jaar 1, aanleg Beta jaar 3

Het maakt geen verschil of de aanleg van de kabelsystemen in hetzelfde seizoen, één of twee jaar na elkaar plaatsvinden.

Overige cumulatie

Er vinden bij geen van de deelaspecten cumulerende (versterkende) effecten plaats door de aanleg en de exploitatie van Net op zee IJmuiden Ver Beta met aanverwante ontwikkelingen, niet zijnde autonome ontwikkelingen en niet zijnde Net op zee IJmuiden Ver Alpha.

8.6 Samenvatting en conclusie

In Tabel 8-16 is een samenvatting van de effectbeoordeling (zonder mitigatie) voor het aspect ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op zee gegeven. Deze beoordeling wordt na de tabel toegelicht.

Tabel 8-16 Samenvatting effectbeoordeling (zonder mitigatie) voor ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op zee

Deelaspecten	Beoordelingscriteria	Platform	525kV-gelijkstroom-kabels op zee	
			(1x4)-kabelconfiguratie	(2x2)-kabelconfiguratie
Munitiestortgebieden en militaire activiteiten	Kruising van gebieden	n.v.t.	0/-	0/-
Baggerstort	Kruising van baggerstortlocaties	n.v.t.	0	0
Olie- en gaswinning	Kruising van exploratie- en winningsgebieden; Nabijheid platforms en veiligheidszones	0	0	0
Visserij en aquacultuur	Effecten tijdens aanleg en onderhoud op visserij en aquacultuur	n.v.t.	0	0
Zand- en schelpenwinning	Beschikbaarheid gebieden voor zand- en schelpenwinning	n.v.t.	0/-	0/-
Scheepvaart	Kruising van scheepvaartroutes; kruising vaargeulen; kruising (nood)ankergebieden; effect op scheepvaartapparatuur	0	-	-
Niet gesprongen explosieven (NGE)	Kruising gebieden met mogelijke aanwezigheid NGE	0	-	-
Kabels en leidingen	Kruisingen met bestaande kabels en leidingen; afstand tot in gebruik zijnde kabels en leidingen alsmede de totale afstand van parallellegging	0	-	-
Windenergiegebieden op zee	Kruising windenergiegebieden op zee	n.v.t.	0	0
Recreatie en toerisme	Effecten tijdens aanleg en onderhoud op recreatievaart	n.v.t.	0	0

8.6.1 Platform

De locatie van het platform wordt neutraal beoordeeld (0) op de deelaspecten olie- en gaswinning, scheepvaart, NGE en kabels en leidingen omdat hier geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie wordt verwacht.

Verschil effecten met MER fase 1

De effectbeoordeling voor het platform is grotendeels gelijk aan de effectbeoordeling van het platform in MER fase 1. Dit is weergegeven in Tabel 8-17. Voor NGE is de beoordeling van licht negatief (0/-) naar neutraal (0) gegaan. Dit komt door het uitvoeren van een UXO-DAS survey waarmee er is aangetoond dat er geen NGE binnen 50 meter van het platform aanwezig is.

Scheepvaart voor het platform is niet in MER fase 1 onderzocht, dus hier is geen vergelijking te maken voor MER fase 1.

Tabel 8-17 Verschillen t.o.v. beoordeling MER fase 1 platform

Deelaspecten	Beoordelingscriteria	Platform MER fase 1	Platform MER fase 2	Toelichting
Munitiestortgebieden en militaire activiteiten	Kruising van gebieden	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Baggerstort	Kruising van baggerstortlocaties	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Olie- en gaswinning	Kruising van exploratie- en winningsgebieden; Nabijheid platforms en veiligheidszones	0	0	Geen wijzigingen
Visserij en aquacultuur	Effecten tijdens aanleg en onderhoud op visserij en aquacultuur	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Zand- en schelpenwinning	Beschikbaarheid gebieden voor zand- en schelpenwinning	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Scheepvaart	Kruising van scheepvaartroutes; kruising vaargeulen; kruising (nood)ankergebieden; effect op scheepvaartapparatuur	n.v.t.	0	Scheepvaart is niet beoordeeld in MER fase 1
Niet gesprongen explosieven (NGE)	Kruising gebieden met mogelijke aanwezigheid NGE	0/-	0	Door het uitvoeren van een UXO-DAS survey is er geen risico op NGE
Kabels en leidingen	Kruisingen met bestaande kabels en leidingen; afstand tot in gebruik zijnde kabels en leidingen alsmede de totale afstand van parallellegging	0	0	Geen wijzigingen
Windenergiegebieden op zee	Kruising windenergiegebieden op zee	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Recreatie en toerisme	Effecten tijdens aanleg en onderhoud op recreatievaart	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.

8.6.2 525kV-gelijkstroomkabels op zee

De beoordeling van de (1x4)-kabelconfiguratie en (2x2)-kabelconfiguratie is gelijk. Het VKA-tracé voor de kabels op zee wordt neutraal (0) beoordeeld op de deelaspecten baggerstort, olie- en gaswinning, visserij en aquacultuur, windenergiegebieden op zee en recreatie en toerisme. De kruising van een zanddiktepakket van 6-12 m betekent een licht negatieve beoordeling (0/-) voor zand- en schelpenwinning. Dit pakket is echter grotendeels niet winbaar vanwege overige functies die overlappen met het zandpakket zoals een ankergebied. De kruising van het militaire oefengebied Goeree betekent ook een licht negatieve (0/-) beoordeling voor het deelaspect munitiestortgebieden en militaire activiteiten. De deelaspecten scheepvaart, NGE en kabels en leidingen zijn negatief beoordeeld (-). Voor scheepvaart is het kruisen van scheepvaartroutes en de tijdelijke hinder hiervan op scheepvaart de reden, bij kabels en leidingen is het aantal kruisingen hiervoor bepalend. Bij NGE wordt verdacht gebied op NGE doorkruist.

Verschil effecten met MER fase 1

De effectbeoordeling voor het VKA-tracé is bijna gelijk aan de effectbeoordeling van MVL-2B in MER fase 1. De enige wijziging is te vinden in het deelaspect munitiestortgebieden en militaire activiteiten. Hier is het kruisen van het oefengebied Goeree als licht negatief (0/-) beoordeeld. In MER fase 1 is de aanname gedaan dat dit geen belemmeringen oplevert. Inmiddels is het duidelijk

dat er (op moment van schrijven nog onbekende) bepaalde voorwaarden kunnen gelden. Dit is weergegeven in Tabel 8-18.

Tabel 8-18 Verschillen t.o.v. beoordeling MER fase 1 525kV-gelijkstroomkabels

Deelaspecten	Beoordelingscriteria	MVL-2B MER fase 1	VKA-tracé MER fase 2		Toelichting
			(1x4)- kabelconfiguratie	(2x2)- kabelconfiguratie	
Munitiestortgebieden en militaire activiteiten	Kruising van gebieden	0	0/-	0/-	Er kunnen nog onbekende voorwaarden verbonden worden aan kruisen oefengebied Goeree
Baggerstort	Kruising van baggerstortlocaties	0	0	0	Geen wijzigingen
Olie- en gaswinning	Kruising van exploratie- en winningsgebieden; Nabijheid platforms en veiligheidszones	0	0	0	Geen wijzigingen
Visserij en aquacultuur	Effecten tijdens aanleg en onderhoud op visserij en aquacultuur	0	0	0	Geen wijzigingen
Zand- en schelpenwinning	Beschikbaarheid gebieden voor zand- en schelpenwinning	0/-	0/-	0/-	Geen wijzigingen
Scheepvaart	Kruising van scheepvaartroutes; kruising vaargeulen; kruising (nood)ankergebieden; effect op scheepvaartapparatuur	-	-	-	Geen wijzigingen
Niet gesprongen explosieven (NGE)	Kruising gebieden met mogelijke aanwezigheid NGE	-	-	-	Geen wijzigingen
Kabels en leidingen	Kruisingen met bestaande kabels en leidingen; afstand tot in gebruik zijnde kabels en leidingen alsmede de totale afstand van paralleligging	-	-	-	Geen wijzigingen
Windenergiegebieden op zee	Kruising windenergiegebieden op zee	0	0	0	Geen wijzigingen
Recreatie en toerisme	Effecten tijdens aanleg en onderhoud op recreatievaart	0	0	0	Geen wijzigingen

8.7 Mitigerende maatregelen

Voor het aspect ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op zee worden ten aanzien van het VKA-tracé licht negatieve (0/-) effecten verwacht ten aanzien van munitiestortgebieden en militaire activiteiten, zand- en schelpenwinning en negatieve (-) effecten verwacht ten aanzien van de deelaspecten scheepvaart, NGE, kabels en leidingen. Deze paragraaf gaat in op eventuele mitigerende maatregelen die kunnen worden toegepast.

Munitiestortgebieden en militaire activiteiten

Door het voldoen aan de voorwaarden gesteld door Defensie wordt de beoordeling omgezet naar neutraal (0). Echter, zijn de voorwaarden die gesteld kunnen worden aan het kruisen van het militaire oefengebied op het moment van schrijven niet bekend. Daarnaast leidt re-routing tot het kruisen van andere aanwezige functies. Dit betekent dat op dit moment geen concrete mitigerende maatregelen beschikbaar zijn, de beoordeling wijzigt niet.

Zand- en schelpenwinning

Voor zand- en schelpenwinning kan re-routing van het VKA-tracé een mitigerende maatregel zijn. Er is echter al zodanig naar de tracering van het VKA gekeken dat re-routing leidt tot het kruisen van andere aanwezige functies. Daarnaast is het kruisen van de reserveringszone voor zandwinning door het VKA-tracé is onvermijdelijk door diens uitgestrekte ligging 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

Als onderdeel van het VKA wordt hinder zoveel als mogelijk beperkt tijdens de aanleg. Er zal gecommuniceerd worden met zeevarenden om hen op de hoogte te stellen. Op de locaties waar noodankeren voor scheepvaart een aandachtspunt vormt, wordt gekeken naar de benodigde begraafdiepte van de kabels zodat noodankeren 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 diepte van de kabel gesteld vanuit de Watervergunning 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 deze mitigerende maatregelen leidt niet tot een zodanige verandering van het effect dat dit leidt tot een aangepaste effectbeoordeling.

Niet gesprongen explosieven

De aanwezigheid van NGE moet zoveel mogelijk worden gemitigeerd. Bij de aanleg van het VKA-tracé wordt volgens een veiligheidsprotocol voor NGE gewerkt. Daardoor wordt het risico op het daadwerkelijke ontploffen van mogelijk aan te treffen explosieven uiteindelijk geminimaliseerd. Indien een NGE wordt aangetroffen wordt er voldoende afstand gehouden en wordt gekeken of er binnen de kabelcorridor de mogelijkheid is voor rerouting van de kabel. Indien dit niet mogelijk is wordt het explosief geruimd. Deze maatregelen leiden niet tot een zodanige verandering van het effect dat dit leidt tot een aangepaste effectbeoordeling.

Kabels en leidingen

Binnen dit aspect kan re-routing van het VKA-tracé een mitigerende maatregel zijn. Er is echter al zodanig naar de tracéring gekeken dat re-routing leidt tot het kruisen van andere aanwezige functies of andere kabels en leidingen. Dit leidt ertoe dat er geen mitigerende maatregelen beschikbaar zijn die geen grotere effecten met zich meebrengen op andere functies.

Samenvatting effecten na mitigatie

Voor de meeste deelaspecten zijn geen mitigerende maatregelen beschikbaar. Enkel bij scheepvaart en NGE zijn beperkte mitigerende maatregelen mogelijk die niet leiden tot een verandering van de beoordeling van een deelaspect. De effectbeoordeling voor het aspect ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op zee verandert niet door deze beperkte maatregelen.

8.8 Leemten in kennis

Voor het aspect ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op zee bestaan enkele leemten in kennis, namelijk voor het deelaspect NGE. De leemten in kennis worden hieronder besproken.

NGE

Er is een aantal leemten in kennis op het gebied van NGE voor het VKA-tracé:

- 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 NGE niet meer op dezelfde locatie als waar het oorspronkelijk gedumpt is. Dit geldt vooral voor kleinere NGE-soorten, maar geldt in het geval van de platbodemvisserij ook voor zwaardere NGE-soorten als afwerpmunitie.
- Voor de periode 1945-2005 is er weinig informatie beschikbaar over het aantreffen en ruimen van NGE op zee.

Deze leemten in kennis voor NGE worden ondervangen door het volgen van het veiligheidsprotocol voor NGE waardoor onderzoek ter plekke van het VKA-tracé uitsluitel kan geven.

9 Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op land

9.1 Inleiding

De kabelsystemen en het converterstation kunnen invloed hebben op de leefomgeving, het ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op het landdeel binnen het plangebied. In dit hoofdstuk zijn de effecten onderzocht op de volgende deelaspecten:

- Olie-, gaswinning en aardwarmte.
- Primaire waterkeringen.
- Niet gesprongen explosieven (NGE).
- Kabels en (buis)leidingen.
- Ruimtelijke functies.
- Leefomgeving.
- Recreatie en toerisme.

9.2 Beleidskader

In Deel B van MER fase 1⁵² is in paragraaf 9.2 de relevante wet- en regelgeving aangegeven voor het aspect leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties (LRG) op land. Deze wet- en regelgeving is nog steeds actueel en wordt ook in voorliggende effectbeoordeling voor het VKA gebruikt. Ten opzichte van MER fase 1, heeft de Nationale Omgevingsvisie (NOVI) geen ontwerp-status meer. De NOVI is op 11 september 2020 vastgesteld door het Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, mede namens de Ministeries van Infrastructuur en Waterstaat, Economische Zaken en Klimaat, Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Volksgezondheid, Welzijn en Sport, Onderwijs, Cultuur en Wetenschap en Defensie. De drie afwegingsprincipes uit de NOVI (voorkeur voor combinaties van functies, kenmerken en identiteit gebied staan centraal en afwenteling wordt voorkomen) zijn niet gewijzigd bij de vaststelling waardoor de NOVI geen wijzigingen in aanpak van MER fase 2 betekent ten opzichte van MER fase 1. Daarnaast zijn de omgevingsverordening en omgevingsvisie Zuid-Holland geactualiseerd en vastgesteld op 1 augustus 2020. Deze geactualiseerde versie heeft geen gevolgen voor het beleidskader waarbinnen Net op zee IJmuiden Ver Beta wordt uitgevoerd.

Leeswijzer

In paragraaf 9.2 staat het relevante wettelijk- en beleidskader beschreven. Paragraaf 9.3 bevat het beoordelingskader en de beoordelingscriteria die bij de effectbeoordeling worden gehanteerd. In paragraaf 9.4 worden de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen beschreven. Paragraaf 9.5 bevat de effectbeoordeling van het VKA op land ten opzichte van de referentiesituatie. Paragraaf 9.6 bevat de conclusies en de aanbevelingen. In paragraaf 9.7 worden mitigerende maatregelen gepresenteerd. Paragraaf 9.8 gaat in op leemten in kennis. Ten opzichte van MER fase 1 is het deel op land beperkt tot een 525kV-gelijkstroom (DC) VKA-tracé en het converterstation. Het gedeelte met 380kV-wisselstroomkabels en het 380kV-hoogspanningsstation zijn geen onderdeel van het VKA.

⁵² Deel B MER Net op Zee IJmuiden Ver Beta staat hier:

<https://www.rvo.nl/sites/default/files/2020/06/MER%20fase%201%20Deel%20B%20NOZ%20IJmuiden%20Ver%20Beta%202020%2006%2004.pdf>

9.3 Uitleg beoordelingskader

Voor het aspect LRG op land worden de effecten van het VKA op land (het VKA-tracé en het converterstation) onderzocht op basis van olie-, gaswinning en aardwarmte, primaire waterkering, niet gesprongen explosieven (NGE), kabels en leidingen, invloed op ruimtelijke functies, invloed op leefomgeving en recreatie en toerisme. Het beoordelingskader voor deze deelaspecten is weergegeven in Tabel 9-1. 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 9-2 is aangegeven welke van de deelaspecten betrekking hebben op het VKA-tracé en welke op het converterstation. Onder de tabel volgt per deelaspect een toelichting op de gehanteerde methode.

