

SOORTBESCHERMINGSTOETS NET OP ZEE HOLLANDSE KUST (WEST BETA)

TenneT

24 MAART 2021



Contactpersoon



BELINDA KATER
Marien Ecoloog

T +31 6 46129879

M +31 6 46129879

E belinda.kater@arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 137

8000 AC Zwolle

Nederland

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	8
1.1	Aanleiding	8
1.2	Duurzame energie	8
1.2.1	Redenen	8
1.2.2	Routekaart 2023	8
1.2.3	Routekaart 2030	8
1.3	Net op zee Hollandse Kust (west Beta)	9
1.4	Doelstelling	12
2	WET NATUURBESCHERMING	13
2.1	Inhoud van de wet	13
2.2	Algemene bepalingen	13
2.3	Soortbescherming	13
3	VOORGENOMEN ACTIVITEIT	17
3.1	Overzicht	17
3.2	Platform	19
3.2.1	Ontwerp	19
3.2.2	Vorbereiding	21
3.2.3	Aanleg	21
3.2.4	Gebruik en onderhoud	22
3.2.5	Verlichtingsplan	22
3.2.6	Veiligheidsplan	23
3.3	Kabels op zee	23
3.3.1	Route kabels	23
3.3.2	Aanleg kabels	24
3.3.2.1	Kabelroute en diepgang	24
3.3.2.2	Kruisen van overige kabels en pijpleidingen	24
3.3.2.3	Route survey	25
3.3.2.4	Vorbereidingen kabelaanleg	25
3.3.2.5	Installatie van de kabels	26
3.3.2.6	Post installatie	27

3.3.3	Gebruik	27
3.4	Mofput	28
3.5	Kabels op land	29
3.5.1	Route kabel	29
3.5.2	Aanleg	29
3.6	Transformatorstation	31
3.6.1	Locatie	31
3.6.2	Ontwerp	31
3.6.3	Aanleg	31
3.6.4	Gebruik	32
3.7	Planning	32
4	AFBAKENING	33
4.1	Inleiding	33
4.2	Vertroebeling	33
4.3	Sedimentatie	34
4.4	Verstoring als gevolg van continu geluid onderwater	35
4.5	Verstoring als gevolg van impuls geluid onderwater	36
4.6	Verstoring bovenwater op zee	37
4.6.1	Door geluid en visuele verstoring	37
4.6.2	Verstoring door licht	38
4.7	Verstoring op land	39
4.7.1	Geluid	39
4.7.2	Licht	40
4.7.3	Visuele (optische) verstoring	41
4.8	Habitataantasting (op zee en land)	41
4.8.1	Habitataantasting op zee	41
4.8.2	Habitataantasting (mechanische effecten) op land	41
4.9	Elektromagnetische velden (op zee en op land)	42
4.9.1	Velden	42
4.9.2	Elektromagnetische velden op zee	42
4.9.3	Elektromagnetische velden op land	43
4.10	Verdroging (op land)	44
4.11	Samenvatting reikwijdte activiteiten	45
5	AANWEZIGHEID VAN BESCHERMDE SOORTEN	47
5.1	Methode	47
5.1.1	Fasering onderzoek	47

5.1.2	Bureauonderzoek	47
5.1.2.1	Op zee	47
5.1.2.2	Op land	47
5.1.3	Veldonderzoek	47
5.2	Beschermde soorten (op zee)	48
5.2.1	Vogels	48
5.2.1.1	Sterns	49
5.2.1.2	Meeuwen	52
5.2.1.3	Eenden	54
5.2.1.4	Steltlopers	55
5.2.1.5	Duikers	57
5.2.1.6	Aalscholvers en genten	59
5.2.1.7	Grote jager	60
5.2.1.8	Zeekoeten en alken	61
5.2.1.9	Noordse stormvogel	62
5.2.1.10	Trekvogels	63
5.2.2	Vleermuizen	64
5.2.3	Zeezoogdieren	64
5.2.3.1	Bruinvis	64
5.2.3.2	Gewone zeehond	66
5.2.3.3	Grijze zeehond	67
5.2.3.4	Overige zeezoogdieren	68
5.2.4	Vissen	69
5.2.4.1	Steur	69
5.2.4.2	Houting	70
5.3	Beschermde soorten (op land)	71
5.3.1	Aangetroffen soorten	71
5.3.2	Per werklocatie	72
5.3.2.1	Zandhagedis	74
5.3.2.2	Rugstreeppad	74
5.3.2.3	Beschermde vlindersoorten	74
5.3.2.4	Broedvogels	74
6	EFFECTBESCHRIJVING	75
6.1	Op zee	75
6.1.1	Vogels en vleermuizen	75
6.1.1.1	Vertroebeling	75
6.1.1.2	Indirecte effecten via habitataantasting en sedimentatie	84
6.1.1.3	Bovenwaterverstoring	86
6.1.1.4	Verstoring door licht op zee	87
6.1.2	Zeezoogdieren	87

6.1.2.1	Continu onderwatergeluid	87
6.1.2.2	Impuls onderwatergeluid	87
6.1.2.3	Elektromagnetische velden	91
6.1.3	Vissen	91
6.1.3.1	Vertroebeling	91
6.1.3.2	Continu en impuls onderwatergeluid	93
6.1.3.3	Elektromagnetische velden	94
6.2	Op land	94
6.2.1	Zandhagedis	94
6.2.1.1	Mechanische effecten en verstoring	94
6.2.2	Broedvogels	95
6.2.2.1	Mechanische effecten en verstoring	95
6.2.3	Rugstreeppad	95
6.2.3.1	Mechanische effecten en verstoring	95
6.2.4	Vleermuizen	96
6.2.4.1	Mechanische effecten en verstoring	96
6.2.5	Overige soorten	96
6.2.6	Samenvatting	96
7	TOETSING	97
7.1	Effectbeoordeling voor beschermde soorten op zee	97
7.1.1	(Broed)vogels	97
7.1.2	Zeezoogdieren	97
7.1.2.1	Effecten van impulsgeluid op zeehonden	97
7.1.2.2	Effecten van impulsgeluid op bruinvissen	97
7.1.3	Vissen	98
7.1.4	Vogels	99
7.2	Effecten op beschermde soorten op land	99
7.3	Mitigerende maatregelen	100
7.3.1	Bruinvissen	100
7.3.2	Trekvogels en vleermuizen op zee	100
7.3.3	Algemeen op land	101
7.3.4	Vogels op land	101
7.3.5	Reptielen en amfibieën	101
7.3.6	Zorgplicht	101
7.4	Conclusie	101
8	REFERENTIES	103

BIJLAGEN

BIJLAGE 1 TECHNICAL INSTALLATION METHOD	109
BIJLAGE 2 SLIBMODELLEERSTUDIE NET OP ZEE HOLLANDSE KUST (WEST BETA)	110
BIJLAGE 3 ONDERWATERGELUID HEIEN BETA-PLATFORM VOOR WINDPARK HOLLANDSE KUST WEST	111
BIJLAGE 4 STUDIE NAAR HET ELEKTROMAGNETISCH VELD	112
COLOFON	114

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding

In de Routekaart windenergie op zee 2030 (zie 1.2) heeft de Nederlandse overheid vastgelegd dat in 2030 verschillende windparken op zee zijn gebouwd en op land zijn aangesloten. Het windpark Hollandse Kust (west) maakt hier deel van uit. Er moet een netaansluiting worden gerealiseerd die zorgt voor de stroomverbinding van de windturbines in het zuidelijke deel van windenergiegebied Hollandse Kust (west) met het landelijke hoogspanningsnet. Dit is het project Net op zee Hollandse Kust (west Beta). De aanleg van deze stroomaansluiting wordt in dit document passend beoordeeld in het kader van de Wet natuurbescherming.