Tabel 9-1 Beoordelingskader LRG op land

Deelaspecten	Beoordelingscriteria	Methode	Permanent/tijdelijk effect
Olie-, gaswinning en aardwarmte	Kruisen van exploratie- en winningsgebieden van olie-, gaswinning en aardwarmte	Kwalitatief	Permanent
Primaire waterkering	Kruisingen met primaire waterkeringen en zeeweringen	Kwalitatief / Kwantitatief	Beide
Niet gesprongen explosieven (NGE)	Kruisen/ligging in gebieden met mogelijke aanwezigheid NGE	Kwalitatief	Tijdelijk
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 VKA-tracé hieraan parallel loopt	Kwalitatief / Kwantitatief	Beide
Invloed op ruimtelijke functies	Kruisen/functieverlies andere functies als secundaire waterkeringen, woonkernen, bos, natuur, landbouw, bedrijventerreinen, spoorwegen, risicovolle inrichtingen en hoogwaterbeschermingsrisico converterstation	Kwalitatief / Kwantitatief	Beide
Invloed op leefomgeving	Aantal geluidgevoelige objecten binnen de werkstrook en aantal geluidgevoelige objecten binnen een radius van 800 meter rondom de in- en uittredepunten van boringen als indicatie voor mogelijke (geluid)hinder tijdens aanleg. Aantal gevoelige objecten binnen de magneetveldcontour van 0,4 microtesla tijdens gebruiksfase van het converterstation. Geluid (waaronder laagfrequent geluid) en verkeersbewegingen in de aanleg- en gebruiksfase van het converterstation	Kwalitatief / Kwantitatief	Beide
Recreatie en toerisme (land)	Kruisen strand (aanlanding) en toeristische gebieden (land) en hinder door werkzaamheden tijdens de aanleg van de kabel. Invloed recreatieve functies in het gebied voor converterstation	Kwalitatief	Beide

Tabel 9-2 Aspecten die relevant of niet van toepassing (n.v.t.) zijn op kabels op land of converterstation

Deelaspecten	Beoordelingscriteria LRG op land	525kV-gelijkstroomkabels	Converterstation
Olie-, gaswinning en aardwarmte	Kruisen van exploratie- en winningsgebieden van olie-, gaswinning en aardwarmte	Relevant	n.v.t.
Primaire waterkering ⁵³	Kruisingen met primaire waterkeringen en zeeweringen	Relevant	n.v.t.
Niet gesprongen explosieven (NGE)	Kruisen/ligging in gebieden met mogelijke aanwezigheid NGE	Relevant	Relevant
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 VKA-tracé hieraan parallel loopt	Relevant	Relevant
Invloed op ruimtelijke functies	Kruisen/functieverlies andere functies als secundaire waterkeringen, woonkernen, windturbines, bos, natuur, landbouw, bedrijventerreinen, risicovolle inrichtingen en hoogwater-beschermingsrisico converterstation	Relevant	Relevant
Invloed op leefomgeving	Aantal geluidgevoelige objecten binnen de werkstrook en aantal geluidgevoelige objecten binnen een radius van 800 meter rondom de in- en uittredepunten van boringen als indicatie voor mogelijke (geluid)hinder tijdens aanleg. Aantal gevoelige objecten binnen de magneetveldcontour van 0,4 microtesla tijdens gebruiksfase van het converterstation. Geluid (waaronder laagfrequent geluid) en verkeersbewegingen in de aanleg- en gebruiksfase van het converterstation	Relevant	Relevant
Recreatie en toerisme (land)	Kruisen strand (aanlanding) en toeristische gebieden (land) en hinder door werkzaamheden tijdens de aanleg van de kabel. Invloed recreatieve functies in het gebied voor converterstation	Relevant	Relevant

De deelaspecten beschouwen, op enkele uitzonderingen na, effecten van het VKA op de omgeving. Deelaspecten primaire waterkering en invloed op ruimtelijke functies beschrijft zowel het effect van het VKA op de omgeving als het effect van de omgeving op het VKA. Het deelaspect NGE beschrijft enkel een effect door de omgeving op het VKA.

⁵³ Het converterstation Midden ligt niet in de nabijheid van een primaire waterkering. Daarom is dit niet van toepassing en wordt dit niet verder beoordeeld op dit deelaspect.

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 VKA. 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.

Olie-, gaswinning en aardwarmte

In en nabij het plangebied van het VKA-tracé 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 VKA-tracé 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, 2020). De beoordeling van productielocaties en verlaten en/of afgesloten putten wordt niet verder meegenomen in het MER.

Het VKA-tracé 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 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. Het beoordelingskader voor olie-, gaswinning en aardwarmte is weergegeven in Tabel 9-3.

Tabel 9-3 Beoordelingskader deelaspect olie-, gaswinning en aardwarmte

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	Het VKA onderscheidt zich niet van de referentiesituatie doordat het VKA-tracé geen gebied met een opsporings- of winningsvergunning van delfstoffen of aardwarmte kruist
0/-	Licht negatief	Het VKA leidt tot een zeer kleine negatieve verandering doordat het VKA-tracé 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

Volgens de Waterwet mag het passeren van de waterkering door het VKA-tracé 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 VKA. Relevant voor de effectbeoordeling op land is vooral het kruisen van de zeewering bij de Maasvlakte⁵⁴.

Bij de beoordeling van primaire waterkeringen is gekeken welke en hoeveel primaire waterkeringen gekruist worden door het VKA-tracé. 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

⁵⁴ De zeewering bij de Maasvlakte heeft geen waterkerende functie en is daarom niet opgenomen in de legger. Wel is de zeewering ontworpen, aangelegd en onderhouden als ware het een primaire waterkering met alle strenge eisen van dien.

macrostabiliteit en (beschadiging van de) bekleding. Bij het beoordelen van het VKA-tracé zijn alleen die faalmechanismen beschouwd waarop de aanwezigheid van de kabelsystemen invloed heeft.

Naast de complexiteit van de primaire waterkering wordt de ligging van het kabeltracé ten opzichte van de kernzone en beschermingszone van de primaire waterkering beoordeeld. Indien het VKA-tracé parallel (>100 m) aan de primaire waterkering door diens beschermingszone loopt dan wordt het VKA-tracé negatief (-) beoordeeld. Indien het VKA-tracé parallel aan de primaire waterkering door diens kernzone loopt dan wordt het VKA-tracé zeer negatief (--) beoordeeld. Het beoordelingskader voor primaire waterkering is weergegeven in Tabel 9-4.

Tabel 9-4 Beoordelingskader primaire waterkering

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	Het VKA onderscheidt zich niet van de referentiesituatie, er wordt geen primaire waterkering gekruist
0/-	Licht negatief	Het VKA leidt tot een zeer kleine negatieve verandering door kruising van één of enkele niet complexe primaire waterkeringen
-	Negatief	Het VKA leidt tot een merkbare negatieve verandering door kruising van één of enkele complexe primaire waterkeringen door het VKA-tracé en/of parallelle ligging van het VKA-tracé in de beschermingszone van een primaire waterkering
--	Zeer negatief	Het VKA leidt tot een sterk merkbare negatieve verandering door kruising van één of enkele complexe waterkeringen door het VKA-tracé en/of parallelle ligging van het VKA-tracé in de kernzone van een primaire waterkering

Niet gesprongen explosieven (NGE)

Door oorlogshandelingen in het verleden kunnen er NGE in de bodem zijn achtergebleven. Er ontstaat bij het spontaan aantreffen en beroeren van NGE een verhoogd veiligheidsrisico. Onbedoelde ontploffingen kunnen bijvoorbeeld bij de uitvoering van werkzaamheden in het ergste geval leiden tot dodelijk letsel en zware schade aan materieel en omgeving. Voorbeelden van NGE die kunnen worden aangetroffen zijn landmijnen, gedumpte munitie, brandbommen en geschut munitie. Wanneer er kans is op de aanwezigheid van NGE dan moet er vooraf detectieonderzoek worden uitgevoerd voordat de aanleg van de kabels en converterstation kan starten. Wanneer het detectieonderzoek is uitgevoerd en mogelijk NGE zijn veiliggesteld kan de aanleg plaatsvinden.

Op basis van een historisch vooronderzoek conventionele explosieven (Bijlage XII-A) is de mogelijke aanwezigheid van NGE voor het VKA-tracé vastgesteld. Indien het VKA-tracé een grote lengte in een verdacht gebied op NGE ligt of een gebied met een verwachte complexe NGE-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 beoordelingskader voor NGE is weergegeven in Tabel 9-5.

Tabel 9-5 Beoordelingskader NGE

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	Het VKA ligt niet binnen verdacht gebied voor NGE
0/-	Licht negatief	NGE vormt een beperkt risico voor het VKA
-	Negatief	NGE vormt een groot risico voor het VKA
--	Zeer negatief	NGE vormt een zeer groot risico voor het VKA

Kabels en leidingen

In het Derde Structuurschema Elektriciteitsvoorziening (SEV III) is het uitgangspunt 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 VKA-tracé 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.

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 VKA-tracé. Om deze reden is een zeer negatieve beoordeling niet van toepassing bij dit onderdeel. Het beoordelingskader voor kruisen kabels en leidingen is weergegeven in Tabel 9-6.

Tabel 9-6 Beoordelingskader kruisen van kabels en leidingen

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	Het VKA onderscheidt zich niet van de referentiesituatie, er worden geen kabels en leidingen gekruist en er is geen ruimtebeslag
0/-	Licht negatief	Het VKA leidt tot een zeer kleine negatieve verandering door kruisen of ruimtebeslag van een beperkt aantal (1-30) niet-complexe kabels en leidingen
-	Negatief	Het VKA 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; ligging in combinatie is met overige infrastructuur en/of weinig ruimte beschikbaar is.

Beïnvloeding van kabels en leidingen

Voor het effect van ondergrondse hoogspanningskabels op nabij parallel gelegen kabels en leidingen is inductieve beïnvloeding⁵⁵, weerstandsbeïnvloeding⁵⁶ en thermische beïnvloeding⁵⁷ op hoofdlijnen geanalyseerd voor TenneT door bureau Petersburg. Op dit moment is een meer gedetailleerde EMC-studie (Elektromagnetische Compatibiliteit) in uitvoering voor de vergunningverlening en het inpassingsplan. Op basis van de resultaten van deze EMC-studie wordt in afstemming met alle belanghebbenden (eigenaren van relevante kabels en leidingen) geborgd dat er geen ontoelaatbare effecten optreden door het VKA.

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 de weerstands- en thermische beïnvloeding door parallelligging van het VKA-tracé 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 parallelligging van de DC-tracés met aanwezige kabels en leidingen niet nader beoordeeld; voor Net op zee IJmuiden Ver Beta betreft dit het gehele VKA-tracé op land.

Invloed op ruimtelijke functies

Het VKA-tracé op land heeft mogelijk effecten op de leefomgeving en het huidige gebruik van het land. Het VKA-tracé 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 aspect 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).

Kruisen en ruimtebeslag overige functies

Ruimtelijke functies zoals groenvoorzieningen, woonkernen, windturbines, natuur, bedrijventerreinen en havens kunnen zowel tijdens de werkzaamheden voor aanleg en eventuele

⁵⁵ 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.

⁵⁶ 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 potentiaaltrechter.

⁵⁷ 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.

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 van 29 meter⁵⁸. 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 6 meter bij open ontgraving en 16 meter bij een boring. Op de Maasvlakte is vanwege de vele ondergrondse infrastructuur onvoldoende ruimte voor het toepassen van de standaard breedte die TenneT hanteert, daarom zijn deze kleinere breedtes gehanteerd voor de belemmerende stroken.

Er wordt kwalitatief beoordeeld of het VKA 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. Daarnaast worden er belangrijke aandachtspunten bepaald en in de beoordeling meegewogen.

Indien de effecten op gebruiksfuncties tijdelijk van aard zijn wordt het VKA 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.

Wanneer het VKA-tracé 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 van Net op zee IJmuiden Ver Beta. 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

⁵⁸ In MER fase 1 is voor alle werkstroken een worst-case van 35 meter aangehouden.

assets van het betreffende object op dat moment kan worden aanvaard. Voor de windturbines op de Maasvlakte is hiervoor een trefkansanalyse uitgevoerd (Bijlage XII-E).

Voor de effectbeoordeling wordt bekeken of het VKA-tracé binnen een afstand van de maximale werpafstand bij nominaal toerental en/of tiphoogte van een (geplande) 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 VKA-tracé 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 VKA-tracé door de 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.

Het converterstation zelf neemt tijdens de exploitatiefase een oppervlakte van 4,4 ha in beslag⁵⁹. Voor de aanleg van het converterstation is een extra werkterrein nodig met een oppervlakte van 2 ha (converterstation plus werkterrein is 6,4 ha). Ook voor het converterstation wordt er 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. Het beoordelingskader voor kruisen en ruimtebeslag van overige functies is weergegeven in Tabel 9-7.

Tabel 9-7 Beoordelingskader kruisen en ruimtebeslag overige functies

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	Het VKA onderscheidt zich niet van de referentiesituatie doordat de gekruiste gronden ruimtelijke functies bevatten die naar verwachting goed combineerbaar zijn met het VKA-tracé of het converterstation
0/-	Licht negatief	Het VKA 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 VKA-tracé of het converterstation
-	Negatief	Het VKA 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 VKA-tracé of het converterstation
--	Zeer negatief	Het VKA leidt tot een sterk merkbare negatieve verandering doordat gekruiste functies naar verwachting zeer moeilijk of niet combineerbaar zijn met het VKA omdat er kwetsbare functies permanent aangetast worden en/of zeer complexe functies gekruist worden door het VKA-tracé 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.

⁵⁹ In MER fase 1 was er sprake van een oppervlakte van 5,5 ha, dit is gewijzigd.

Wanneer het VKA-tracé 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 (maaien en baggeren) en de stabiliteit van een secundaire waterkering gevaar, schade en/of hinder opleveren. Daarom moeten boringen met een bepaalde minimum afstand onder de regionale waterkering worden geboord. Deze staan beschreven in de keur van Waterschap Hollandse Delta. Er wordt te alle tijden 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 is maximaal als negatief effect (-) beoordeeld.

Wanneer het VKA-tracé (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 VKA-tracé beoordeeld.

Voor wat betreft mogelijke effecten van het converterstation op (water-)infrastructuur en secundaire waterkeringen wordt er, net zoals bij het VKA-tracé, beoordeeld of er ter plaatse van de locatie voor het converterstation, (water-)infrastructuur en/of secundaire waterkeringen aanwezig zijn. Het beoordelingskader voor kruisen (water)infrastructuur en secundaire waterkeringen is weergegeven in Tabel 9-8.

Tabel 9-8 Beoordelingskader kruisen (water)infrastructuur en secundaire waterkeringen

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	Het VKA onderscheidt zich niet van de referentiesituatie omdat er geen (water-)infrastructuur en/of secundaire waterkeringen worden gekruist
0/-	Licht negatief	Het VKA leidt tot een zeer kleine negatieve verandering door kruisen van weinig (1-5) (water-)infrastructuur en/of secundaire waterkeringen
-	Negatief	Het VKA 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 ontstaan. Verschillende soorten beïnvloeding zijn geanalyseerd. Voor spoorwegen speelt vooral inductieve beïnvloeding een rol die ontstaat door afwijkingen in de spanning op zowel AC- als DC-verbindingen.

Inductieve beïnvloeding op nabij gelegen 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. Op dit moment is een EMC-studie in uitvoering voor de vergunningverlening en het inpassingsplan. Op basis van de resultaten van deze EMC-studie wordt, in afstemming met alle belanghebbenden, geborgd dat er geen ontoelaatbare hinder op spoorwegen optreden door het VKA.

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 benaderd voor DC-verbindingen. Het aantal kilometers dat het VKA-tracé parallel loopt met een spoorweg binnen een zone van 700 meter wordt inzichtelijk gemaakt. Voor het converterstation wordt de lengte van spoorwegen aangegeven die binnen een zone van 700 meter rondom het converterstation liggen. Er is hieraan geen beoordeling 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 VKA-tracé 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 met betrekking tot het VKA-tracé zijn vastgelegd in de keur van het Waterschap Hollandse Delta. Het beoordelingskader voor beïnvloeding secundaire waterkeringen is weergegeven in Tabel 9-9.

Tabel 9-9 Beoordelingskader beïnvloeding secundaire waterkeringen

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	Het VKA onderscheidt zich niet van de referentiesituatie doordat: - het VKA-tracé niet binnen de beschermingszone van secundaire waterkeringen ligt; - het converterstation niet binnen de beschermingszone van secundaire waterkeringen ligt
0/-	Licht negatief	Het VKA leidt tot een zeer kleine negatieve verandering omdat : - het VKA-tracé voor een klein deel (< 1 km) binnen de beschermingszone van secundaire waterkeringen ligt; - het converterstation voor een klein deel (< 1 ha) binnen de beschermingszone van secundaire waterkeringen ligt
-	Negatief	Het VKA leidt tot een merkbare negatieve verandering omdat - het VKA-tracé voor een groot deel (1-2 km) binnen de beschermingszone van secundaire waterkeringen ligt; - het converterstation voor een redelijk groot deel (1-3 ha) binnen de beschermingszone van secundaire waterkeringen ligt
--	Zeer negatief	Niet van toepassing op dit onderdeel

Risicovolle inrichtingen

TenneT wenst een ongestoorde ligging en werking van haar eigendommen⁶⁰. 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 VKA binnen de risicocontouren van risicobronnen liggen, brengt dit een hoger risico op beschadiging van de kabels en het converterstation 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, voorzover die objecten wegens de aard van de gevaarlijke stoffen die bij een ongeval kunnen*

⁶⁰ Dit zijn bijvoorbeeld hoogspanningskabels, hoogspanningslijnen, hoogspanningsstations en converterstations.

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 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 VKA ten aanzien van risicovolle inrichtingen. Desalniettemin wil TenneT inzicht in de risico's om een ongestoorde ligging en werking van haar eigendommen te bewerkstelligen.

In dit MER wordt onderzocht in hoeverre het VKA-tracé 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 VKA-tracé 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. Het beoordelingskader voor risicovolle inrichtingen is weergegeven in Tabel 9-10.

Tabel 9-10 Beoordelingskader risicovolle inrichtingen

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	Het VKA onderscheidt zich niet van de referentiesituatie omdat zowel het VKA-tracé als converterstation niet binnen de 800 meter-contouren van risicobronnen ligt
0/-	Licht negatief	Het VKA leidt tot een zeer kleine negatieve verandering omdat het VKA-tracé voor een korte lengte (<1 km) en/of converterstation voor een klein deel (< 3 ha) binnen de 800 meter-contour van risicobronnen ligt
-	Negatief	Het VKA leidt tot een merkbare negatieve verandering omdat het VKA-tracé voor een grote lengte (>1 km) en/of converterstation voor een groot deel (> 3 ha) <u>binnen</u> de terreingrenzen van risicovolle inrichtingen en/of de 800 meter-contour van risicobronnen ligt
--	Zeer negatief	Het VKA leidt tot een sterk merkbare negatieve verandering omdat het VKA-tracé en/of converterstation geheel <u>binnen</u> de terreingrenzen van risicovolle inrichtingen ligt

Hoogwaterbescherming converterstation

Dit onderdeel is enkel relevant voor het converterstation⁶¹. 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 (Bijlage XII-B).

⁶¹ Overstromingen zijn niet relevant voor kabels omdat deze geïsoleerd in de grond aanwezig zijn en het functioneren niet wordt beïnvloed door overstroming.

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 (volgens peiljaar 2020):

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 van bijvoorbeeld 0,94 meter 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. Het beoordelingskader voor hoogwaterbescherming converterstation is weergegeven in Tabel 9-11.

Tabel 9-11 Beoordelingskader hoogwaterbescherming converterstation

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	Het VKA 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 VKA leidt tot een zeer kleine negatieve verandering omdat de 1/10.000 per jaar waterstand tussen 0 en 1,5 m boven maaiveld van de locatie converterstation is
-	Negatief	Het VKA leidt tot een merkbare negatieve verandering omdat de 1/10.000 per jaar waterstand tussen 1,5 en 4 m boven maaiveld van de locatie converterstation is
--	Zeer negatief	Het VKA leidt tot een sterk merkbare negatieve verandering omdat de 1/10.000 per jaar waterstand meer dan 4 m boven maaiveld van de locatie converterstation is

Invloed op leefomgeving

Het VKA-tracé op land en het converterstation hebben mogelijk effecten op de leefomgeving. Het VKA-tracé 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.

Geluidhinder tijdens aanleg

Tijdens werkzaamheden bij bijvoorbeeld open ontgravingen en/of boringen kan geluidhinder ontstaan op verblijfsobjecten. Voor de meeste aanleg-/bouwwerkzaamheden vormt het Bouwbesluit 2012 het toetsingskader. In het Bouwbesluit is aangegeven welke dagwaarden en de daarbij behorende maximale blootstellingsduur niet overschreden mogen worden bij het uitvoeren van de werkzaamheden (zie MER fase 1 Paragraaf 9.2 Wet- en regelgeving).

In Tabel 9-12 is te zien tot op welke afstanden bepaalde geluidbelastingen van de te onderscheiden werkzaamheden kunnen optreden.

Tabel 9-12 Uitgangspunten en bijbehorende effectafstanden aanleg- en bouwphase⁴⁾

Uitgangspunten ³⁾	Bronvermogen	Bedrijfstijd	Afstand tot geluidcontouren [etmaalwaarden in dB(A)] op 5 meter hoogte [m]						
			40	45	50	55	60	65	70
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 heistelling. 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 van een bodemabsorptie van 70% en met toepassing van de meteocorrectieterm.

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 uittredepunt 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 niet van toepassing.

Tabel 9-13 Score geluidhinder VKA-tracé tijdens aanleg- en exploitatiefase

Score	Omschrijving
0	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
--	Niet van toepassing

Tijdens de bouw van het converterstation is geluidhinder te verwachten. Er wordt niet geheid bij de aanleg van het converterstation. De effecten zullen daarom vergelijkbaar zijn met de aanleg van de kabelsleuf. Dat betekent dat de 60 dB(A) contour zich op circa 100 meter van het converterstation bevindt. Deze effectafstand van 100 meter is gebruikt voor de beoordeling van geluidhinder tijdens de bouw van het converterstation. Vanwege de tijdelijkheid van het effect en de mogelijkheid voor mitigatie is een zeer negatieve (--) beoordeling niet van toepassing.

Tabel 9-14 Score geluidhinder converterstation tijdens aanlegfase

Score	Omschrijving
0	Neutraal effect doordat er geen geluidgevoelige objecten binnen de 100 meter-contour rondom het converterstation liggen
0/-	Licht negatief effect doordat er een klein aantal (<25) geluidgevoelige objecten binnen de 100 meter-contour rondom het converterstation ligt
-	Negatief effect doordat er een groot aantal (>25) geluidgevoelige objecten binnen de 100 meter-contour rondom het converterstation ligt
--	Niet van toepassing

Geluidhinder exploitatiefase 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. Daarnaast is het gewogen aantal geluidbelaste geluidgevoelige objecten bepaald en tenslotte de geluidbelasting door laagfrequent geluid. Hieronder zijn de beoordelingskaders van geluidhinder door het converterstation tijdens de exploitatiefase nader toegelicht, beginnend bij de uitgangspunten.

Uitgangspunten geluidhinder exploitatiefase converterstation

Tijdens de gebruiksfase produceert het converterstation geluid. De geluidemissie van het converterstation wordt vooral bepaald door de transformatoren, de converterkoelers, de converterhal, de DC-hal en de transformator koelers. 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. 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 Beta 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 er van 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.

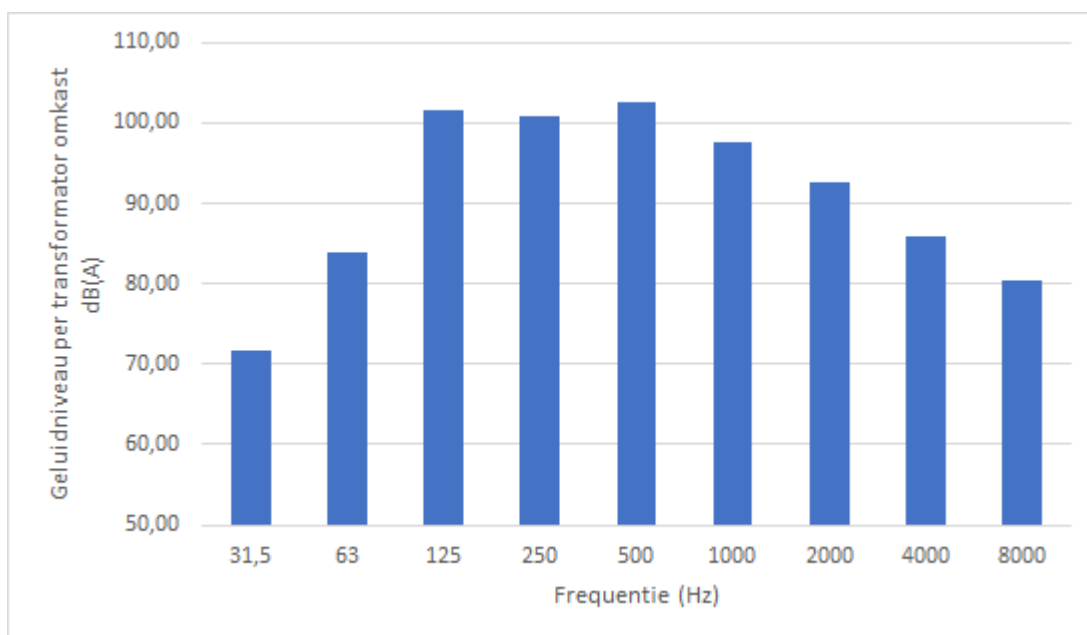
Het converterstation is onbemand en wordt alleen bezocht voor werkzaamheden, inspecties en dergelijke. Het aantal verkeersbewegingen in de gebruiksfase is dus zeer gering. De geluidbelasting vanwege verkeersbewegingen binnen de inrichting is daarom zeer klein.

De in dit MER gehanteerde bronvermogens zijn samengevat in Tabel 9-15. Het totale bronvermogen van het converterstation bedraagt (afgerond) 107 dB(A). Uitgaande van een inrichting met een omvang van 4,38 hectare, komt dit overeen met een bronvermogen van 61 dB(A) per m². Het gehanteerde geluidsspectrum bij een bronvermogen van 107 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 9-15 Bronvermogen converterstation.

Bron	Bronvermogen L _{WA} totaal [dB(A)]
Transformatoren (totaal van 6 stuks)	105
Transformatorkoelers (totaal van 6 stuks)	93
Koeling/ventilatie controlegebouw	88
Converterhal	95
Ventilatieopening converterhal	87
DC-hal	92
Ventilatieopening DC-hal	82
Luchtbehandelingskast 1	82
Luchtbehandelingskast 2	82
Converterkoeler 1	97
Converterkoeler 2	97
AC Schakeltuin 1	83
AC Schakeltuin 2	83
Noodstroomaggregaat*	95*
Totaal bronvermogen	107
Totaal bronvermogen per vierkante meter, uitgaande van een oppervlakte van 4,38 hectare	61 dB(A) per m²

* Treedt enkel 1 uur in de dagperiode op.

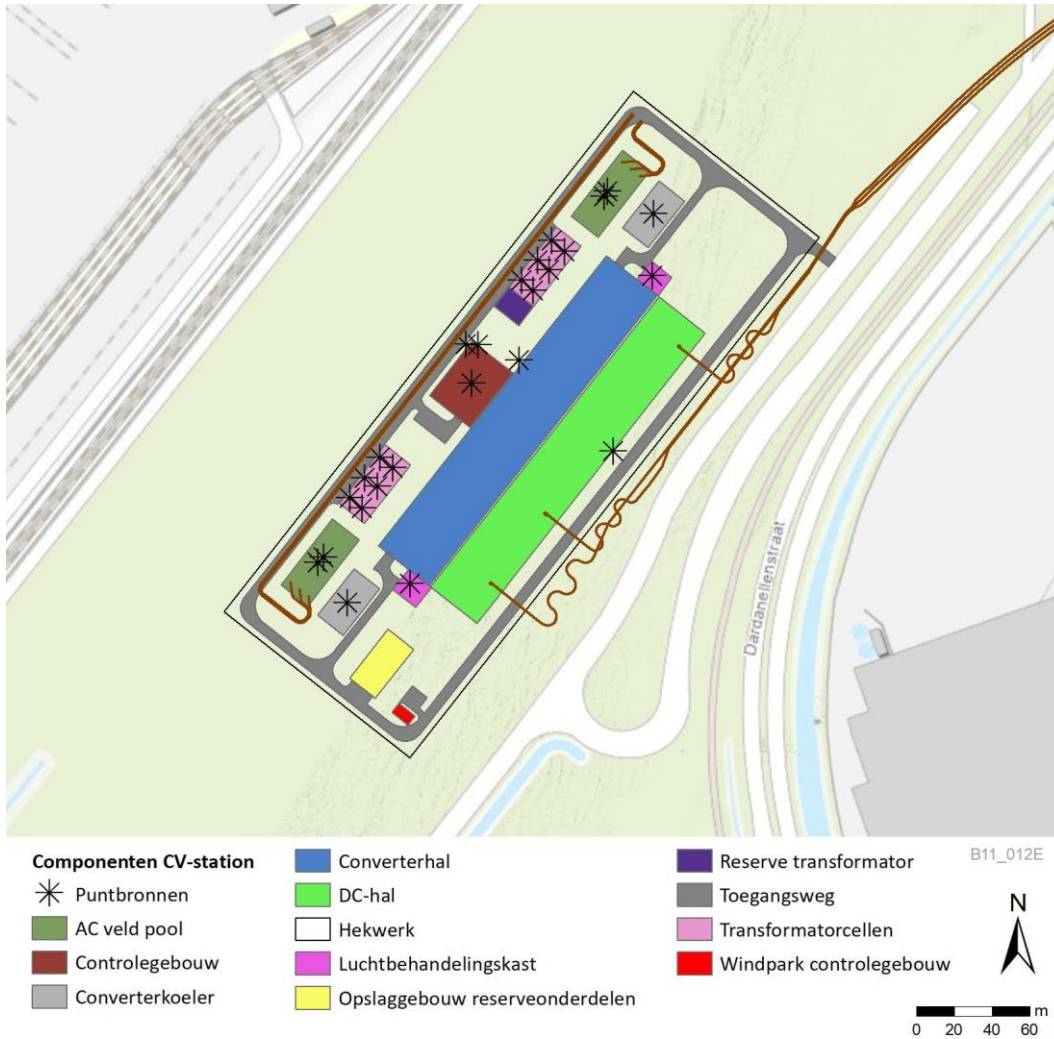


Figuur 9-1 Geluidsspectrum converterstation

Het converterstation omvat ook een noodstroomaggregaat. Deze noodstroomaggregaat (10-15 kV dieselgenerator) wordt geplaatst op de begane grond van het controlegebouw. Deze wordt één keer per maand gedurende één uur in de dagperiode getest. Verder is deze alleen in noodsituaties in gebruik. Vanwege het beperkte gebruik in alleen de dagperiode en het feit dat de dieselgenerator in pandig wordt opgesteld heeft de noodstroomaggregaat geen relevante bijdrage aan de geluidemissie van de inrichting.

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 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 converterhal en de DC-hal zijn als geluiduitstralende, afschermende en reflecterende gebouwen ingevoerd. Voor de converterhal, de DC-hal en het controlegebouw 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 Geluidbronlocaties converterstation Maasvlakte

Geluidbelasting converterstation op zonegrens en op geluidgevoelige objecten

De locatie voor het converterstation is gelegen op het gezoneerde industrieterrein Maasvlakte 2. Voor de locatie op Maasvlakte 2 is het rekenmodel van het converterstation geïntegreerd in het door de zonebeheerder DCMR op 7 april 2021 aangeleverde I-kwadraat knipmodel van het industrieterrein Maasvlakte 2. I-kwadraat 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, beoordelingspunten e.d. omvat. Ook geeft dit model het geluidbudget in dB(A)/m² en de immissiebudgetten op de Zone Immissie Punten. Voor akoestisch 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-kwadraat en toetsing aan de zonegrens. De zonepunten zijn weergegeven in Figuur 9-3. Voor Maasvlakte 2 wordt in het zonebeheermodel uitgegaan van een 50% reflecterend bodemgebied. Dit is daarom ook voor het converterstation als uitgangspunt gehanteerd. Voor watervlakken wordt conform het zonebeheermodel uitgegaan van een volledig geluidreflecterend bodemgebied en voor het omliggende gebied op land van een volledig geluidsabsorberend bodemgebied.



Figuur 9-3 Zonegrens industrieterrein Maasvlakte 2 met Zone Immissie Punten

Voor het beoordelingskader voor het criterium 'Geluidbelasting converterstation op de zonegrens en op geluidgevoelige objecten' is aansluiting gezocht bij de grenswaarden van de Wet geluidhinder (zie Tabel 9-17). Als grens tussen licht negatief effect en negatief effect is gekozen voor 50 dB(A) etmaalwaarde, omdat dit voor een nieuwe situatie de voorkeursgrenswaarde voor een gezonde industrieterrein is. Als grens tussen negatief effect en zeer negatief effect is gekozen voor 55 dB(A) etmaalwaarde, omdat dit een waarde is die onder voorwaarden voor een geluidgevoelig object als hogere waarde kan worden vastgesteld. Ook is dit de voorkeursgrenswaarde voor woningen die ten tijde van de oorspronkelijke zonevaststelling al binnen de geluidzone lagen, maar voor het industrieterrein Maasvlakte 2 is hiervan geen sprake. Voornoemde waarden gelden echter voor de cumulatieve geluidbelasting vanwege alle inrichtingen op het gezonde industrieterrein tezamen, terwijl de berekeningen zich alleen op het converterstation hebben gericht. Er is toch aansluiting bij deze waarden gezocht, omdat in de praktijk voor de dichtst bij een industrieterrein gelegen woning(en) vaak al een hogere grenswaarde geldt en een geldende grenswaarde onder voorwaarden met maximaal 5 dB(A) kan worden verhoogd tot ten hoogste 60 dB(A) etmaalwaarde. Dit betekent dat als het converterstation aan 50 c.q. 55 dB(A) etmaalwaarde voldoet en de geluidzone al zou zijn opgevuld, het dan onder voorwaarden in principe wel mogelijk is om de vigerende grenswaarde te verhogen.