1.2 Duurzame energie

1.2.1 Redenen

Er zijn twee belangrijke redenen voor het opwekken van duurzame energie. De eerste is het tegengaan van klimaatverandering. De energieopwekking met behulp van fossiele bronnen leidt tot uitstoot van onder meer CO₂. Te veel CO₂ is een belangrijke oorzaak van klimaatverandering. De tweede reden is dat de fossiele bronnen opraken en Nederland steeds meer energie importeert uit het buitenland. Door zelf duurzame energie op te wekken wordt Nederland minder afhankelijk van deze import. In 2019 werd 8,7% van het totale energieverbruik duurzaam opgewekt, in 2018 was dit 7,4% (Centraal Bureau voor de Statistiek, Hernieuwbare Energie in Nederland in 2019, september 2020). De Nederlandse regering heeft met de Europese Unie afgesproken ervoor te zorgen dat er in ons land in 2020 14% en in 2023 16% van de benodigde energie duurzaam wordt opgewekt en om de CO₂-uitstoot ten opzichte van 1990 met 25% te verminderen. Dit is vastgelegd in de EU-richtlijn 2009/28/EG. Met het ondertekenen van het VN-klimaatverdrag van Parijs (2016) heeft de Nederlandse regering zich gecommitteerd aan een vergaande vermindering van de uitstoot van broeikasgassen. De Nederlandse Noordzee kan een grote rol spelen in het realiseren van de nationale bijdrage aan de doelen van het klimaatverdrag van Parijs en de daarvoor benodigde verduurzaming van onze energievoorziening richting 2050. Hiervoor zijn eerste belangrijke stappen gezet met het Energieakkoord uit 2013. Met het Energierapport (Energieakkoord voor duurzame groei, SER, september 2013, kamerstuk 30196, nr. 202), de daaropvolgende Energiedialoog (Kamerstuk 30196, nr. 484, 21 november 2016) en de Energieagenda (Energieagenda "Naar een CO₂-arme energievoorziening", 7 december 2016, kamerstuk 31510, nr. 64) is een basis gelegd voor het energiebeleid voor de langere termijn. Het kabinet bouwt met het regeerakkoord hierop voort.

1.2.2 Routekaart 2023

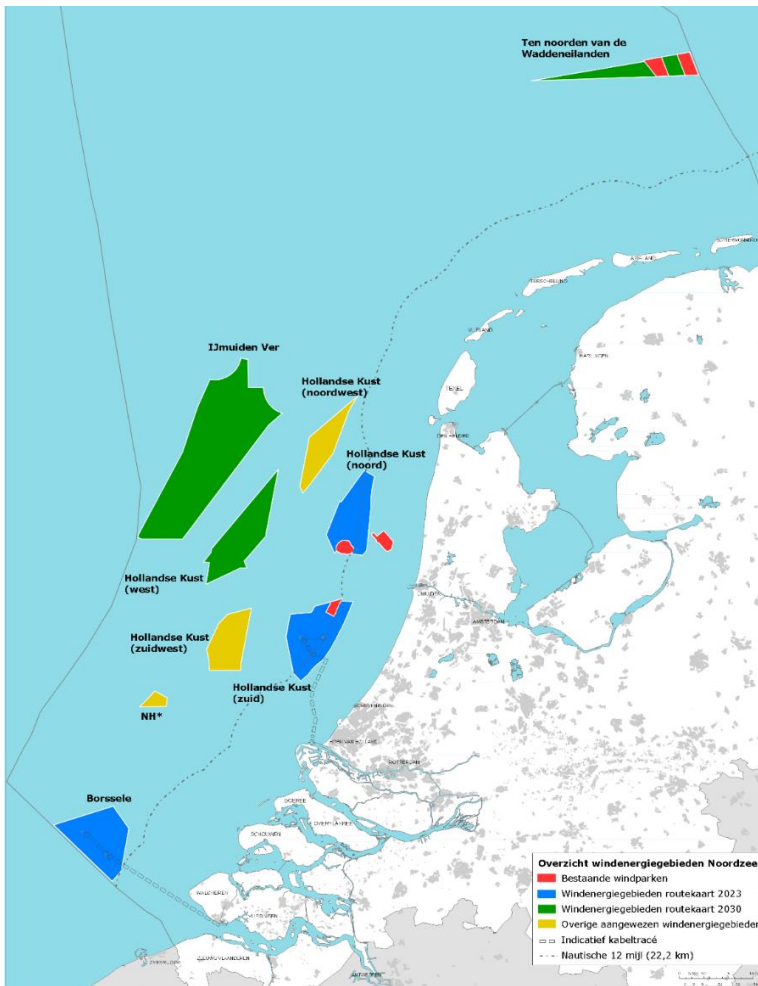
In de Routekaart windenergie op zee 2023 van Ministerie van Infrastructuur en Milieu en ministerie van Economische Zaken (hierna Routekaart 2023) is uiteengezet op welke wijze ongeveer 4,5 gigawatt (GW) aan windvermogen op zee operationeel is in 2023. De Routekaart 2023 geeft aan dat er 1 GW gerealiseerd is en dat er nog 3,5 GW gerealiseerd moet worden. Er is besloten de 3,5 GW te realiseren in de drie windenergiegebieden Borssele, Hollandse Kust (zuid) en Hollandse Kust (noord). In Borssele en Hollandse Kust (zuid) worden in beide gebieden twee windparken van 700 MW gerealiseerd, in Hollandse Kust (noord) wordt één windpark van 700 MW gerealiseerd. Daarbij is besloten dat het windenergiegebied Borssele als eerste, Hollandse Kust (zuid) als tweede en Hollandse Kust (noord) als derde project gerealiseerd gaat worden. Inmiddels zijn de vergunningen verleend voor het bouwen van windparken in Borssele kavel I t/m V en Hollandse Kust (zuid) kavel I en II. Het Net op Zee naar windpark Borssele is inmiddels aangelegd en is Net op Zee Hollandse Kust (zuid) in uitvoering. Op 13 mei 2020 heeft de Raad van Staten aangegeven dat de platforms op zee, de ondergrondse kabelsystemen en het transformatorstation voor windpark Hollandse Kust (noord) gerealiseerd mogen worden en is gestart met de eerste uitvoerende werkzaamheden.