Voor de kavel waar het converterstation wordt gevestigd is een geluidruimte gebudgetteerd in het rekenmodel van 65 dB(A)/m² in de dag-, avond- en nachtperiode. Het bijbehorende immissiebudget per Zone Immissie Punt (ZIP) is vermeld in Tabel 9-16. Er wordt getoetst of het converterstation aan het immissiebudget per ZIP voldoet. Als hieraan wordt voldaan is het converterstation inpasbaar binnen de vigerende geluidzone. Bij de vaststelling van de immissiebudgetten wordt 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. Indien de situatie niet inpasbaar is, kan in principe de geluidzone worden verruimd, mits voor eventuele geluidgevoelige objecten in de nieuwe zone wettelijk passende hogere waarden (kunnen) worden vastgesteld. Hoe groter het aantal geluidgevoelige objecten en hoe hoger de geluidbelasting, des te ingrijpender dit is. Vooralsnog is een verruiming van de geluidzone echter niet aan de orde.

Tabel 9-16 Immissiebudget op de Zone Immissie Punten (ZIP)

Naam	Omschrijving	Immissiebudget dag/avond/nacht [dB(A)]
G243310	ZIP01 Brielse Gatdam	24,6
G243311	ZIP02 Oostvoornse Meer	24,0
G243312	ZIP03 Voornse Meeroever	23,0
G243313	ZIP04 d'Arcyweg	23,4
G243314	ZIP05 Markweg	21,7
G243315	ZIP06 Splitsingsdam	19,9
G243316	ZIP07 Noorderhoofd	19,1
G243317	ZIP08 Noordzee (noord-oost)	17,5
G243318	ZIP09 Noordzee (noord-oost)	16,3
G243319	ZIP10 Noordzee (noord)	15,3
G243320	ZIP11 Noordzee (noord)	14,6
G243321	ZIP12 Noordzee (noord)	14,6
G243322	ZIP13 Noordzee (noord-west)	14,5
G243323	ZIP14 Noordzee (noord-west)	14,6
G243324	ZIP15 Noordzee (west)	14,9
G243325	ZIP16 Noordzee (west)	15,7
G243326	ZIP17 Noordzee (west)	16,8
G243327	ZIP18 Noordzee (zuid-west)	17,5
G243328	ZIP19 Noordzee (zuid)	18,4
G243329	ZIP20 Plaat Hinder	19,8
G243330	ZIP21 Brielse Gat	22,2
G243331	ZIP22 Brielse Gat	23,5

Het beoordelingskader voor 'Geluidbelasting converterstation op zonegrens en op geluidgevoelige objecten' is weergegeven in Tabel 9-17.

Tabel 9-17 Beoordelingskader Geluidbelasting converterstation op zonegrens en op geluidgevoelige objecten

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	Het VKA is inpasbaar binnen de vigerende geluidzone en geldende grenswaarden bij geluidgevoelige objecten in de zone ¹⁾
0/-	Licht negatief	Het VKA is niet inpasbaar binnen de vigerende geluidzone en geldende grenswaarden bij geluidgevoelige objecten in de zone, de geluidbelasting vanwege het converterstation bij geluidgevoelige objecten bedraagt ten hoogste 50 dB(A) etmaalwaarde
-	Negatief	Het VKA is niet inpasbaar binnen de vigerende geluidzone en geldende grenswaarden bij geluidgevoelige objecten in de zone, de geluidbelasting vanwege het converterstation bij geluidgevoelige objecten bedraagt ten hoogste 55 dB(A) etmaalwaarde
--	Zeer negatief	Het VKA is niet inpasbaar binnen de vigerende geluidzone en geldende grenswaarden bij geluidgevoelige objecten in de zone en de geluidbelasting vanwege het converterstation bij geluidgevoelige objecten bedraagt meer dan 55 dB(A) etmaalwaarde

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.

Gewogen aantal geluidbelaste geluidgevoelige objecten

De geluidbelasting op geluidgevoelige objecten wordt beoordeeld op basis van de etmaalwaarde. De etmaalwaarde is gedefinieerd als de hoogste waarde van:

- Het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau gedurende de dagperiode.
- Het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau in de avondperiode plus 5 dB(A).
- 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 een bepaald geluidniveau in de avond- en nachtperiode als meer hinderlijk wordt ervaren dan eenzelfde geluidniveau in de dagperiode. Daarnaast is de nachtperiode extra gevoelig omdat mensen dan gewoonlijk slapen. Gezien het feit dat het converterstation 24 uur per dag in bedrijf is, is het werkelijke geluidniveau dat mensen ervaren 10 dB(A) lager dan de etmaalwaarden aangeven.

Het aantal geluidgevoelige objecten binnen de contouren is geanalyseerd in klassen van 5 dB(A). Op basis hiervan is het gewogen aantal geluidbelaste geluidgevoelige objecten bepaald. Hierbij zijn de volgende wegingsfactoren gehanteerd:

- Geluidbelasting van 41 t/m 45 dB(A) etmaalwaarde: wegingsfactor 1.
- Geluidbelasting van 46 t/m 50 dB(A) etmaalwaarde: wegingsfactor 2.
- Geluidbelasting van 51 t/m 55 dB(A) etmaalwaarde: wegingsfactor 4.
- Geluidbelasting van 56 dB(A) etmaalwaarde of meer: wegingsfactor 8.

Voornoemde wegingsfactoren zijn gebaseerd op de verhouding tussen het percentage ernstig gehinderden per geluidbelastingsklasse (Miedema, 2004).⁶² Indien ter plaatse van de geluidgevoelige objecten het tonale karakter van het converterstation naar inschatting duidelijk hoorbaar kan zijn, is

⁶² Bij de toepassing van de dosis-effectrelatie is de etmaalwaarde omgerekend naar de L_{den} -waarde. De L_{den} -waarde is gelijk aan de etmaalwaarde minus 3,6 dB(A), omdat het converterstation een continue geluidemissie heeft.

een extra wegingsfactor van 2 toegepast. Dit komt overeen met een toeslag van 5 dB voor tonaal geluid.

In de berekeningen is uitgegaan van zogenaamde poldercontouren. Dat wil zeggen dat er geen rekening is gehouden met de afscherming door gebouwen buiten het industrieterrein. De contouren 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. Het beoordelingskader voor Gewogen aantal geluidbelaste geluidgevoelige objecten is weergegeven in Tabel 9-18.⁶³

Tabel 9-18 Beoordelingskader Gewogen aantal geluidbelaste geluidgevoelige objecten

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	Maximaal 5 gewogen geluidbelaste gevoelige objecten met een geluidbelasting van ten hoogste 45 dB(A) etmaalwaarde
0/-	Licht negatief	Maximaal 25 gewogen geluidbelaste gevoelige objecten met een geluidbelasting van ten hoogste 45 dB(A) etmaalwaarde óf maximaal 5 gewogen geluidbelaste gevoelige objecten waarvan een deel een geluidbelasting van meer dan 45 dB(A) etmaalwaarde ondervindt
-	Negatief	26 t/m 100 gewogen geluidbelaste gevoelige objecten met een geluidbelasting van ten hoogste 50 dB(A) etmaalwaarde óf 6 t/m 25 gewogen geluidbelaste gevoelige objecten waarvan een deel een geluidbelasting van meer dan 45 dB(A) etmaalwaarde ondervindt
--	Zeer negatief	Meer dan 100 gewogen geluidbelaste gevoelige objecten óf 26 t/m 100 gewogen geluidbelaste gevoelige objecten waarvan een deel een geluidbelasting van meer dan 50 dB(A) etmaalwaarde ondervindt

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 geschikt is om de aanvaardbaarheid van laagfrequent geluid te beoordelen⁶⁴. 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-octafband 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

⁶³ Er is hier gekozen om hetzelfde beoordelingskader als in MER fase 1 te hanteren.

⁶⁴ Zie bijvoorbeeld uitspraak Afdeling Bestuursrechtspraak Raad van State met zaaknummer 201904583/1/R1 van 13 mei 2020 en 201909405/1/R1 van 30 september 2020.

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). Hierin zijn de resultaten gepresenteerd van twee Deense onderzoeksprojecten. Het eerste onderzoek omvat metingen in vijf woningen, waarbij de geluidisolatie van in totaal negen verblijfsruimten is onderzocht. Een van de woningen was een traditionele boerderij. De vier andere woningen betroffen meer moderne plattelandswoningen, waarvan sommige met panoramische ramen en sommige met lichte gevelconstructies. Het tweede onderzoek omvat negen woningen, waarbij de geluidisolatie van in totaal 17 verblijfsruimten is onderzocht. Dit betreft typische zeezichtwoningen met grote ramen of glazen gevels. De twee onderzoeken zijn door Hoffmeyer en Jakobsen gecombineerd en omvatten dus 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 tertsband 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. Het beoordelingskader voor Geluidbelasting door laagfrequent geluid is weergegeven in Tabel 9-19.

Tabel 9-19 Beoordelingskader 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

Magneetvelden

Voor bovengrondse hoogspanningsverbindingen is in Nederland het beleidsadvies over magneetvelden van bovengrondse hoogspanningslijnen (VROM, 2005) van toepassing. Dit beleidsadvies adviseert aan gemeenten, provincies en netbeheerders om zo veel als redelijkerwijs mogelijk te voorkomen dat 'gevoelige bestemmingen'⁶⁵ vallen binnen de zone waar de jaargemiddelde veldsterkte hoger is dan 0,4 μ T (microtesla). Voor ondergrondse hoogspanningsverbindingen en converterstations is er op dit moment geen beleidsadvies, wel is er een Europese

⁶⁵Woningen, scholen, crèches en kinderopvangplaatsen.

aanbeveling (1999/519EG⁶⁶) die een blootstellingslimiet voorschrijft van 100 microtesla. Het beleidsadvies is niet van toepassing op gelijkstroomverbindingen. Aangezien bekend is dat mensen in de nabijheid van hoogspanningsinfrastructuur zich soms zorgen maken over magneetvelden, wordt in dit MER wel ingegaan op magneetvelden. Hieronder wordt uitgelegd wat magneetvelden zijn, gevolgd door hoe dit wordt benaderd in MER fase 2.

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.

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). AC en DC 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 ongeveer 50 microtesla. 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 AC en DC verschillend. Dit is hieronder toegelicht.

AC-magneetvelden

Het beleid van de Nederlandse rijksoverheid gaat voor blootstelling aan AC-magneetvelden van 50 hertz uit van een blootstellingslimiet van 100 microtesla, zoals aangegeven in Europese aanbeveling 1999/519/EG. Deze blootstellingslimiet wordt op voor publiek toegankelijke plaatsen bij het hoogspanningsnetwerk van TenneT nergens overschreden. Ook nieuwe hoogspanningsinfrastructuur moet aan de ontwerpeis voldoen dat de blootstellingslimiet op voor publiek toegankelijke plaatsen niet hoger is dan 100 microtesla. De magneetveldsterkte die doorgaans op korte afstand van hoogspanningsinfrastructuur van TenneT voorkomt is ongeveer 10 tot maximaal 40 microtesla.

Aanvullend heeft de Rijksoverheid in 2005 in een beleidsadvies geadviseerd om specifiek bij bovengrondse hoogspanningslijnen zoveel als redelijkerwijs mogelijk te voorkomen dat kinderen langdurig verblijven in het gebied rondom de bovengrondse hoogspanningslijn waar de jaargemiddelde magneetveldsterkte 0,4 microtesla of meer is (VROM, 2005). Dit zogenaamde voorzorgsbeleid wordt toegepast omdat uit wetenschappelijke onderzoeken is gebleken dat er een

⁶⁶ 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.

statistisch verband is tussen blootstelling aan magneetvelden rondom bovengrondse hoogspanningslijnen en het voorkomen van leukemie bij kinderen die dichtbij bovengrondse hoogspanningslijnen wonen. Een oorzakelijk verband 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 nog onzekerheid, maar de Rijksoverheid heeft voldoende aanleiding gezien om specifiek voor AC-magneetvelden van bovengrondse hoogspanningslijnen dit voorzorgsbeleid te hanteren.

DC-magneetvelden

De Nederlandse Rijksoverheid gaat voor DC-magneetvelden uit van een referentiewaarde van 40.000 microtesla zoals vastgelegd in Europese aanbeveling 1999/519/EG (beleidsadvies VROM, 2005). De blootstellingslimiet van 40.000 microtesla 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 ziekten zoals kanker. Daarom is er, in tegenstelling tot AC-magneetvelden, geen voorzorgsbeleid 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 microtesla 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 ongeveer 250 microtesla zijn meer dan 160 keer lager dan de blootstellingslimiet van 40.000 microtesla.

Aanpak effectbeoordeling MER fase 2

Bij Net op zee IJmuiden Ver Beta is er sprake van gelijkstroomkabels op land naar het converterstation. Zoals aangegeven in bovenstaande uitleg wordt hiervoor niet gekeken naar magneetvelden. Voor het converterstation zijn magneetveldsterkte berekeningen uitgevoerd om de 0,4 microtesla magneetveldcontouren inzichtelijk te maken, zie Bijlage XII-C (Elektromagnetische velden studie). In het MER wordt aan de hand van deze berekeningen aangegeven of en hoeveel gevoelige objecten binnen de 0,4 microtesla magneetveldcontour van het converterstation liggen.

Trillingen

Bij de aanleg van het converterstation en het VKA-tracé, 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 trillingshinder optreden. Dit effect is tijdelijk. Er zijn geen relevante effecten van het VKA op gebouwen in de omgeving te verwachten. Voor het VKA-tracé en voor het converterstation zijn daarom de effecten ten aanzien van trillingen niet onderzocht.

Verkeersbewegingen

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. 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. Het beoordelingskader voor verkeersbewegingen is weergegeven in Tabel 9-20.

Tabel 9-20 Beoordelingskader verkeersbewegingen

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	Het VKA 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 VKA 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 VKA 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 en eventuele reparatiewerkzaamheden als tijdens de exploitatie van de kabelsystemen en het converterstation in hun functies beperkt worden. De beoordeling van effecten op deze functies zijn in deze paragraaf toegelicht.

Gedurende de werkzaamheden tijdens de aanleg en eventuele reparatiewerkzaamheden van kabels en het converterstation 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. Recreërende mensen krijgen tijdens de werkzaamheden namelijk te maken met verstoring door graafmachines en ander materieel en recreatieve locaties kunnen tijdelijk buiten gebruik zijn.

Daarnaast kan er gedurende de werkzaamheden tijdens aanleg en eventuele reparatiewerkzaamheden van kabels en het converterstation 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 de leefomgeving'.

Ook kunnen recreanten (b.v. strandgangers, wandelaars of fietsers) hinder ondervinden door het aanzicht op de werkzaamheden. Hoe dichterbij het converterstation en het VKA-tracé (incl. mofputten) bij jaarronde (strand-)recreatie, fiets- en wandelpaden komt, hoe groter de tijdelijke effecten zijn op deze gebruiksfunctie en hoe negatiever het VKA-tracé wordt beoordeeld.

Het aantal kilometers dat het VKA-tracé toeristische en recreatieve gebieden en/of toeristische infrastructuur zoals fietsroutes kruist wordt beoordeeld. Hiervoor worden de werkkerreinen 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 6,5 ha aangenomen. Het converterstation zelf neemt tijdens de exploitatiefase vervolgens een oppervlakte van 4,4 ha in beslag. Recreanten (b.v. strandgangers, wandelaars of fietsers) kunnen zowel tijdens de werkzaamheden als in de exploitatiefase hinder ondervinden door het aanzicht op het converterstation. Hoe dichter het converterstation bij recreatieve functies gelegen is, hoe groter het effect is op deze gebruiksfunctie en hoe negatiever de locatie wordt beoordeeld. Het beoordelingskader voor recreatie en toerisme is weergegeven in Tabel 9-21.