1.2.3 Routekaart 2030

Op 28 maart 2018 zijn in een kamerbrief de hoofdlijnen voor een nieuwe routekaart windenergie op zee (Routekaart 2030) uiteengezet. Het kabinet wil een volgende stap zetten in de verdere realisatie van windenergie op zee voor de periode 2024 tot en met 2030, en nu een start maken met de voorbereiding daarvan. Het regeerakkoord bevat de opgave om in 2030 door middel van windenergie op zee een extra reductie van de CO₂-uitstoot te realiseren. Deze opgave vertaalt zich in een totale omvang van de windparken op zee van ongeveer 11,5 GW in 2030. Rekening houdend met de bestaande windparken

(ongeveer 1 GW) en de te realiseren windparken uit de routekaart 2023 (circa 3,5 GW), betekent dit dat er tussen 2024 en 2030 windparken bij moeten komen met een gezamenlijk vermogen van circa 7 GW; dit gaat uit van een uitrol van circa 1 GW per jaar. Daarbij is de grootste extra capaciteit te realiseren (te weten 6,1 GW aan extra windparken op zee) door windparken te plaatsen in de gebieden Hollandse Kust (west), Ten noorden van de Waddeneilanden en IJmuiden Ver.

Alle bovengenoemde windenergiegebieden zijn aangewezen in opeenvolgende Rijksstructuurvisies en in Figuur 1 weergegeven.



Figuur 1 Bestaande windparken (in rood), windenergiegebieden van de routekaart 2023 (in blauw), windenergiegebieden van de routekaart 2030 (in groen) en overige al aangewezen windenergiegebieden (in geel);

*NH: Windenergiegebied ten noorden van de scheepvaartkruising North Hinder (Ministerie EZK).

1.3 Net op zee Hollandse Kust (west Beta)

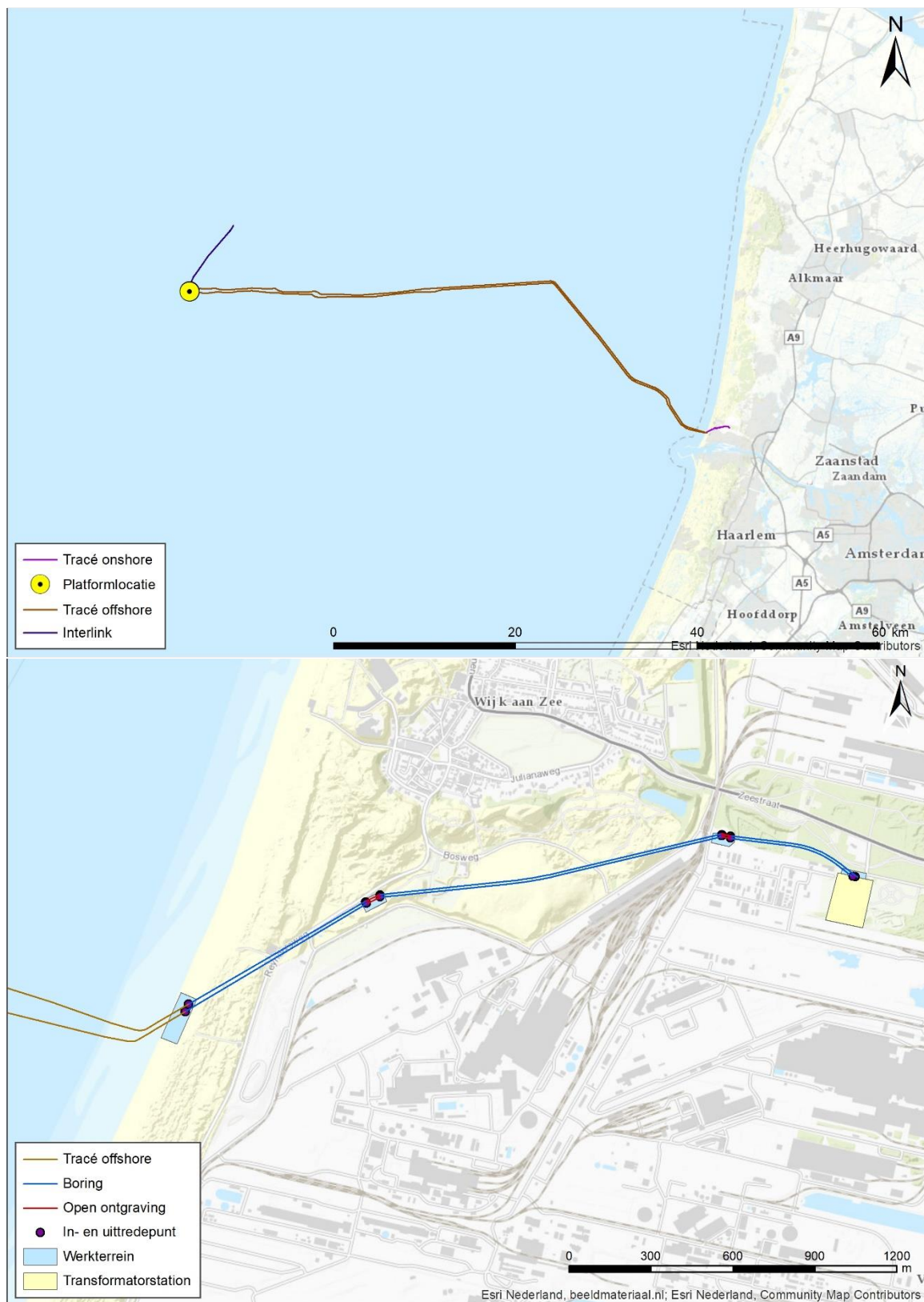
In de Routekaart windenergie op zee 2030 heeft het kabinet vastgelegd dat in 2030 verschillende windparken op zee zijn gebouwd en op land zijn aangesloten. Het project net op zee Hollandse Kust (west Beta) maakt hier deel van uit. TenneT is in 2016 door de minister van Economische Zaken aangewezen als netbeheerder op zee.