Tabel 9-21 Beoordelingskader recreatie en toerisme

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	Het VKA 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 VKA leidt tot een zeer kleine negatieve verandering omdat - er kruising is over een korte tracélengte (< 1 km) toeristisch en recreatief gebied en/of er is sprake van een beperkte invloed op toeristische/ recreatieve gebieden - er ruimtebeslag is van het converterstation op een klein deel (<2 ha) toeristisch en recreatief gebied kruist en/of er is sprake van een beperkte invloed op toeristische/ recreatieve gebieden
-	Negatief	Het VKA leidt tot een merkbare negatieve verandering omdat - 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 ha) toeristisch en recreatief gebied en/of er is sprake van invloed op toeristische/ recreatieve gebieden
--	Zeer negatief	Het VKA leidt tot een sterk merkbare negatieve verandering omdat - 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 ha) toeristisch en recreatief gebied en/of er is sprake van grote invloed op toeristische/ recreatieve gebieden

9.4 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

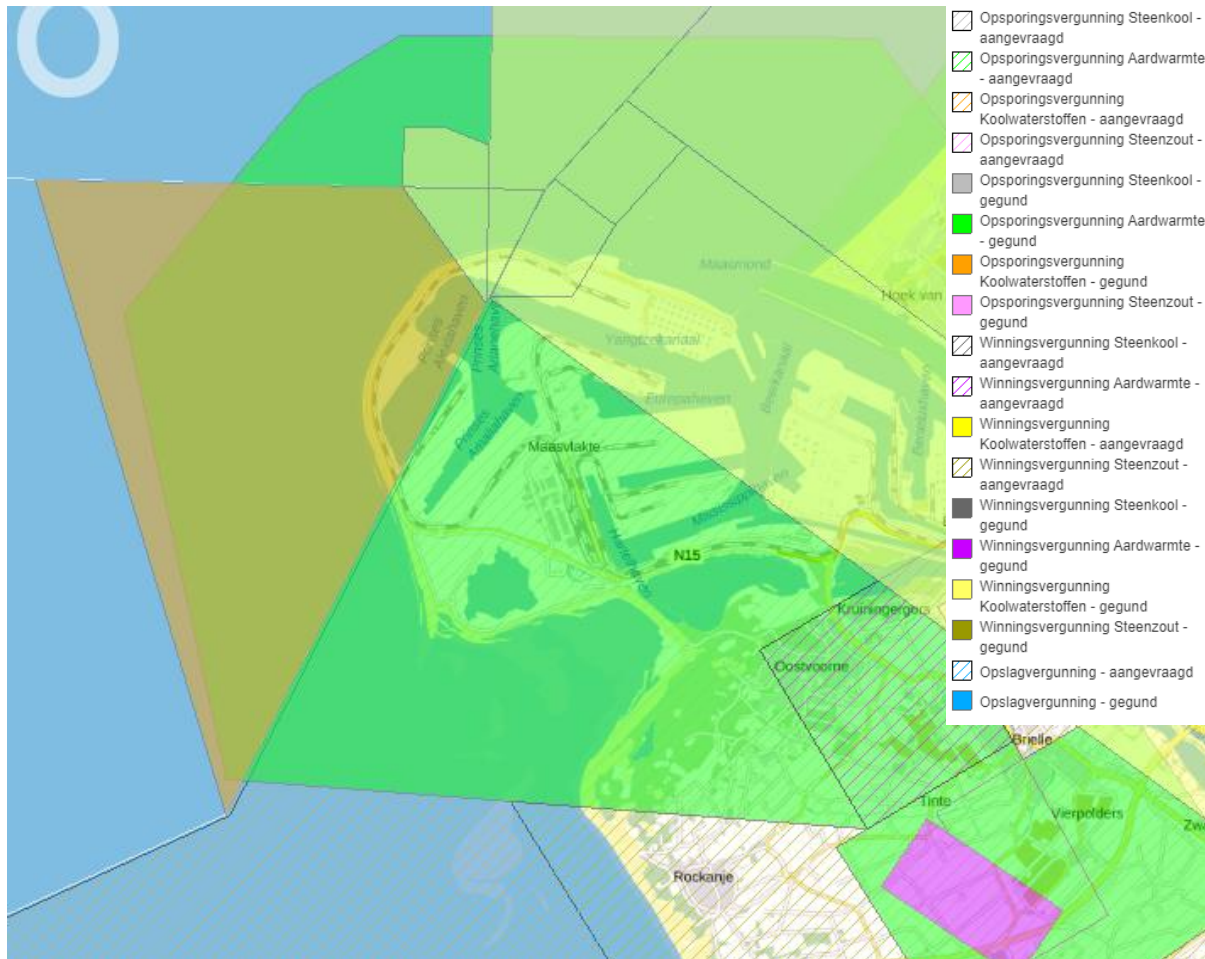
In deze paragraaf wordt aan de hand van de beoordelingscriteria een beschrijving gegeven van de huidige situatie. In hoofdstuk 1 zijn de autonome ontwikkelingen beschreven. De huidige situatie voor kabeltracé op land en de omgeving van de locatie van het converterstation op de Maasvlakte is hieronder beschreven. De enige verandering in de huidige situatie ten opzichte van MER fase 1 is dat er een opsporingsvergunning voor aardwarmte op de Maasvlakte is toegekend.

Olie-, gaswinning en aardwarmte

In het plangebied op land zijn vergunningen voor de opsporing van koolwaterstoffen aangevraagd. Er is een vergunning voor opsporing aardwarmte toegekend. In Figuur 9-4 en Tabel 9-22 staan de gebieden waarvoor een vergunning is aangevraagd of verleend. Voor het VKA-tracé zijn een aangevraagde opsporingsvergunning koolwaterstoffen en een verleende opsporingsvergunning aardwarmte relevant.

Tabel 9-22 Overzicht van vergunningen voor olie-, gaswinning en aardwarmte

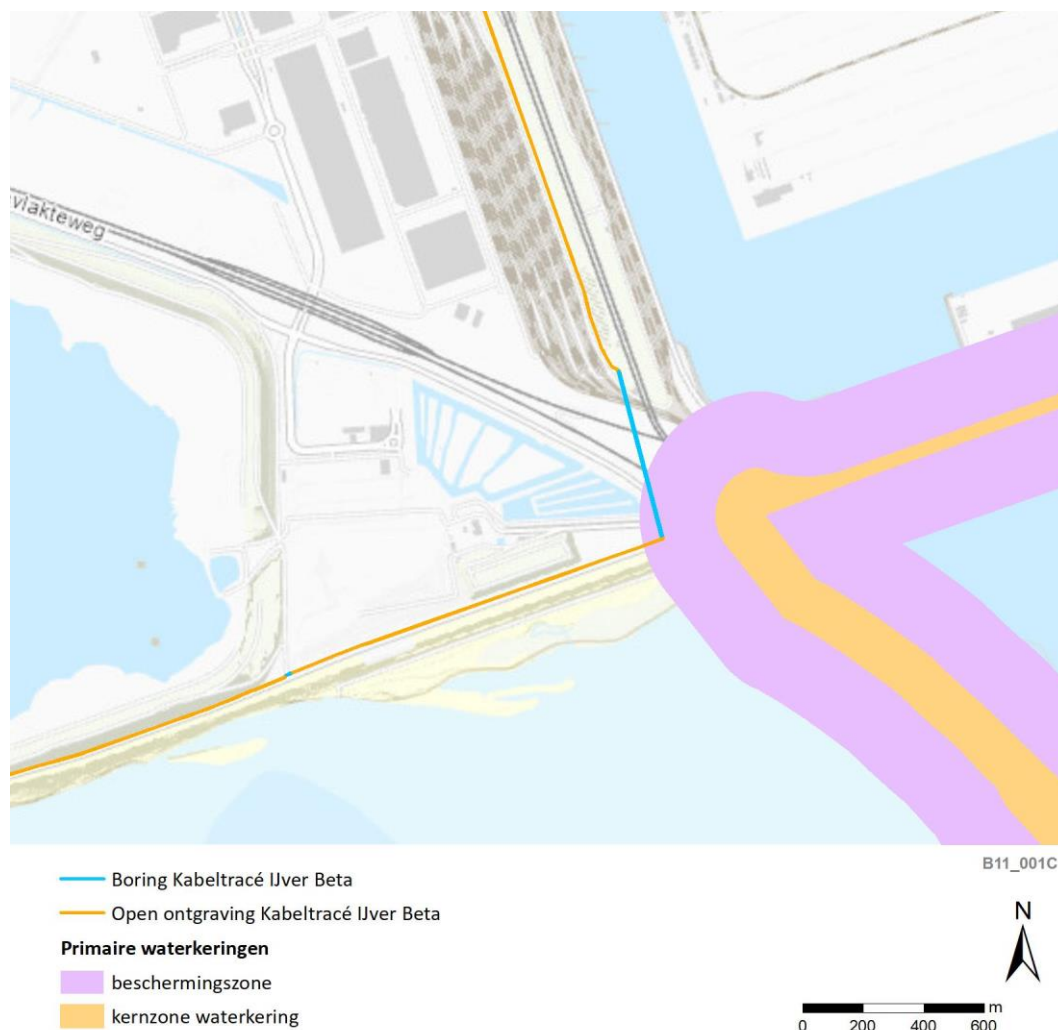
Vergunning	Product	Status	Tot	Vergunninghouder
Opsporingsvergunning Rotterdam-haven	Aardwarmte	Onherroepelijk van kracht	-	Shell Geothermal B.V.
Opsporingsvergunning Brielle	Koolwaterstoffen (Gas, Olie, Condensaat)	Aangevraagd	-	



Figuur 9-4 Alle vergunningen voor koolwaterstoffen en aardwarmte rondom de Maasvlakte (NLOG interactieve kaart, 2020)

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, 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. In de waterwet is de zeewering niet opgenomen als een gebied dat vrijgesteld is van watervergunningplicht. Een watervergunning is dus noodzakelijk. Belangrijk aspect bij de vergunningaanvraag van een watervergunning is, dat de onderdoorgang(en) van de zeewering geen negatief effect (o.a. schade en beheer en onderhoud moet vanaf land en zee mogelijk zijn aan de waterkering) 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 nabij het VKA-tracé

NGE

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 NGE. Dit is ook de uitkomst uit het historisch vooronderzoek Conventionele Explosieven (Bijlage XII-A). Ten tijde van de Tweede Wereldoorlog maakte dit gebied nog onderdeel uit van de Noordzee. Wel zijn er verschillende vondsten gedaan van NGE 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 NGE.

Kabels en leidingen

Op de Maasvlakte bevinden zich diverse ondergrondse kabels en leidingen waar het VKA 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 Tabel 9-23 zijn alle type kabels en leidingen weergegeven die in het plangebied voorkomen en in Figuur 9-6 is de ligging van KLIC-data zichtbaar.

Tabel 9-23 Types kabels en (buis)leidingen plangebied Maasvlakte

Types Kabels en (buis)leidingen Maasvlakte
Buisleiding gevaarlijke inhoud
Data
Hoogspanning
Laagspanning
Middenspanning
Gas hoge druk
Gas lage druk
Overig
Riool onder druk
Riool vrij verval
Water



Figuur 9-6 KLIC-data voor in de omgeving van het VKA-tracé en het converterstation

Invloed op ruimtelijke functies

Het plangebied van het VKA-tracé en de locatie voor het converterstation heeft een zeer industrieel 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) (Figuur 9-7).



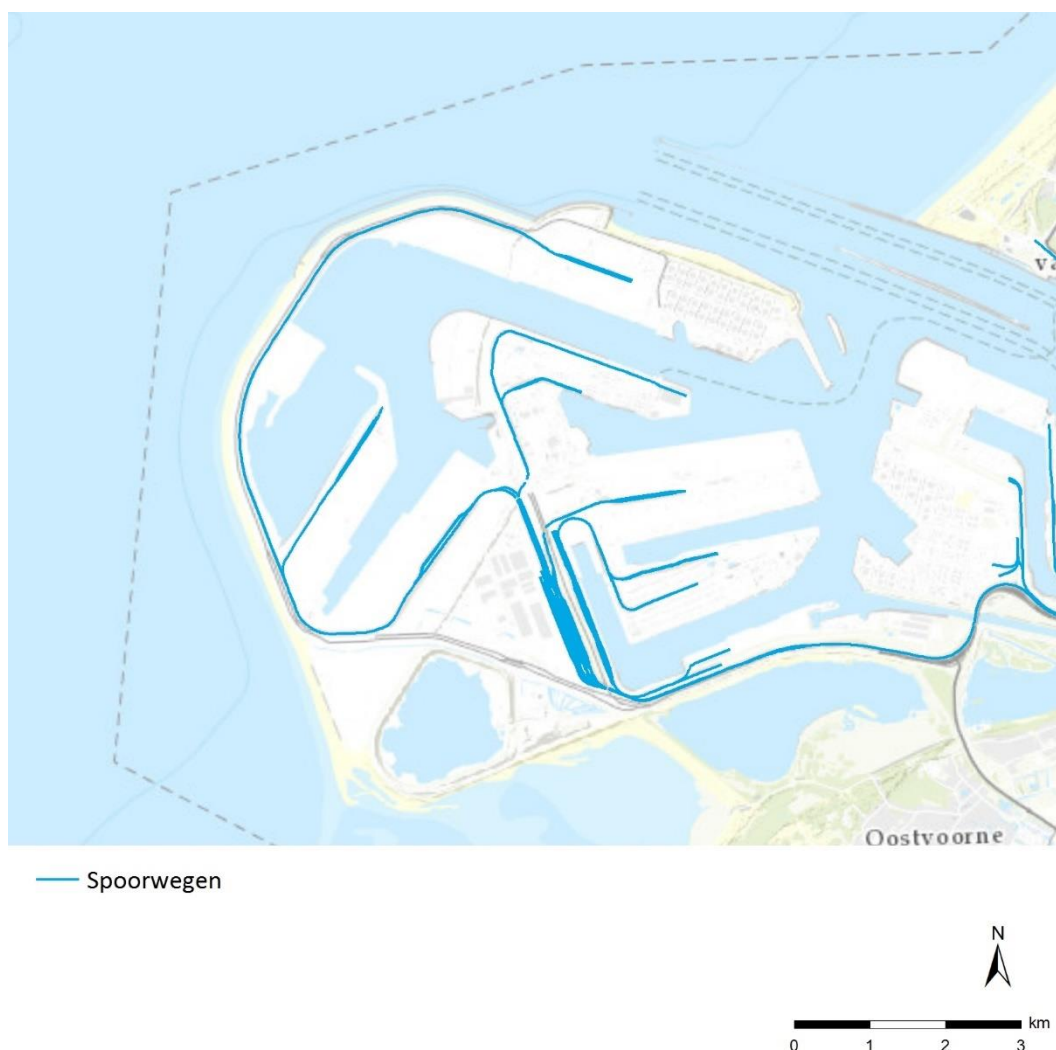
Figuur 9-7 Het VKA-tracé en locaties converterstation Maasvlakte met ruimtelijke plannen als ondergrond

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 (Figuur 9-8) om verdere overslag en transport in de haven te faciliteren.

Beïnvloeding spoorwegen en secundaire waterkeringen

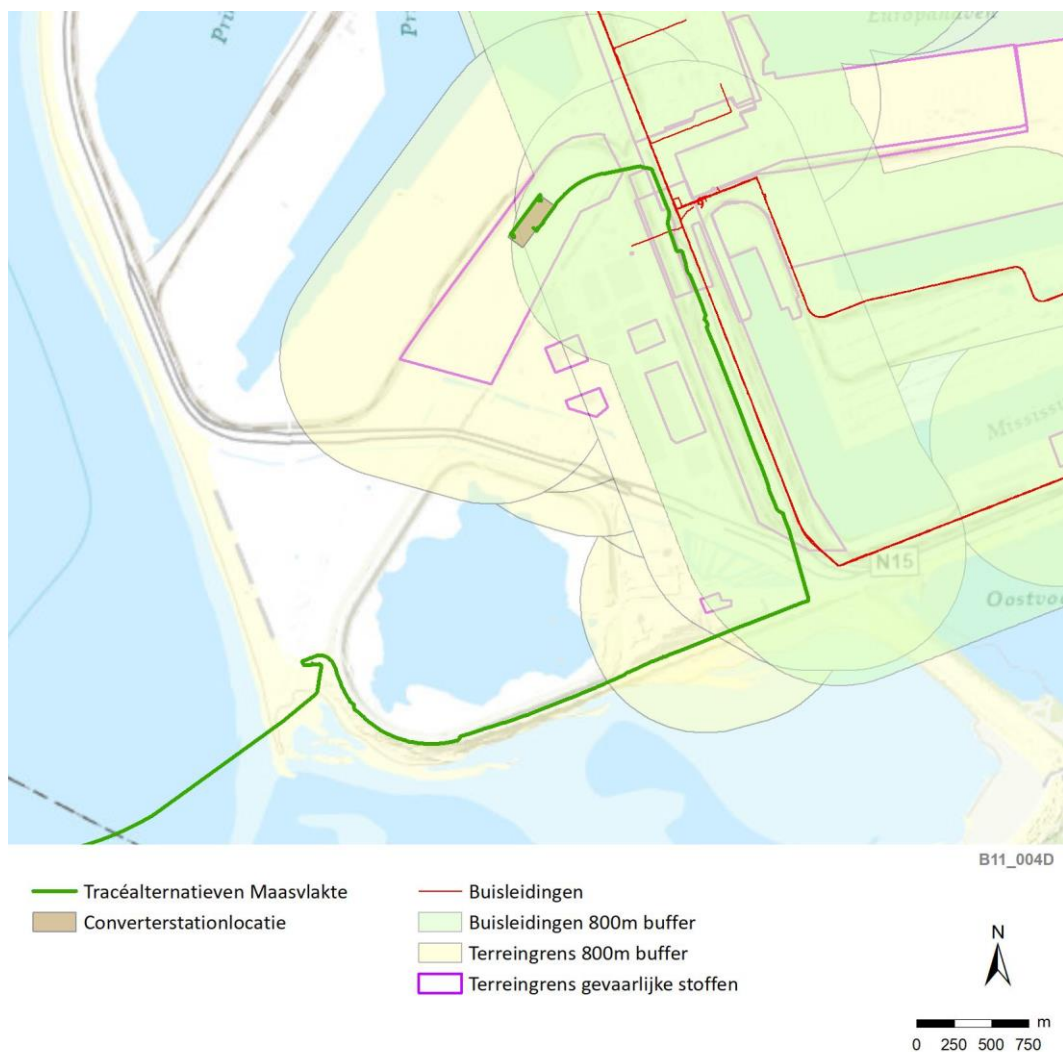
Er zijn verschillende spoorwegen aanwezig op de Maasvlakte ten behoeve van goederentransport (zie ook Figuur 9-8). Met de invloed op spoorwegen tot een afstand van 700 meter is een groot deel van de Maasvlakte relevant (ProRail, 2013). Er zijn geen secundaire waterkeringen aanwezig in het plangebied.



Figuur 9-8 Aanwezige spoorwegen op de Maasvlakte in blauwe lijnen (Bron: PDOK)

Risicovolle inrichtingen

Binnen het plangebied zijn meerdere terreinen met gevaarlijke stoffen en buisleidingen aanwezig. In Figuur 9-9 is rondom deze terreinen en buisleidingen een buffer van 800 meter getekend.



Figuur 9-9 Terreinen met gevaarlijke stoffen en buisleidingen met ingetekende buffers van 800 meter

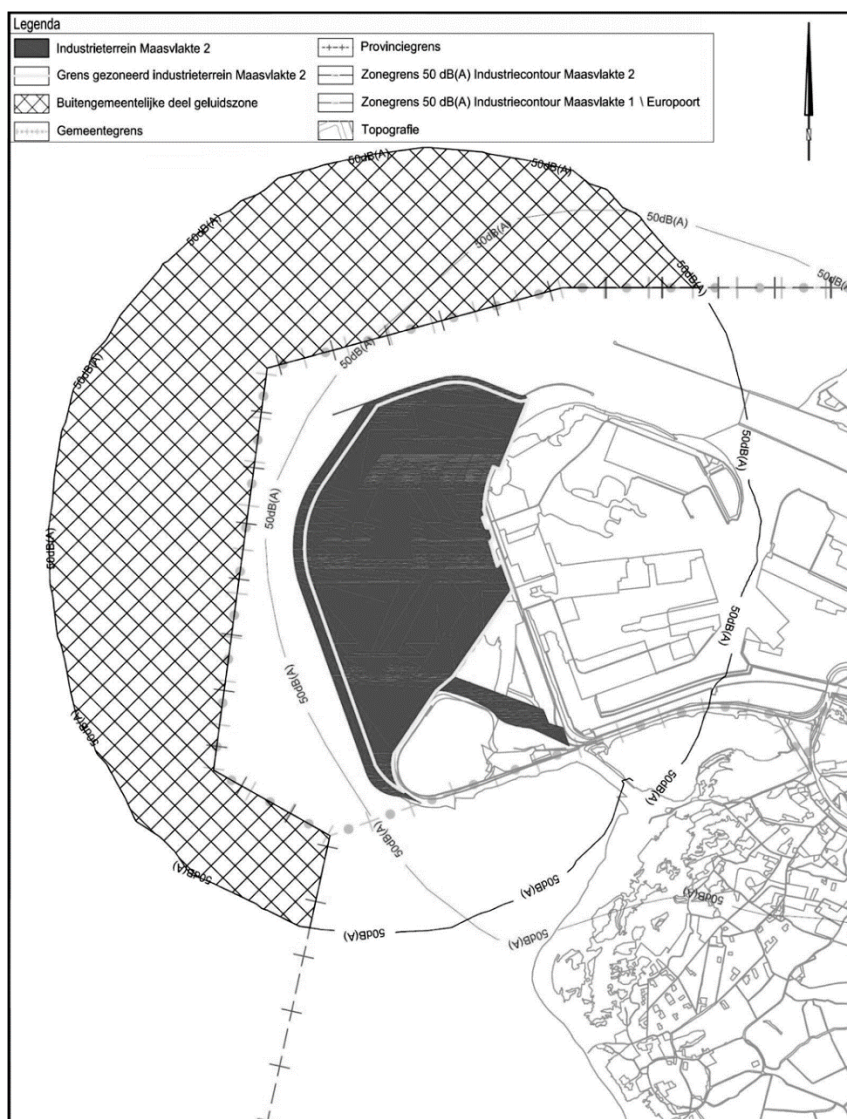
Hoogwaterbescherming converterstation

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 overstroming. Het buitendijkse terrein voor de locatie op de Maasvlakte ligt op een hoogte van NAP +5,10 tot 7,00 m. Dit wordt bedreigd door water vanuit de Noordzee. De 1/10.000 per jaar waterstand voor 2070 bedraagt NAP +5,49 m.

Invloed op leefomgeving

Geluidhinder

Het converterstation is gepland op een op grond van de Wet Geluidhinder gezoned industrie-terrein: Tweede Maasvlakte (Figuur 9-10). 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 industrie-terrein en de bestemming geen onderwijsfunctie betreft in het vigerende bestemmingsplan. Hierdoor zijn er geen geluidgevoelige objecten aanwezig op de Maasvlakte.



Figuur 9-10 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

Recreatie en toerisme is een belangrijke economische sector in Nederland. Op de Maasvlakte zijn verschillende vormen van recreatie en toerisme. Aan de zuid- en westkant van de Maasvlakte ligt het Maasvlaktestrand (Figuur 9-11). 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 busexcursies over de Tweede Maasvlakte georganiseerd.



Figuur 9-11 Recreatie op de Maasvlakte

9.5 Effectbeoordeling

In deze paragraaf worden de effecten van het VKA beschreven voor het aspect leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op land op basis van het beoordelingskader geformuleerd in paragraaf 9.3. Dit is uitgesplitst naar 525kV-gelijkstroomkabels op land, het converterstation en cumulatie. In Bijlage IV Alternatievendocument wordt het VKA in detail beschreven. Onder de effecttabellen met beoordelingen is per deelaspect een toelichting aanwezig.

9.5.1 525kV-gelijkstroomkabels op land

Voor het aspect LRG op land is de effectbeoordeling van de relevante deelaspecten voor 525kV-gelijkstroomkabels op land weergegeven in Tabel 9-24. Na de tabel volgt een toelichting op de effectbeoordeling per deelaspect.

Tabel 9-24 Effectbeoordeling LRG op land – 525kV-gelijkstroomkabels op land

Deelaspecten aspect LRG op land	Beoordeling 525kV-gelijkstroomkabels
Olie-, gaswinning en aardwarmte	0/-
Primaire waterkering	-
Niet gesprongen explosieven (NGE)	0
Kabels en leidingen	-
Invloed op ruimtelijke functies	0/-
Invloed op leefomgeving	0
Recreatie en toerisme (land)	0/-

Olie-, gaswinning en aardwarmte

Het VKA-tracé 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 VKA-tracé 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 VKA-tracé een zeer beperkt negatief effect op het deelaspect olie-, gaswinning en aardwarmte, dit wordt licht negatief (0/-) beoordeeld.

Primaire waterkeringen

De zeewering rondom de Maasvlakte is officieel geen primaire waterkering, maar wordt wel als zodanig behandeld door Rijkswaterstaat West Nederland Zuid. Met het kruisen van deze zeewering betekent dat het VKA-tracé met de aanlanding een primaire waterkering kruist. Daarnaast kruist het VKA-tracé nabij het Oostvoornse Meer ook nog voor beperkte lengte de beschermingszone van de primaire kering van Waterschap Hollandse Delta (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. Voor het VKA-tracé geldt een negatieve (-) beoordeling omdat het kruisen van de zeewering complex is en de ligging in de beschermingszone van een primaire waterkering specifieke eisen met zich mee brengt. In de quickscan stabiliteit waterkeringen (Bijlage XII-D) komt naar voren dat er geen effect op waterveiligheid is. De aanleg en gebruiksfase van de kabel bij de primaire waterkering van Waterschap Hollandse Delta brengen geen extra risico's met zich mee.

NGE

De Maasvlakte is niet verdacht op het gebied van NGE. Het VKA-tracé ligt op de Maasvlakte. Dit betekent dat de beoordeling neutraal (0) is. Het is echter nooit uit te sluiten dat bij het opspuiten van de Maasvlakte klein kaliber munitie hier terecht is gekomen. Dit heeft geen invloed op de beoordeling.

Kabels en leidingen

Kruisen van kabels en leidingen

het VKA-tracé kruist meerdere kabels en leidingen (Tabel 9-25 en Figuur 9-6). In totaal worden er 40 kabels en leidingen gekruist door het VKA-tracé⁶⁷. De ruimte wordt met name beperkt door een grote hoeveelheid kabels en leidingen en overige infrastructuur in de directe omgeving van het VKA-tracé. Dit maakt het kruisen van meerdere kabels en leidingen complex. Daarom is het VKA-tracé negatief (-) beoordeeld.

Onder deze kabels en leidingen vallen ook de bovengrondse 380kV-hoogspanningsverbindingen Maasvlakte-Simonshaven en Westerlee-Maasvlakte. Dit heeft gevolgen voor maatregelen die genomen worden ten aanzien van veilig werken bij de aanleg en eventuele reparatiewerkzaamheden van het VKA-tracé. Veilig werken is geen onderdeel van de beoordeling in het MER, maar wel een aandachtspunt voor de uitvoeringsfase.

Tabel 9-25 Type kabels en leidingen die het VKA-tracé kruist op de Maasvlakte

Types Kabels en (buis)leidingen Maasvlakte
Buisleiding gevaarlijke inhoud
Data
Hoogspanning
Laagspanning
Middenspanning
Gas hoge druk
Gas lage druk
Overig
Riool onder druk
Riool vrij verval
Water

Totaal kabels en leidingen

Kruisen van kabels en leidingen heeft een negatieve beoordeling (-) voor het VKA-tracé. Beïnvloeding van kabels en leidingen is niet beoordeeld omdat het hier gaat om 525kV-gelijkstroomkabels. Hierdoor is enkel het kruisen van kabels en leidingen meegenomen. Het deelaspect kabels en leidingen voor het VKA-tracé is negatief (-) beoordeeld.

⁶⁷ 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 begin 2021, in dit ontwikkelende gebied kan het aantal te kruisen kabels en leidingen bij aanleg verschillen van de situatie zoals deze hier is geschetst.

Invloed op ruimtelijke functies

Kruisen functies

De oppervlakte van kruisingen van het VKA-tracé met ruimtelijke functies zijn per functie terug te vinden in Tabel 9-26. Dit is onderverdeeld in tijdelijk ruimtebeslag met werkstroken en permanent ruimtebeslag door de belemmerende strook. Het ruimtebeslag op verkeersbestemming en dubbelbestemming leiding (bedoeld voor hoogspanning) zijn de grootste onderdelen voor het VKA-tracé ((Figuur 9-7 en Tabel 9-26). Voor de bestemming verkeer geldt dat er enkel sprake is van beperkingen bij de aanleg van het VKA-tracé. Het ruimtebeslag op bestemming industrie kan toekomstige ontwikkelingen op deze locaties permanent beperken, al is het ruimtebeslag aan de randen van deze bestemming. Ruimtebeslag op waterkeringen wordt in het onderdeel primaire waterkering meegenomen. Beoordeling voor natuur is opgenomen in hoofdstuk 5 en wordt hier niet verder beoordeeld.

In de nabijheid van het VKA-tracé zijn bestaande en geplande windturbines aanwezig. Er zijn geen effecten van het VKA-tracé op de bestaande windturbines. Wel zijn er delen van het VKA-tracé die binnen de door TenneT gewenste veiligheidsafstand tot windturbines vallen rondom de Slufter. 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 VKA-tracé is. Het gaat hier niet om een extern veiligheidsrisico maar wel om een afweging van de kans op schade aan het elektrische netwerk en leveringszekerheid. TenneT heeft specifiek voor deze situatie op basis van de trefkansanalyse (Bijlage XII-E) aangegeven dat de risico's genoemd in de analyse die gepaard gaan met de nabije ligging van het VKA-tracé met windturbines te accepteren en er geen mitigerende maatregelen nodig zijn. De locaties van toekomstige windturbines binnen het zoekgebied windenergie gemeente Westvoorne zijn niet bekend. Naar verwachting zijn de effecten van het VKA-tracé op de turbines en andersom vergelijkbaar met de bestaande turbines. Echter, het is mogelijk dat het VKA-tracé beperkingen voor de precieze locatie of fundatie van de toekomstige turbines met zich meebrengt.

Concluderend zijn er geen permanente beperkingen van de functies waterkering en verkeer. Wat betreft bestaande windturbines zijn de risico's als acceptabel ingeschat door TenneT. Voor toekomstige turbines is het mogelijk dat het VKA-tracé beperkingen oplegt aan de precieze locatie of fundatie van deze turbines. Dit betekent een licht negatieve (0/-) beoordeling.

Tabel 9-26 Kruisen van functies door het VKA-tracé, het gaat om permanente lengte van de ligging van kabels en tijdelijke oppervlakte bij boringen

Criteria Ruimtelijke functies	Tijdelijk ruimtebeslag VKA-tracé (m ²)	Permanente beperkingen VKA-tracé (m ²)
Industriebestemming	26.400	14.200
Water	27.000	22.500
Effectafstand windturbine (tiphoogte) ⁶⁸	37.000	12.000
Verkeersbestemming	132.700	57.000
Waterkering	9.400	3.500
Bestemming leiding	100.400	28.300
Natuur (Natura 2000 en groen)*	2.500	1.900

*Wordt nader beoordeeld in hoofdstuk 5 natuur op land

⁶⁸ In bestemmingsplan Maasvlakte 1 (vastgesteld 23-04-2015) zijn windturbines toegestaan met een tiphoogte van 125 meter. Echter in de praktijk zijn er windturbines met een tiphoogte van 150 meter aanwezig.

Kruisen (water-)infrastructuur en secundaire waterkeringen

Het aantal kruisingen van (water-)infrastructuur en spoorwegen staat in Tabel 9-27. Op de Maasvlakte zijn qua infrastructuur met name wegen, spoorwegen (Figuur 9-8) en vaarwegen (de havens) relevant. Ondanks de relatief korte afstand van het VKA-tracé worden een aantal bundels van spoorwegen en wegen gekruist. Dit zal niet leiden tot permanente effecten. Er is geen kruising van een vaarweg. Het aantal kruisingen leidt tot een negatieve (-) beoordeling.

Tabel 9-27 Kruisen (water-)infrastructuur en spoorwegen door het VKA-tracé

Criteria Ruimtelijke functies	VKA-tracé Totaal
Wegen (aantal kruisingen)	13
Waterwegen (aantal kruisingen)	0
Spoorwegen (individueel aantal kruisingen)	13
Secundaire waterkeringen	0

Beïnvloeding van spoorwegen en secundaire waterkeringen

Er zijn geen secundaire waterkeringen aanwezig op de Maasvlakte, dit betekent een neutrale (0) beoordeling. Er zijn verschillende spoorwegen voor het vervoer van goederen aanwezig. Er is sprake van parallellegging binnen 700 meter op een groot deel van de lengte van het VKA-tracé, circa 3 km. Er wordt geen beoordeling gekoppeld hieraan. Naar aanleiding van de EMC-studie wordt in afstemming met alle belanghebbenden, geborgd dat er geen ontoelaatbare hinder op spoorwegen optreden door het VKA.

Risicovolle inrichtingen

De overlap van het VKA-tracé met risicovolle terreinen of met een zone van 800 meter rondom deze terreinen en buisleidingen, is weergegeven in Figuur 9-9. Als één van de grote industriecusters in Nederland is er een groot aantal terreinen met gevaarlijke stoffen aanwezig op de Maasvlakte. Ook de dichtheid van buisleidingen is erg hoog. Het zuidwestelijke gedeelte van het VKA-tracé ligt buiten de 800 meter contouren van terreinen met gevaarlijke stoffen of buisleidingen (en dus ook buiten de terreingrenzen). Het noordoostelijke deel van het VKA-tracé ligt zowel binnen de grenzen van terreinen met gevaarlijke stoffen als binnen de 800 meter contouren van deze terreinen en die van buisleidingen. Het VKA-tracé ligt voor meer dan 1 km binnen de grenzen van terreinen met gevaarlijke stoffen. Volgens het beoordelingskader is dit een negatieve (-) beoordeling. Echter, uit een aanvullende veiligheidsstudie (zie Bijlage XII-F) blijkt dat het risico van deze risicobronnen zeer klein is voor het VKA-tracé. Daarom wordt het VKA-tracé neutraal (0) beoordeeld voor risicovolle inrichtingen.