TenneT is voornemens om een netaansluiting te realiseren die zorgt voor de stroomverbinding van de windturbines in het zuidelijke deel van windenergiegebied Hollandse Kust (west) op de Noordzee met het landelijke hoogspanningsnet. Dit project heet Net op Zee Hollandse Kust (west Beta). De verbinding is bestemd voor het aansluiten van 700 MW windenergie en bestaat uit het aanleggen van de volgende onderdelen:

1. Een platform op zee voor de aansluiting van de windturbines.
2. Een 66 kV-interlink kabelsysteem tussen het platform Hollandse Kust (west Beta) en platform Hollandse Kust (west Alpha).
3. Twee kabelsystemen op zee voor de aanlanding op het landnetwerk (220kV)

4. Twee mofputten voor de aansluiting tussen de zee- en landkabels.
5. Twee kabelsystemen op land voor de aansluiting naar het transformatorstation (220 kV van het aanlandingspunt tot aan het transformatorstation).
6. De uitbreiding van een transformatorstation waar het voltage van 220kV naar 380kV wordt getransformeerd.

Een overzicht van het projectgebied is weergegeven in Figuur 2 op de volgende pagina.



Figuur 2: Boven: overzichtskaart kabeltracé Net op zee Hollandse Kust (west Beta) inclusief locatie van het platform en interlinkkabel naar het platform Hollandse Kust (west Alpha). Onder: Ingezoomde kaart van het landtracé inclusief werkterrein, in/uittredepunten en het transformatorstation.

1.4 Doelstelling

Omdat niet op voorhand is uit te sluiten dat het aanleggen van offshore platforms en on- en offshore kabels een (negatief) effect heeft op de in de Wet natuurbescherming beschermde gebieden en soorten is deze Passende Beoordeling opgesteld. Voorliggende rapportage betreft daarmee een toetsing in het kader van de Wet Natuurbescherming, die op 1 januari 2017 in werking is getreden. In deze nieuwe wet zijn de voormalige Natuurbeschermingswet 1998, Flora- en faunawet en Boswet samengevoegd. In deze rapportage vindt een toetsing plaats voor het onderdeel soortbescherming (voorheen Flora- en faunawet).

Behalve toetsing aan de soortbescherming in de Wet natuurbescherming vindt er binnen dit project ook toetsing plaats aan:

- Wet natuurbescherming, onderdeel gebiedsbescherming
- Natuurnetwerk Nederland
- Kaderrichtlijn Water/Beheerplan Rijkswateren
- Kaderrichtlijn Mariene Strategie

2 WET NATUURBESCHERMING

2.1 Inhoud van de wet

De Wet natuurbescherming (verder Wnb) is op 1 januari 2017 in werking getreden. De wet is in de plaats gekomen van de Natuurbeschermingswet 1998, de Flora- en faunawet en de Boswet. De wet is ingedeeld in hoofdstukken en kent een algemeen deel (hoofdstuk 1), delen over Natura 2000-gebieden (hoofdstuk 2), soorten (hoofdstuk 3), houtopstanden, hout en houtproducten (hoofdstuk 4), verder delen die gaan over vrijstellingen, beschikkingen en verplichtingen (hoofdstuk 5), financiële bepalingen (hoofdstuk 6), handhaving (hoofdstuk 7), overige bepalingen (hoofdstuk 8) en tot slot een beschrijving van het overgangsrecht (hoofdstuk 9) en een beschrijving van de wijziging van overige wetten (hoofdstuk 10). In navolgende paragrafen is een samenvattende beschrijving van de relevante delen van de wet gegeven.

2.2 Algemene bepalingen

De Wnb schrijft een nationale en provinciale natuurvisie voor. De nationale natuurvisie bevat de hoofdlijnen van het rijksbeleid op het gebied van natuur en natuurbescherming (art 1.5). De provinciale natuurvisies beschrijven het provinciale beleid op dit gebied (art 1.7).

De Wnb kent een algemene zorgplicht. Deze houdt in dat eenieder voldoende zorg in acht neemt voor Natura 2000-gebieden, bijzondere nationale natuurgebieden en soorten, ook voor soorten die niet beschermd zijn (art 1.11, lid 1). Dit houdt in ieder geval in dat handelen of nalaten van handelen dat schadelijk kan zijn zo veel mogelijk achterwege gelaten dient te worden (art 1.11, lid 2). Deze algemene zorgplicht geldt altijd en overal, met slechts als uitzondering handelingen die op grond van de Visserijwet worden uitgevoerd (art 1.11, lid 3).

In het eerste hoofdstuk van de wet wordt ook ingegaan op de beschermingsmaatregelen waarvoor gedeputeerde staten van de provincies zorg moeten dragen (art 1.12, lid 1). Het gaat daarbij om:

- de biotopen en leefgebieden van alle in Nederland voorkomende soorten vogels;
- behoud en herstel van soorten, habitats en habitats van soorten van bijlage I, II, IV en V van de Habitatrichtlijn;
- behoud en herstel van soorten die opgenomen zijn op de bij de nationale natuurvisie horende rode lijst.

2.3 Soortbescherming

Categorieën

De wet maakt onderscheid in drie categorieën van beschermde soorten, namelijk:

- Vogels
- Overige Europees beschermde soorten
- Nationaal beschermde soorten

Vogels

Alle van nature in Nederland in het wild levende vogels van soorten als bedoeld in artikel 1 van de Vogelrichtlijn zijn in Nederland beschermd. De soorten van artikel 1 van Vogelrichtlijn zijn alle vogelsoorten die op het Europese grondgebied van de lidstaten van de EU voorkomen. Het deel daarvan dat van nature in Nederland voorkomt, is dus beschermd (art. 3.1 lid 1).

Overige Europees beschermde soorten

In deze categorie vallen alle in het wild levende dieren zoals genoemd in:

- bijlage IV, onderdeel a, bij de Habitatrichtlijn,
- bijlage II bij het Verdrag van Bern of;
- bijlage I bij het Verdrag van Bonn; (art. 3.5 lid 1)

en (in hun natuurlijke verspreidingsgebied) planten van soorten, genoemd in:

- bijlage IV, onderdeel b, bij de Habitatrichtlijn of;

- bijlage I bij het Verdrag van Bern; (art. 3.5, lid 5)

De bijlagen zijn zeer uitgebreid en er staan ook veel soorten op genoemd die van nature niet in Nederland voorkomen.

Nationaal beschermde soorten

Naast de soorten waarvan de bescherming op Europees niveau verplicht is gesteld, is er ook een aantal soorten op nationaal niveau beschermd. Dit is dus een “nationale kop” op de Europese bescherming.

Het gaat hierbij om soorten die zeer zeldzaam en/of bedreigd zijn, en waarvan het duurzaam voortbestaan niet is verzekerd als geen beschermingsmaatregelen worden getroffen. De soorten waar het om gaat zijn opgenomen op de bijlage bij de wet (art. 3.10, lid 1 onder a en c).