Totaal invloed op ruimtelijke functies

De combinatie van kruisen functies, kruisen (water-)infrastructuur en secundaire waterkeringen, beïnvloeding van spoorwegen en secundaire waterkeringen en risicovolle inrichtingen leidt voor het VKA-tracé tot een overkoepelende licht negatieve (0/-) beoordeling voor het onderdeel invloed op ruimtelijke functies (Tabel 9-28).

Tabel 9-28 Effectbeoordeling Invloed op ruimtelijke functies per criterium

Criteria Invloed op ruimtelijke functies op land	525kV-gelijkstroomkabels
Kruisen functies	0/-
Kruisen (water-)infrastructuur en secundaire waterkeringen	-
Beïnvloeding spoorwegen en secundaire waterkeringen	0
Risicovolle inrichtingen	0
Totaal	0/-

Invloed op leefomgeving

Geluidhinder

Er zijn geen relevante geluidgevoelige functies aanwezig op de Maasvlakte waarop geluidhinder kan plaatsvinden. Er zijn geen geluidgevoelige objecten gelegen binnen 800 meter van een in- of uittredepunt van een boring⁶⁹. Dit betekent een neutrale (0) beoordeling.

Magneetvelden

Niet van toepassing op gelijkstroomkabels.

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 VKA-tracé 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.

Totaal invloed op leefomgeving

Binnen het aspect leefomgeving heeft geluidhinder tijdens de aanlegfase een neutrale beoordeling en voor verkeersbewegingen geldt hetzelfde. Dit betekent een overkoepelende neutrale (0) beoordeling op het aspect leefomgeving.

Recreatie en toerisme

De aanlanding van het VKA-tracé op zee is op het Maasvlaktestrand, het startpunt van het landtracé. Hier is sprake van strandtoerisme in de vorm van badgasten en kitesurfers. De Maasvlakte is een van de bekendste plekken in Nederland voor kitesurfen. Bij de aanleg is er bij de aanlanding een mofput benodigd met een omvang van 50 m². Tijdens het aanleggen en eventuele reparatiewerkzaamheden van de zeekabels en de mofput vindt er een tijdelijk effect plaats op strandrecreatie. De locatie van de mofput en het werkterrein hier omheen zijn voor enkele weken afgesloten voor recreatie. Dit is de plek waar veel kitesurfers actief zijn. Ook is er een tijdelijke beperking van parkeergelegenheid. Tijdens de gebruiksfase is er geen effect op strandtoerisme, de mofput ligt onder het oppervlak, is niet zichtbaar en levert geen belemmeringen op. De tijdelijke belemmeringen voor de strandrecreatie leveren een licht negatieve (0/-) beoordeling op.

⁶⁹ Binnen 550 meter is de brandweerkazerne aan de Coloradoweg 20 gelegen waar ook brandweerlieden overnachten. Dit is niet meegenomen als geluidgevoelig object vanwege de ligging op een geluidgezoneerd industrieterrein en de bestemming geen onderwijsfunctie betreft in het vigerende bestemmingsplan.

9.5.2 Converterstation (locatie Maasvlakte Midden)

Voor het aspect LRG op land is de effectbeoordeling van de relevante deelaspecten voor het converterstation weergegeven in Tabel 9-29. Na de tabel volgt een toelichting per deelaspect.

Tabel 9-29 Effectbeoordeling LRG op land – Converterstation

Deelaspecten aspect LRG op land	Beoordeling converterstation
Niet gesprongen explosieven (NGE)	0
Kabels en leidingen	0
Invloed op ruimtelijke functies	0
Invloed op leefomgeving	0/-
Recreatie en toerisme (land)	0

NGE

De Maasvlakte is niet verdacht op het gebied van NGE op basis van het historisch vooronderzoek Conventionele Explosieven (Bijlage XII-A). Dit betekent dat de beoordeling voor het converterstation neutraal (0) is.

Kabels en leidingen

Voor de locatie van het converterstation wordt enkel gekeken naar het aantal kabels en leidingen die op de locatie van het converterstation zijn gelegen. Op locatie Midden zijn op dit moment geen kabels en leidingen aanwezig (Figuur 9-12). Dit betekent een neutrale (0) beoordeling voor kabels en leidingen.



Figuur 9-12 Converterstation Midden en kabels en leidingen op de Maasvlakte

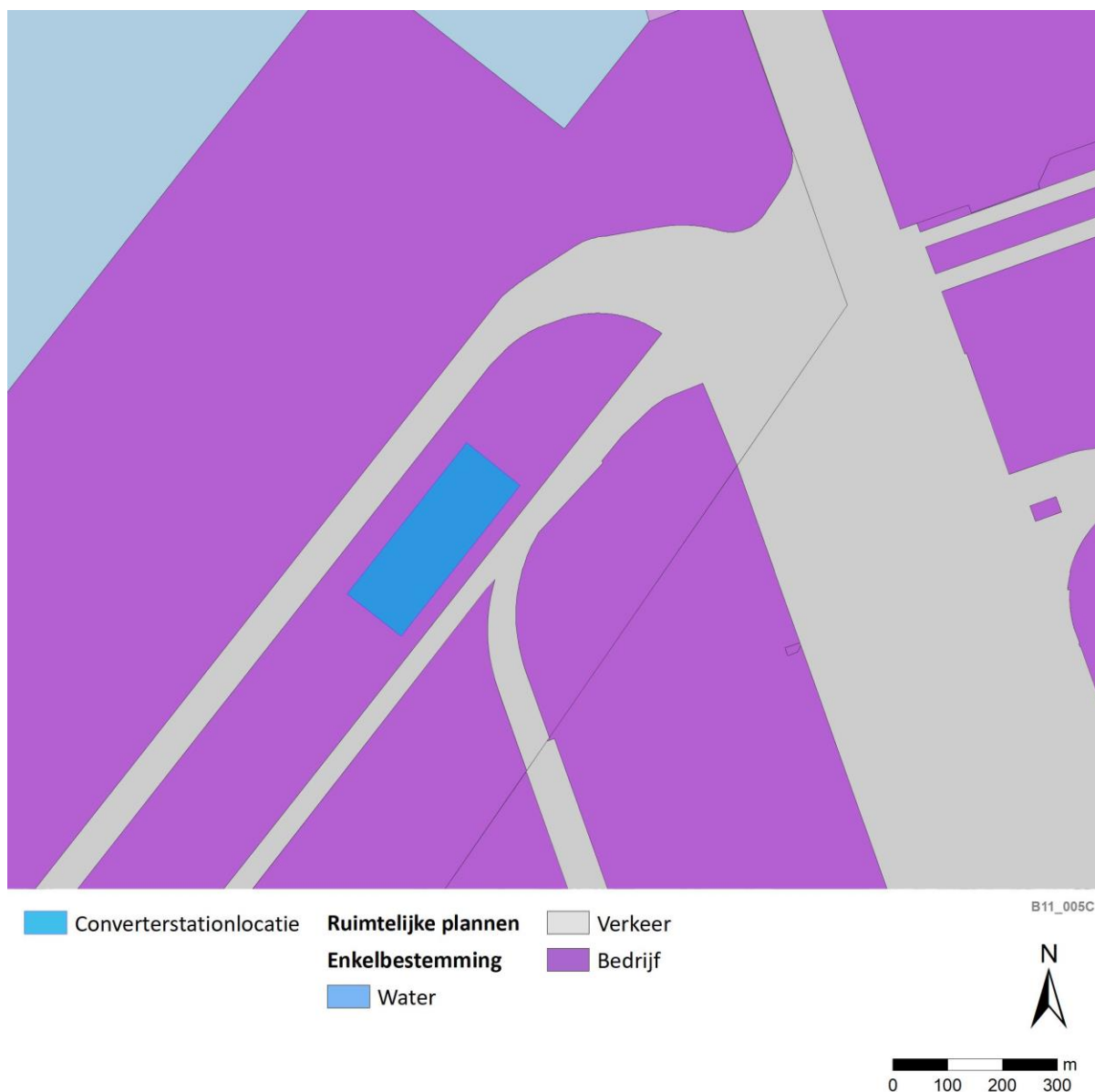
Invloed op ruimtelijke functies

Ruimtebeslag functies

Het converterstation beslaat voor het volledige oppervlak (4,4 ha) de bestemming industrie (Figuur 9-13). Omdat een converterstation binnen de bestemming industrie past is er geen sprake van negatieve beïnvloeding van deze ruimtelijke functie. Dit betekent een neutrale (0) beoordeling.

Ruimtebeslag (water-)infrastructuur en secundaire waterkeringen

Er is geen ruimtebeslag op (water-)infrastructuur en secundaire waterkeringen van het converterstation Midden. Dit betekent een neutrale (0) beoordeling op dit aspect.



Figuur 9-13 Ruimtelijke plannen en locatie converterstation Maasvlakte Midden

Beïnvloeding spoorwegen en secundaire waterkeringen

Er zijn geen secundaire waterkeringen aanwezig op de Maasvlakte, dit betekent een neutrale (0) beoordeling. Binnen een zone van 700 meter rondom het converterstation bevinden zich spoorwegen. De totale lengte van deze spoorwegen binnen de 700 meter zone betreft circa 2,5 kilometer. Op dit moment is een EMC-studie in uitvoering voor de vergunningverlening / inpassingsplan. Op basis van de resultaten van deze EMC-studie wordt in afstemming met ProRail geborgd dat er geen ontoelaatbare effecten op spoorwegen optreden door het converterstation.

Risicovolle inrichtingen

In Figuur 9-14 zijn de risicovolle inrichtingen en buisleidingen te zien met 800 meter buffer. Deze buffers overlappen met het converterstation. De permanente en volledige ligging binnen de terreingrenzen van terreinen met gevaarlijke stoffen zou volgens het beoordelingskader tot een sterk negatieve (--) beoordeling leiden. Echter, uit een aanvullende veiligheidsstudie (zie Bijlage

XII-F) blijkt dat het risico van deze risicobronnen zeer klein is voor het converterstation. Daarom wordt het converterstation neutraal (0) beoordeeld voor risicovolle inrichtingen.



Figuur 9-14 Locatie converterstation Midden met risicovolle inrichtingen en buisleidingen met 800 meter buffer op de Maasvlakte

Hoogwaterbescherming converterstation

De 1/10.000 per jaar waterstand voor 2070 bedraagt NAP +5,49 m op de Maasvlakte. Het buitendijkse terrein voor het converterstation ligt op een hoogte van NAP +5,10 tot 7,00 m. Om het hoogwaterbeschermingsrisico te beperken wordt het maaiveld met 0,70 m voor de gehele locatie opgehoogd. Dit is onderdeel van het VKA. Na inklinking zal er een ophoging van 0,39 m overblijven. Met deze ophoging is er geen overstromingsrisico met een herhalingsijd van 1/10.000 per jaar. De beoordeling is neutraal (0).

Totaal invloed op ruimtelijke functies

De combinatie van ruimtebeslag functies, ruimtebeslag (water-)infrastructuur en secundaire waterkeringen, beïnvloeding van spoorwegen en secundaire waterkeringen, risicovolle inrichtingen en overstromingsrisico converterstation leidt tot een overkoepelende neutrale (0) beoordeling voor invloed op ruimtelijke functies (Tabel 9-30).

Tabel 9-30 Effectbeoordeling Invloed op ruimtelijke functies per criterium

Criteria Invloed op ruimtelijke functies op land	Converterstation
Ruimtebeslag functies	0
Kruisen (water-)infrastructuur en secundaire waterkeringen	0
Beïnvloeding spoorwegen en secundaire waterkeringen	0
Risicovolle inrichtingen	0
Hoogwaterbescherming converterstation	0
Totaal	0

Invloed op Leefomgeving

Geluidhinder aanlegfase

Tijdens de aanlegfase is door de werkzaamheden geluid te verwachten. Binnen 600 meter van het converterstation zijn er geen geluidsgevoelige objecten aanwezig. Dit betekent een neutrale (0) beoordeling voor geluidhinder tijdens de aanlegfase.

Geluidhinder exploitatiefase converterstation

Voor het geluidhinder exploitatiefase converterstation is de effectbeoordeling van de relevante onderdelen voor het converterstation weergegeven in Tabel 9-31. Na de tabel volgt een toelichting per deelaspect.

Tabel 9-31 Effectbeoordeling Geluid op land – Converterstation

Deelaspecten aspect Geluid op land	Converterstation
Geluidbelasting converterstation op zonegrens en op geluidgevoelige objecten	0/-
Gewogen aantal geluidbelaste gevoelige objecten	0
Geluidbelasting door laagfrequent geluid	0
Totaal geluidhinder exploitatiefase converterstation	0/-

Geluidbelasting converterstation op zonegrens en op geluidgevoelige objecten

Gedurende de gehele gebruiksfase maakt het converterstation geluid. De geluidbelasting wordt vooral bepaald door geluidemissies van de transformatoren, de converterkoelers, de converterhal, de DC-hal en de transformatorkoelers.

Voor het VKA wordt uitgegaan van een converterstation op de locatie Maasvlakte Midden op het gezonede industrieterrein Maasvlakte 2. De lay-out van het converterstation is weergegeven in *Figuur 9-2*.

Per gebied is een toelaatbare geluidemissie per vierkante meter aangegeven, de zogenaamde gebiedswaarde. Voor de kavel van locatie Maasvlakte Midden is een geluidruimte gebudgetteerd van 65 dB(A)/m² in de dag-, avond- en nachtperiode.⁷⁰ Met een geluidemissie van 60,8 dB(A)/m² voor het converterstation wordt hieraan voldaan.

De hoogst optredende geluidbelasting op de zonegrens en op geluidgevoelige objecten in de zone is vermeld in Tabel 9-32.

⁷⁰ Dit betreft de bovenkant van de bandbreedte zoals beschreven voor de plansituatie in het MER Bestemmingsplan Maasvlakte 2, bijlage bij de toelichting van het Bestemmingsplan Maasvlakte 2, identificatie NL.IMRO.0599.BP1111Maasvlakte2-va02. Dit uitgangspunt dient nog door het Havenbedrijf Rotterdam te worden bevestigd.

Tabel 9-32 Geluidbelasting op zonegrens en geluidgevoelig object

Criterium Geluidbelasting converterstation op zonegrens en op geluidgevoelige objecten*	Converterstation
Zonegrens	20 dB(A) etmaalwaarde
Geluidgevoelig object	15 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 40 dB(A). De geluidbelasting vanwege het converterstation bedraagt op de zonegrens van het industrieterrein maximaal 20 dB(A) etmaalwaarde. Ter plaatse van geluidgevoelige objecten bedraagt de geluidbelasting maximaal 15 dB(A) etmaalwaarde. De geluidcontouren zijn weergegeven in Figuur 9-15. De belangrijkste geluidbronnen zijn hierbij de transformatoren en de converterkoelers. Voornoemde 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 vanwege 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 gezoneerde 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 9-33 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 ZIP08 t/m ZIP19 (G243317 t/m G243328) een overschrijding plaatsvindt van 1,9 tot 4,9 dB(A).

Tabel 9-33 Geluidbelasting en immissiebudget op de Zone Immissie Punten

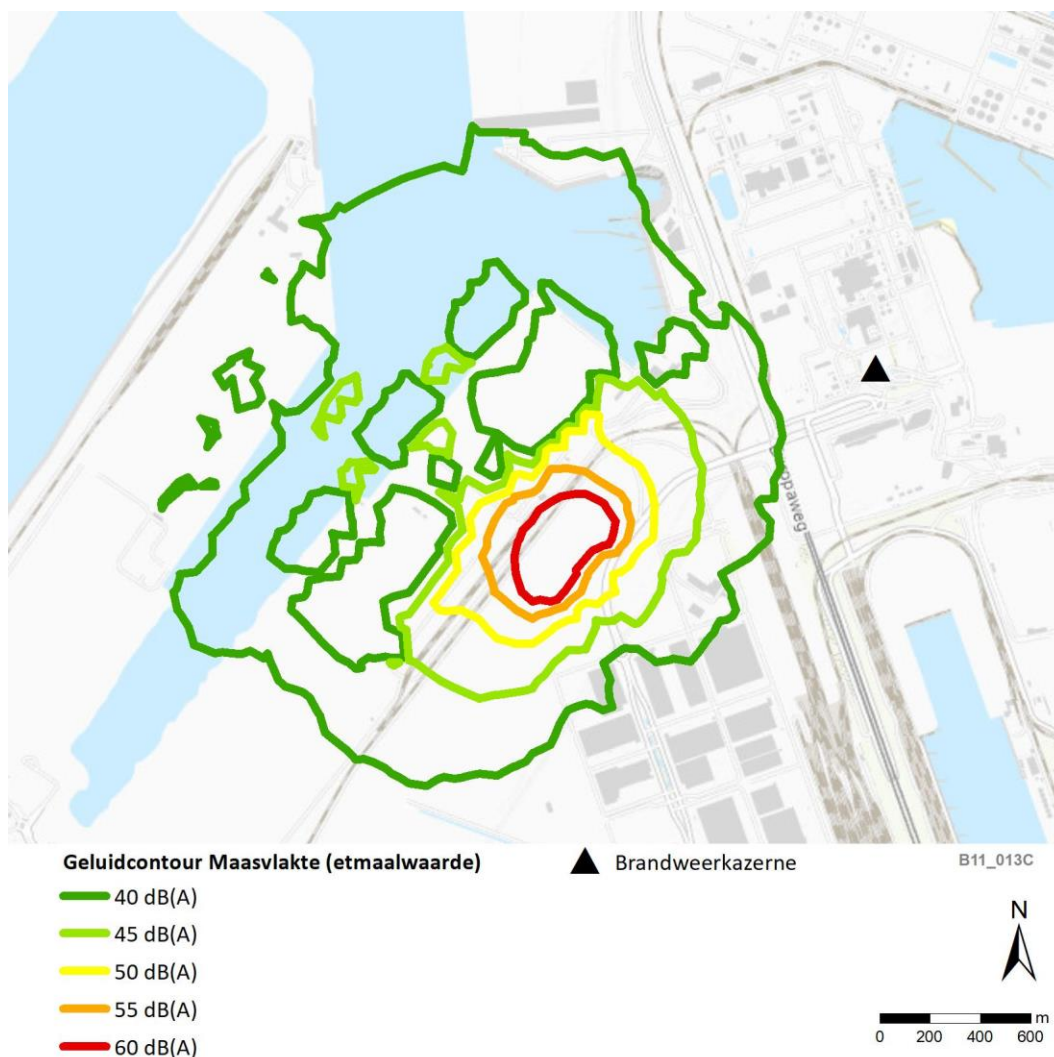
Naam	Omschrijving	Geluidbelasting [etmaalwaarde in dB(A)] ¹⁾	Immissiebudget [etmaalwaarde in dB(A)] ²⁾	Verskil in dB(A)
G243310	ZIP01 Brielse Gatdam	17,5	24,6	-7,1
G243311	ZIP02 Oostvoornse Meer	17,6	24,0	-6,4
G243312	ZIP03 Voornse Meeroever	17,1	23,0	-5,9
G243313	ZIP04 d'Arcyweg	19,8	23,4	-3,6
G243314	ZIP05 Markweg	18,8	21,7	-2,9
G243315	ZIP06 Splitsingsdam	19,6	19,9	-0,4
G243316	ZIP07 Noorderhoofd	19,1	19,1	0,0
G243317	ZIP08 Noordzee (noord-oost)	19,6	17,5	2,1
G243318	ZIP09 Noordzee (noord-oost)	19,4	16,3	3,1
G243319	ZIP10 Noordzee (noord)	18,4	15,3	3,1
G243320	ZIP11 Noordzee (noord)	18,8	14,6	4,2
G243321	ZIP12 Noordzee (noord)	19,2	14,6	4,6
G243322	ZIP13 Noordzee (noord-west)	19,3	14,5	4,9
G243323	ZIP14 Noordzee (noord-west)	19,4	14,6	4,8
G243324	ZIP15 Noordzee (west)	19,8	14,9	4,9
G243325	ZIP16 Noordzee (west)	20,5	15,7	4,7
G243326	ZIP17 Noordzee (west)	21,2	16,8	4,4
G243327	ZIP18 Noordzee (zuid-west)	20,3	17,5	2,9
G243328	ZIP19 Noordzee (zuid)	20,3	18,4	1,9
G243329	ZIP20 Plaat Hinder	19,3	19,8	-0,6
G243330	ZIP21 Brielse Gat	16,9	22,2	-5,3
G243331	ZIP22 Brielse Gat	17,3	23,5	-6,1

¹⁾ Het converterstation is 24 uur per dag in bedrijf. Derhalve is het langtijdgemiddeld 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 overschrijding van het immissiebudget wordt de locatie Maasvlakte Midden voor het criterium 'geluidbelasting vanwege converterstation op zonegrens en op geluidgevoelige objecten' als licht negatief (0/-) beoordeeld. Het converterstation is immers niet zonder meer inpasbaar in de geluidzone, maar de geluidbelasting ter plaatse van geluidgevoelige objecten is heel laag.

De brandweerkazerne aan de Coloradoweg 20 op Maasvlakte 1 waar brandweerlieden ook overnachten, ligt buiten de 40 dB(A) etmaalwaardecontour van het converterstation. De geluidbelasting vanwege het converterstation op de brandweerkazerne aan de Coloradoweg 20 bedraagt 36 dB(A) etmaalwaarde. De brandweerkazerne aan de Prinses Máximaweg 960 op Maasvlakte 1 waar brandweerlieden ook overnachten, ligt ruim buiten de 40 dB(A) etmaalwaardecontour en ondervindt een geluidbelasting van 25 dB(A) etmaalwaarde.



Figuur 9-15 Geluidcontouren (L_{etmaal}) vanwege het converterstation

Gewogen aantal geluidbelaste gevoelige objecten

In Figuur 9-15 zijn de geluidcontouren vanwege het converterstation weergegeven. Binnen de 40 dB(A) etmaalwaarde geluidcontour bevinden zich geen geluidgevoelige objecten. Voor het criterium 'gewogen aantal geluidbelaste geluidgevoelige objecten' wordt de locatie Maasvlakte Midden derhalve als neutraal (0) beoordeeld.

Geluidbelasting door laagfrequent geluid

De contouren voor laagfrequent geluid zijn weergegeven door de NSG-curve en Vercammen-curve grenswaarde contouren in Figuur 9-16. Binnen deze contouren bevinden zich geen geluidgevoelige objecten. Voor het criterium 'geluidbelasting door laagfrequent geluid' wordt het converterstation derhalve als neutraal beoordeeld.

De brandweerkazerne op de Coloradoweg 20 valt binnen de NSG-curve contour. De NSG-curve wordt hier met 3 dB overschreden, maar er wordt ruimschoots aan de Vercammen-curve voldaan. Gezien de heersende geluidbelasting in het gebied is het onwaarschijnlijk dat dit tot geluidhinder van het converterstation zal leiden.

De brandweerkazerne aan de Prinses Máximaweg 960 op Maasvlakte 1 waar brandweerlieden ook overnachten, ligt net buiten de NSG-curve contour. Hier is dus geen geluidhinder van het converterstation te verwachten.



Figuur 9-16 NSG-curve en Vercammen-curve laagfrequent geluid grenswaardecontouren

Magneetvelden

Uit magneetveldsterkte berekeningen van het AC-gedeelte van het converterstation blijkt dat de 0,4 microtesla magneetveldcontour tot 50 meter buiten het terrein van het converterstation reikt, zie bijlage XII-C. Er liggen geen gevoelige objecten binnen de 0,4 μ T contour van het converterstation.

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 exploitatiefase converterstation en verkeersbewegingen leidt tot een licht negatieve (0/-) beoordeling voor invloed op leefomgeving

(Tabel 9-34). Er is een licht negatieve (0/-) beoordeling voor het criterium geluidhinder exploitatiefase converterstation door overschrijding van enkele Zone Immissiepunten. De overige criteria zijn neutraal beoordeeld.

Tabel 9-34 Effectbeoordeling Invloed op leefomgeving per criterium

Criteria Invloed op ruimtelijke functies op land	Converterstation
Geluidhinder aanlegfase	0
Geluidhinder exploitatiefase converterstation	0/-
Verkeersbewegingen	0
Totaal	0/-

Recreatie en toerisme

De recreatie en toerismefuncties rondom de Maasvlakte worden niet aangetast door het converterstation. Er zijn geen recreatieve (fiets)routes in de nabijheid van het station en er zijn geen geluidsgevoelige toeristische objecten aanwezig. Dit betekent een neutrale (0) beoordeling voor recreatie en toerisme.

9.5.3 Cumulatie

Door de aanleg van Net op zee IJmuiden Ver Beta kan mogelijk een cumulatief effect optreden op andere functies in samenhang met autonome ontwikkelingen. Dit is al meegenomen in de referentiesituatie waarin er rekening is gehouden met de huidige situatie plus de autonome ontwikkelingen die spelen waaronder de Container Exchange Route. Deze ontwikkelingen leiden niet tot cumulatieve effecten met Net op zee IJmuiden Ver Beta.

9.6 Samenvatting en conclusie

In Tabel 9-35 is een samenvatting van de effectbeoordeling (zonder mitigatie) voor het aspect LRG op land gegeven.

Tabel 9-35 Samenvatting effectbeoordeling (zonder mitigatie) voor LRG op land

Deelaspecten milieuaspect LRG op land	525kV-gelijkstroomkabels	Locatie converterstation*
Olie-, gaswinning en aardwarmte	0/-	n.v.t.
Primaire waterkering	-	n.v.t.
Niet gesprongen explosieven (NGE)	0	0
Kabels en leidingen	-	0
Invloed op ruimtelijke functies	0/-	0
Invloed op leefomgeving	0	0/-
Recreatie en toerisme (land)	0/-	0

*onderdeel van het VKA is de ophoging van het terrein van het converterstation met 0,70 meter (na inklinking 0,39 meter), de effectbeoordeling gaat uit van de verhoogde situatie

525kV-gelijkstroomkabels op land

Het VKA-tracé wordt neutraal beoordeeld (0) op NGE 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, invloed op ruimtelijke functies en recreatie en toerisme. Het VKA-tracé betekent een zeer lichte beperking van de opsporingsvergunning aardwarmte op de Maasvlakte. Voor invloed op ruimtelijke functies zijn de hoeveelheid kruisingen

van wegen en spoorwegen maatgevend voor de beoordeling. Voor recreatie en toerisme is er tijdelijke hinder op het Maasvlaktestrand tijdens de aanleg. Het deelaspect primaire waterkering en kabels en leidingen zijn negatief beoordeeld (-). Het kruisen van de zeewering op de Maasvlakte wordt als complex beschouwd.⁷¹ Voor kabels en leidingen is de beperkt beschikbare ruimte bij kruisingen van kabels en leidingen de reden voor de beoordeling.

Verskil effecten met MER fase 1

In MER fase 1 is geen onderscheid gemaakt tussen gelijkstroom- en wisselstroomkabels in de effectbeoordeling. In MER fase 2 zijn geen wisselstroomkabels meer opgenomen omdat het converterstation op naastgelegen hoogspanningsstation zal worden aangesloten. Verschillen die hierdoor optreden worden uitgelegd in de kolom toelichting (Tabel 9-36). Voor olie-, gaswinning en aardwarmte wijkt de beoordeling van het VKA-tracé af van MER fase 1 omdat inmiddels de aangevraagde opsporingsvergunning aardwarmte is verleend. Hierdoor is de beoordeling van neutraal (0) veranderd in licht negatief (0/-).

Tabel 9-36 Verschillen t.o.v. beoordeling MER fase 1 525kV-gelijkstroomkabels

Deelaspecten	MVL-2Y	VKA-tracé	Toelichting
	MER fase 1	MER fase 2	
Olie-, gaswinning en aardwarmte	0	0/-	Opsporingsvergunning aardwarmte toegekend
Primaire waterkering	-	-	Geen wijzigingen
Niet gesprongen explosieven (NGE)	0	0	Geen wijzigingen
Kabels en leidingen	-	-	Minder kruisingen door VKA-tracé
Invloed op ruimtelijke functies	-	0/-	Kruisen functies is minder negatief door acceptabel risico windturbines, heeft geen invloed op beoordeling deelaspect. Door aanvullende veiligheidsstudie is aangetoond dat risicovolle inrichtingen geen effect hebben op het VKA
Invloed op leefomgeving	0	0	Geen wijzigingen
Recreatie en toerisme (land)	0/-	0/-	Geen wijzigingen

Converterstation

De locatie voor het converterstation wordt neutraal beoordeeld (0) op NGE, kabels en leidingen, invloed op ruimtelijke functies en recreatie en toerisme. Invloed op leefomgeving is licht negatief beoordeeld (0/-). Hierbij speelt een lichte overschrijding van enkele Zone Immissiepunten een belangrijke rol.

Verskil effecten met MER fase 1

De effectbeoordeling voor het converterstation is vrijwel gelijk aan de effectbeoordeling van converterstation Midden in MER fase 1 (Tabel 9-37). Bij invloed op ruimtelijke functies is door een aanvullende studie (Bijlage XII-F) aangetoond dat risicovolle inrichtingen geen effect hebben op het converterstation. Bij invloed op leefomgeving is aan de hand van nieuwe gegevens gebleken dat enkele Zone Immissiepunten voor geluidhinder exploitatiefase converterstation worden overschreden. Hierdoor is de beoordeling van neutraal (0) naar licht negatief (0/-) veranderd.

⁷¹ De zeewering is formeel geen primaire waterkering maar wordt door RWS wel zo beschouwd, daarom is in dit MER de zeewering beoordeeld als zijnde een primaire waterkering.

Tabel 9-37 Verschillen t.o.v. beoordeling MER fase 1 Converterstation

Deelaspecten	Converterstation Midden	Converterstation Midden	Toelichting
	MER fase 1	MER fase 2	
Olie-, gaswinning en aardwarmte	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Primaire waterkering	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Niet gesprongen explosieven (NGE)	0	0	Geen wijzigingen
Kabels en leidingen	0	0	Geen wijzigingen
Invloed op ruimtelijke functies	0/-	0	Door aanvullende veiligheidsstudie is aangetoond dat risicovolle inrichtingen geen effect hebben op het VKA
Invloed op leefomgeving	0	0/-	Lichte overschrijding Zone Immissiepunten
Recreatie en toerisme (land)	0	0	Geen wijzigingen

9.7 Mitigerende maatregelen

Voor het aspect LRG 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. In deze paragraaf wordt per deelaspect toegelicht of en zo ja welke mitigerende maatregelen mogelijk zijn ten aanzien van negatieve effecten en of dit invloed heeft op de beoordeling.

9.7.1 Olie-, gaswinning en aardwarmte

Omdat er makkelijk om de kabels heen kan worden gewerkt, en omdat de verleende opsporingsvergunning aardwarmte voor de gehele Maasvlakte geldt, is re-routing van het VKA-tracé niet zinvol. De effectbeoordeling voor olie-, gaswinning en aardwarmte wijzigt niet.

9.7.2 Primaire waterkering

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-D) geeft aan dat aanleg buiten het stormseizoen noodzakelijk is en mogelijk aanvullende maatregelen ter voorkoming van erosie. Het is onderdeel van het VKA dat TenneT bij het kruisen van waterkeringen altijd voldoet aan de vereisten van de beheerder. Dit is het uitgangspunt van het VKA-tracé en daardoor reeds opgenomen in de effectbeoordeling, deze wijzigt niet.

9.7.3 Kabels en leidingen

Het is onvermijdelijk dat het VKA-tracé op de Maasvlakte andere kabels en leidingen kruist. Het is onderdeel van het VKA 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 onderdeel is van het VKA.

9.7.4 Invloed op ruimtelijke functies

Het is onvermijdelijk dat het VKA-tracé 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. Hierdoor zijn er geen mitigerende maatregelen beschikbaar. 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 net 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 7 dB(A) extra (in totaal 17 dB(A) invoegdemping) kan op alle punten aan het immissiebudget worden voldaan. Het toepassen van deze mitigerende maatregelen leidt tot een verandering in de effectbeoordeling van licht negatief (0/-) 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 licht negatief (0/-) 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 geen effect. De beoordeling van recreatie en toerisme wijzigt niet.

9.7.7 Samenvatting effecten na mitigatie

De effectbeoordeling met mitigatie voor het aspect LRG op land levert een beperkte wijziging in de beoordeling op. Bij toepassing van mitigerende maatregelen om de geluidbelasting van het converterstation nog verder te reduceren wordt de beoordeling van licht negatief (0/-) naar neutraal (0) bijgesteld (Tabel 9-38).

Tabel 9-38 Samenvatting effectbeoordeling inclusief mitigatie voor LRG op land*

Deelaspecten milieuaspect LRG op land	525kV-gelijkstroomkabels	Locatie converterstation**
Olie-, gaswinning en aardwarmte	n.v.t.	n.v.t.
Primaire waterkering	n.v.t.	n.v.t.
Niet gesprongen explosieven (NGE)	n.v.t.	n.v.t.
Kabels en leidingen	n.v.t.	n.v.t.
Invloed op ruimtelijke functies	n.v.t.	n.v.t.
Invloed op leefomgeving	n.v.t.	0
Recreatie en toerisme (land)	n.v.t.	n.v.t.

*Er is alleen een beoordeling opgenomen indien mitigerende maatregelen mogelijk zijn.

**Onderdeel van het VKA is de ophoging van het terrein van het converterstation tot 0,70 meter (na inklinking 0,39 meter), de effectbeoordeling gaat uit van de verhoogde situatie.

9.8 Leemten in kennis

Voor het aspect LRG op land zijn er geen leemten in kennis.

COLOFON

MER fase 2 - deel B Net op zee IJmuiden Ver Beta

Projectnummer

30069169

Datum

12-11-2021

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