Verbodsbepalingen

Ten aanzien van vogels verbiedt de wet het opzettelijk doden of vangen (art. 3.1 lid 1), het opzettelijk vernielen van nesten, rustplaatsen en eieren (art. 3.1 lid 2), het rapen of onder zich hebben van eieren

(art. 3.1 lid 3) en het opzettelijk storen van vogels (art. 3.1 lid 4). Het verbod tot opzettelijk storen geldt niet in het geval de storing niet van wezenlijke invloed is op de staat van instandhouding van de desbetreffende vogelsoort (art. 3.1 lid 5).

Ten aanzien van de overige Europees beschermde diersoorten verbiedt de wet het opzettelijk doden of vangen (art. 3.5 lid 1), het opzettelijk verstoren (art. 3.5 lid 2), het opzettelijk vernielen of rapen van eieren

(art. 3.5 lid 3) en het beschadigen of vernielen van voortplantingsplaatsen of rustplaatsen (art. 3.5 lid 4).

Ten aanzien van de Europees beschermde plantensoorten verbiedt de wet het opzettelijk te plukken en verzamelen, afsnijden, ontwortelen en vernielen (art. 3.5 lid 5).

Ten aanzien van de nationaal beschermde diersoorten geldt slechts een verbod tot het opzettelijk doden of vangen (art. 3.10 lid 1 onder a) en het opzettelijk beschadigen of vernielen van voortplantingsplaatsen of rustplaatsen (art. 3.10 lid 1 onder b). Ten aanzien van de nationaal beschermde plantensoorten geldt een verbod tot opzettelijk plukken en verzamelen, afsnijden, ontwortelen of vernielen (art. 3.10 lid 1 onder c).

Gedragcodes, vrijstellingen en ontheffingen

Gedragcode

De in het voorgaande beschreven verbodsbepalingen zijn niet van toepassing op handelingen die zijn beschreven in en aantoonbaar worden uitgevoerd volgens een door de minister van EZK vastgestelde gedragcode (art. 3.31 lid 1). Het moet dan gaan om handelingen die plaatsvinden in het kader van:

- een bestendig beheer of onderhoud aan vaarwegen, watergangen, waterkeringen, waterstaatswerken, oevers, vliegvelden, wegen, spoorwegen of berm, of in het kader van natuurbeheer;
- een bestendig beheer of onderhoud in de landbouw of de bosbouw;
- een bestendig gebruik;
- ruimtelijke ontwikkeling of inrichting.

Vrijstelling

Provinciale staten en de minister van EZK kunnen vrijstelling verlenen van de verbodsbepalingen

(art. 3.3 lid 2-4; 3.8 lid 2-5, 3.10 lid 2). Voor zover het gaat om de hiervoor beschreven verbodsbepalingen, kan in het kader van ruimtelijke ontwikkeling en inrichting een ontheffing worden verleend van de verbodsbepalingen van artikel 3.1, 3.5 en 3.10, dus ten aanzien van alle beschermde soorten.

Een vrijstelling mag alleen worden verleend wanneer aan bepaalde voorwaarden is voldaan. Deze zijn gelijk aan de voorwaarden waaronder een ontheffing verleend kan worden (zie hier onder).

Voor welke soorten een vrijstelling geldt, verschilt per bevoegd gezag (ministerie van EZK en de afzonderlijke provincies). De lijst met vrijgestelde soorten van het ministerie is alleen van toepassing op handelingen waarvoor de minister van EZK het gevoegd gezag is.

Ontheffing

Voor soorten waarvoor (in de betreffende provincie) geen vrijstelling geldt, moet wanneer niet volgens een gedragscode wordt gewerkt een ontheffing worden aangevraagd wanneer er een handeling wordt uitgevoerd waardoor een verbodsbepalingen van [artikel 3.1, 3.5 of 3.10](#) van de Wnb wordt overtreden ([art 3.3 lid 1,3; 3.8 lid 1,3, 3.10 lid 2](#)). Of deze ontheffing kan worden verleend, hangt af of voldaan wordt aan de voorwaarden. De voorwaarden waaraan moet worden voldaan, verschillen per categorie.

De eerste eis die wordt gesteld, is dat er geen andere bevredigende oplossing mag zijn. Dat betekent -ook in combinatie met de in [artikel 11.1](#) beschreven zorgplicht- dat wanneer een overtreding redelijkerwijs te voorkomen is, en ontheffing niet mogelijk is. De werkzaamheden moeten dan op zodanige wijze worden uitgevoerd dat er geen overtreding van de wet plaatsvindt. Te denken valt aan werken buiten het broedseizoen, of het gebruik van slow start technieken bij heien op zee. Verder kan een ontheffing alleen worden verleend wanneer is aangetoond dat er geen afbreuk wordt gedaan aan de gunstige staat van instandhouding van de betreffende soort. Daarnaast gelden er per categorie verschillende aanvullende voorwaarden.

Voor vogels kan alleen een ontheffing worden verleend in het geval van: ([art 3.3 lid 4](#)):

- In het belang van de volksgezondheid of de openbare veiligheid;
- In het belang van de veiligheid van het luchtverkeer;
- Ter voorkoming van belangrijke schade aan gewassen, vee, bossen, visserij of wateren;
- Ter bescherming van flora of fauna;
- Voor onderzoek of onderwijs, het uitzetten of herinvoeren van soorten, of voor de daarmee samenhangende teelt, of;
- Om het vangen, het onder zich hebben of elke andere wijze van verstandig gebruik van bepaalde vogels in kleine hoeveelheden selectief en onder strikt gecontroleerde omstandigheden toe te staan.

Voor overige Europees beschermde soorten kan alleen een ontheffing worden verleend in het geval van ([art 3.8 lid 5](#)):

- In het belang van de bescherming van de wilde flora of fauna, of in het belang van de instandhouding van de natuurlijke habitats;
- Ter voorkoming van ernstige schade aan met name de gewassen, veehouderijen, bossen, visgronden, wateren of andere vormen van eigendom;
- In het belang van de volksgezondheid, de openbare veiligheid of andere dwingende redenen van groot openbaar belang, met inbegrip van redenen van sociale of economische aard en met inbegrip van voor het milieu wezenlijke gunstige effecten;
- Voor onderzoek en onderwijs, her-populatie of herintroductie van deze soorten, of voor de daartoe benodigde kweek, met inbegrip van de kunstmatige vermeerdering van planten, of;
- Om het onder strikt gecontroleerde omstandigheden mogelijk te maken op selectieve wijze en binnen bepaalde grenzen een beperkt, bij de ontheffing of vrijstelling vastgesteld aantal van bepaalde dieren van de aangewezen soort te vangen of onder zich te hebben, onderscheidenlijk een beperkt bij de ontheffing of vrijstelling vastgesteld aantal van bepaalde planten van de aangewezen soort te plukken of onder zich te hebben.

Voor de nationaal beschermde soorten, gelden de voorwaarden die gelden voor de overige Europees beschermde soorten aangevuld met: ([art 3.10 lid 2](#)):

- In het kader van de ruimtelijke inrichting of ontwikkeling van gebieden, daaronder begrepen het daaropvolgende gebruik van het ingerichte of ontwikkelde gebied;
- Ter voorkoming van schade of overlast, met inbegrip van schade aan sportvelden, schietterreinen, industrieterreinen, kazernes of begraafplaatsen;
- Ter beperking van de omvang van de populatie van dieren, in verband met door deze dieren ter plaatse en in het omringende gebied veelvuldig veroorzaakte schade of in verband met de maximale draagkracht van het gebied waarin de dieren zich bevinden;
- Ter voorkoming of bestrijding van onnodig lijden van zieke of gebrekkige dieren;
- In het kader van bestendig beheer of onderhoud in de landbouw of bosbouw;

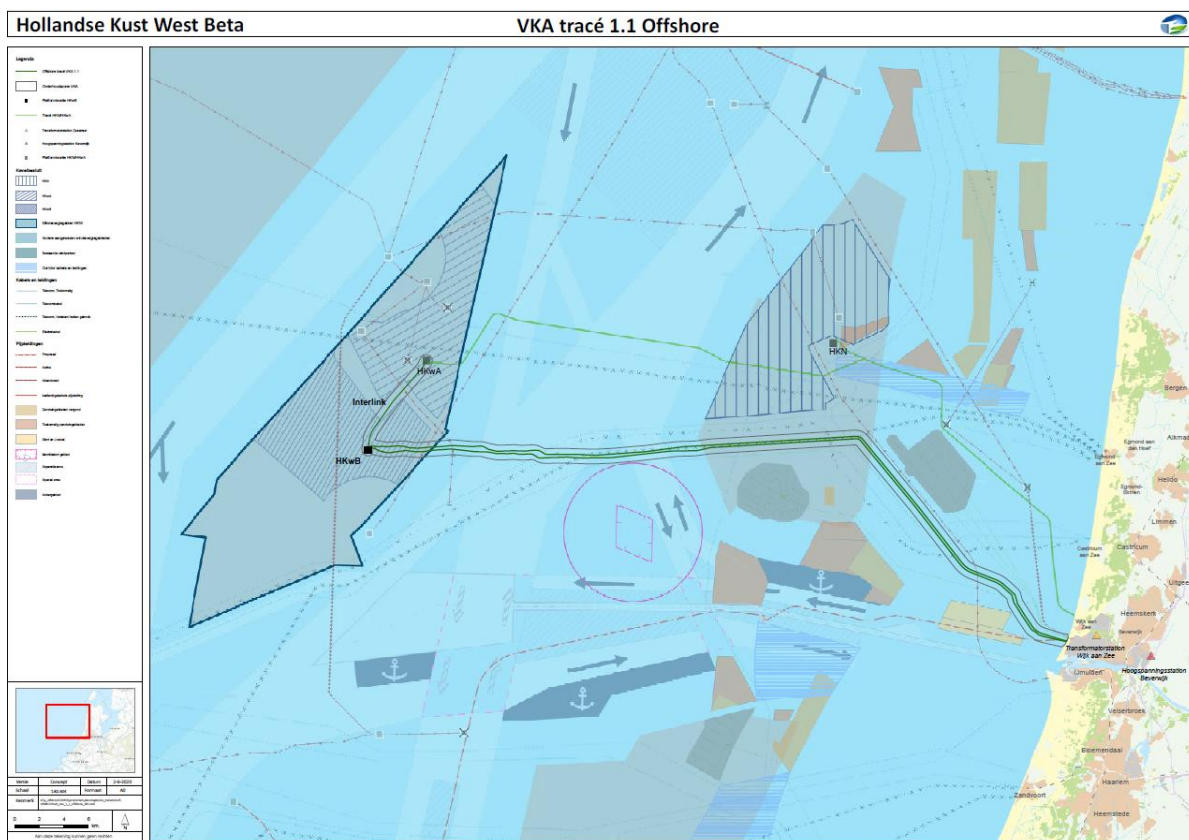
- In het kader van bestendig beheer of onderhoud aan vaarwegen, watergangen, waterkeringen, waterstaatswerken, oevers, vliegvelden, wegen, spoorwegen of bermen, of in het kader van natuurbeheer;
- In het kader van bestendig beheer of onderhoud van de landschappelijke kwaliteiten van een bepaald gebied, of;
- In het algemeen belang.

3 VOORGENOMEN ACTIVITEIT

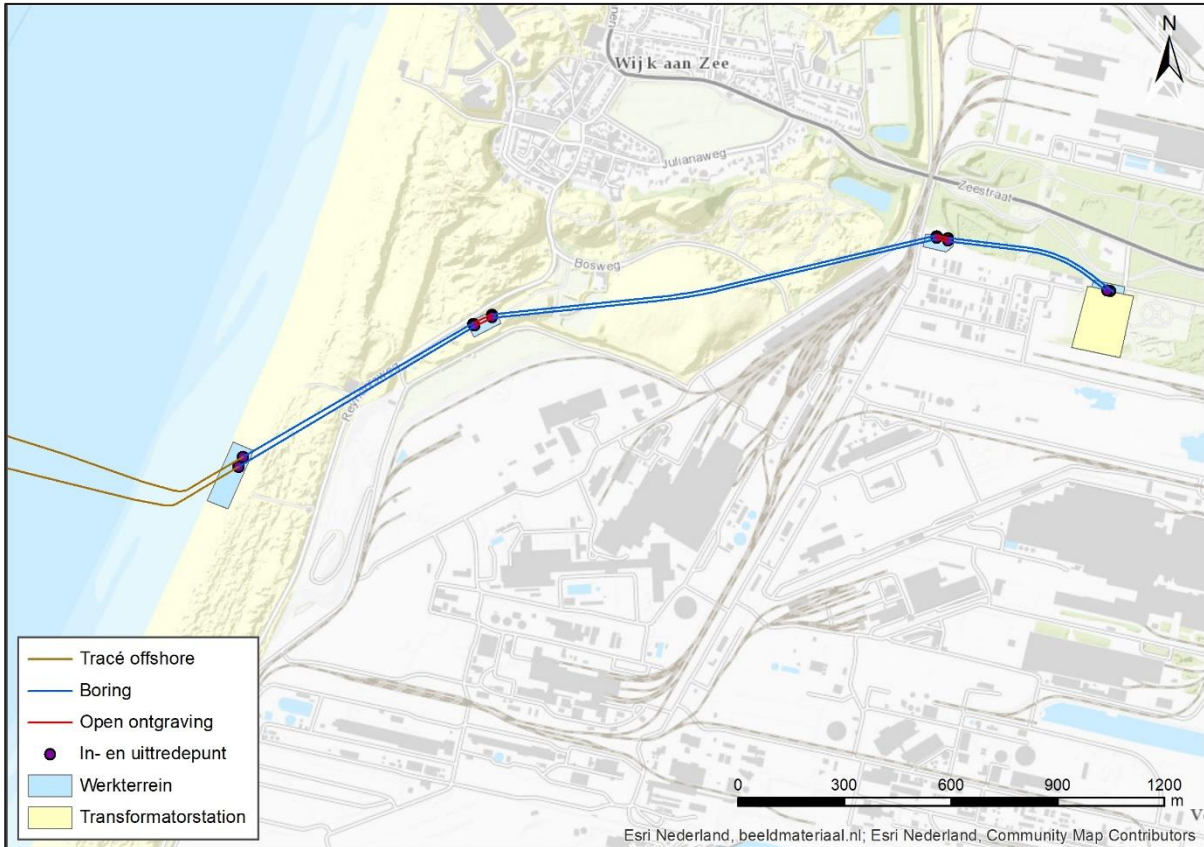
3.1 Overzicht

In dit hoofdstuk is een beschrijving opgenomen van de voorgenomen activiteit. De detailuitwerkingen van de verschillende (deel)activiteiten kunnen nog aan veranderingen onderhevig zijn, er is in deze activiteitenbeschrijving daarom uitgegaan van een worst-case scenario. Een uitgebreide omschrijving van de technieken die gebruikt kunnen worden bij aanleg van de alle betrokken onderdelen wordt beschreven in de 'Typical Installation Method Hollandse Kust (west Beta)', in Bijlage 1.

Het platform Hollandse Kust (west Beta) ligt ongeveer 60 kilometer ten westen van IJmuiden, en ten zuiden van het geplande windmolenpark Hollandse Kust (west Alpha). Het windmolenpark zal bij het bestaande hoogspanningsstation Beverwijk op het landnetwerk worden aangesloten. De kabelroute naar het landnetwerk en de ligging van Hollandse Kust (west Beta) t.o.v. de platformen Hollandse Kust (west Alpha) en Hollandse Kust (noord) zijn te zien in Figuur 3. De kabelroute op land is weergegeven in Figuur 4.



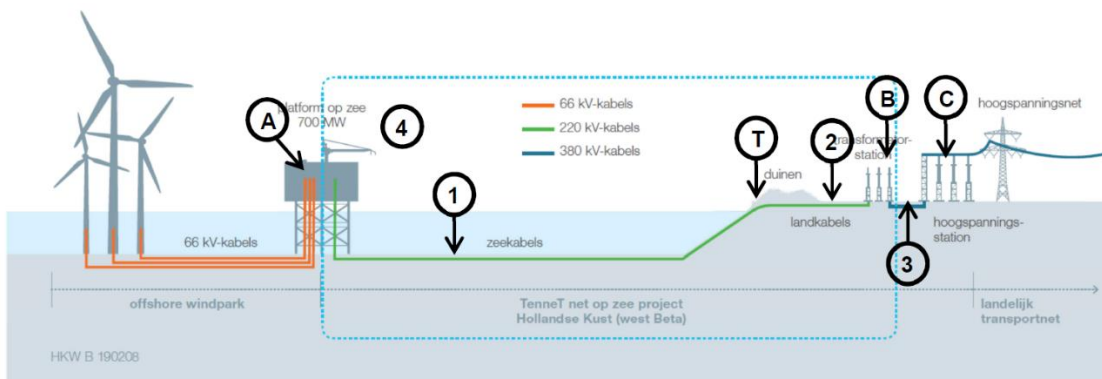
Figuur 3. Overzichtskartaal kabeltracé Hollandse Kust (west Beta) inclusief platform Hollandse Kust (west Beta) en de 66 kV-interlinkkabel naar platform Hollandse Kust (west Alpha).



Figuur 4. Overzicht van de kabelroute vanaf het aanlandingspunt tot de transformator.

Net op zee Hollandse Kust (west Beta) bestaat uit de volgende 6 onderdelen (zie Figuur 5):

1. Een platform op zee voor de aansluiting van de windturbines (A);
2. Een 66 kV-interlink kabelsysteem tussen het platform Hollandse Kust (west Beta) en platform Hollandse Kust (west Alpha) (4);
3. Twee kabelsystemen op zee voor de aanlanding op het landnetwerk (220kV) (1);
4. Twee mofputten voor de aansluiting tussen de zee- en landkabels (T);
5. Twee kabelsystemen op land voor de aansluiting naar het transformatorstation (220 kV van het aanlandingspunt tot aan het transformatorstation) (2);
6. De uitbreiding van een transformatorstation waar het voltage van 220kV naar 380kV wordt getransformeerd (B).



Figuur 5. Overzicht van Net op zee Hollandse Kust (west Beta)

De aansluiting vanaf het transformatorstation op het bestaande hoogspanningstation Beverwijk (C) gaat via een kabelsysteem (380kV) (3) dat wordt gerealiseerd voor project Net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha); en maakt daarmee geen onderdeel uit van de scope.

Hoewel er naast de aanlegfase ook sprake is van een gebruiks- en verwijderingsfase wordt in de activiteit beschrijving en de verdere toetsing vooral ingegaan op de aanleg van de verschillende onderdelen. De effecten als gevolg van de aanleg zijn het grootst. Omdat de toetsing uitgaat van een worst-case scenario wordt daarom uitgegaan van de effecten als gevolg van de aanlegfase.

Wanneer in deze Passende Beoordeling gesproken wordt over de voorgenomen activiteit van Net op zee Hollandse Kust (west Beta), dan omvat dit de bovenstaande zes onderdelen.

3.2 Platform

Er wordt een platform geplaatst, te weten platform Hollandse Kust (west Beta). Het platform vormt de interface tussen de kabelsystemen van het windpark en de kabelsystemen op zee naar land. Op het platform wordt de, door het windpark gegenereerde, 66kV voltage omgezet naar 220 kV om te transporteren naar land.

De windturbines binnen de kavels van windenergiegebied Hollandse Kust (west) worden aangesloten op platforms van TenneT via de zogeheten parkbekabeling. Deze parkbekabeling maakt geen onderdeel uit van het transmissiesysteem van TenneT en daarmee ook niet van deze passende beoordeling.

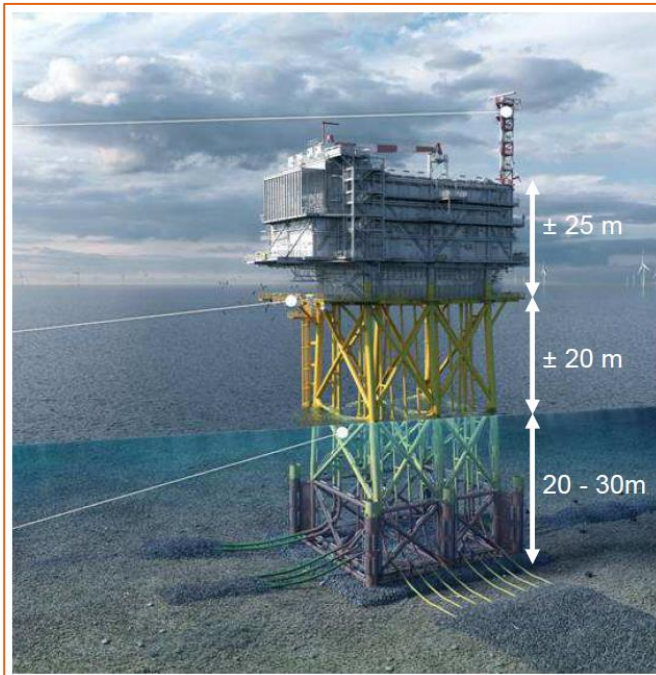
3.2.1 Ontwerp

Het platform bestaat uit vier verschillende onderdelen. De vier onderdelen zijn:

- De bovenbouw, ook wel topside genoemd;
- De stalen draagconstructie, ofwel het jacket;
- Funderingspalen;
- Erosiebescherming (steenbestorting) rond het jacket

In Figuur 6 is het generieke design van het platform te zien. Dit design is ook toegepast voor de projecten Borssele, Hollandse Kust (zuid) en Hollandse Kust (noord). Hoewel het design gestandaardiseerd is kunnen lokale omstandigheden, zoals wind, golven, waterdiepte, stroming, bodem, etc., leiden tot aanpassingen in het ontwerp, met name op het jacket (draagconstructie), zoals:

- Waterdiepte bij Hollandse Kust (west Beta) zal bepalend zijn voor de afmetingen van het jacket;
- Bodemcondities zullen bepalend zijn voor de afmetingen van de funderingspalen;
- De ligging van de J-tubes op zeebodem-niveau kan licht afwijken gebaseerd op bodem lay-out;
- De omvang van de steenbestorting voor erosiebescherming hangt af van de lokale waterdiepte, stroming en golven;
- Het aantal funderingspalen, dit kunnen er acht zijn in plaats van zes.



Figuur 6: Algemeen platform ontwerp

De geschatte specificatie van de maten en het gewicht van de offshore platform componenten is weergegeven in Tabel 1.

Tabel 1: Geschatte specificatie platform

	Jacket	Topside	Funderingspalen
Lengte (m)	28	58	60
Breedte (m)	20	20	2,2
Hoogte (m)	50	28	n.a.
Gewicht (ton)	2.900	3.350	180 per funderingspaal

In de topside wordt het merendeel van de installatie geplaatst, in de topside bevinden zich vier dekken inclusief het dakdek waar de platform kraan op staat. Alle ruimtes zijn van buitenaf toegankelijk. Het jacket is de ondersteunende structuur voor de bovenbouw. Hier bevinden zich het kabeldek en de zogenaamde J-tubes, waardoor de kabels van de zeebodem naar het kabeldek worden geleid.

Om te voorkomen dat de jacket en het platform instabiel worden door erosie en om te voorkomen dat de kabels naar het platform door erosie worden bedreigd, wordt de zeebodem rondom de basis van het jacket beschermd door middel van een steenbestorting (scour protection). Deze steenbestorting zal zich uitstrekken onder het jacket, onder de J-tubes en tot ca 15 - 20 meter rondom het platform.

Het platform heeft twee aanmeerplekken voor schepen. Voor het lossen van goederen is een kraan aanwezig. Het platform heeft geen helideck, maar in geval van noodgevallen is "heli histing" mogelijk. Het platform is onbemand en permanente accommodatie is niet aanwezig op de platforms. Alle systemen worden bediend vanaf land. Monitoring en controle op afstand zal mogelijk zijn vanuit het controlecentrum aan land. Lokale monitoring en controle is mogelijk tijdens bemande onderhoudscampagnes.

Op de platforms wordt het spanningsniveau van de parkbekabeling door middel van twee 400 MVA 220/66/66 kV transformatoren omgezet naar het spanningsniveau van de transportkabels. De

parkbekabeling heeft een spanningsniveau van 66 kV. De transportkabels vanaf het platform naar land hebben een spanningsniveau van 220 kV. Het betreft hier wisselstroom kabels (AC).

3.2.2 Voorbereiding

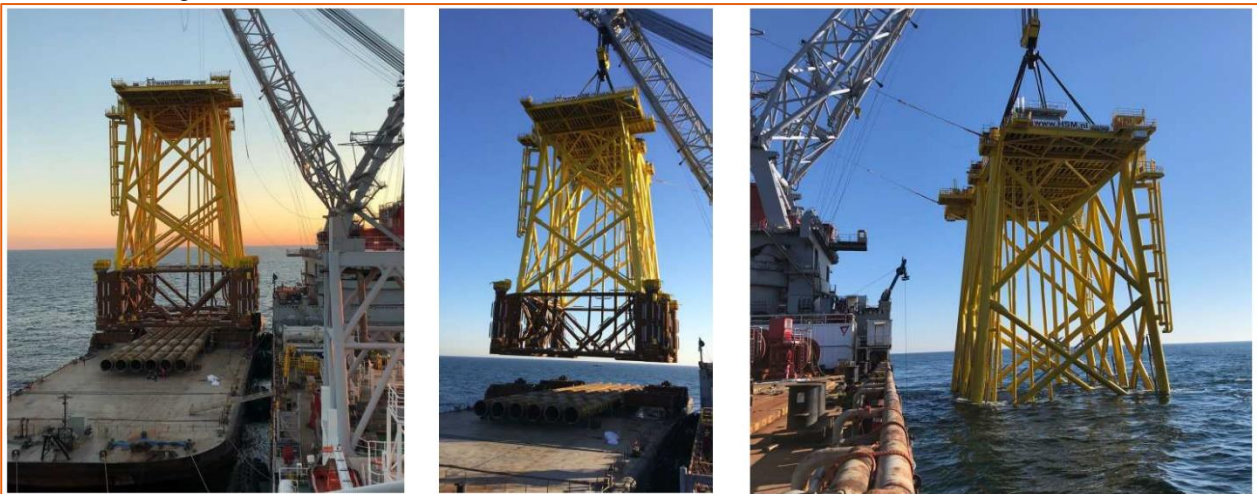
Voorafgaande aan de installatie zullen verschillende locatie onderzoeken uitgevoerd worden, waaronder een bestortingsassessment, een geotechnisch onderzoek met ten minste 1 boring tot ongeveer 80 meter in de zeebodem en 1 sondering (“*cone penetration test*”) per pilaar van het platform.

3.2.3 Aanleg

Voorafgaande aan de installatie van het jacket (zie Figuur 7) wordt, indien nodig, de zeebodem vlak gemaakt door middel van baggeren met een baggerploeg en/of hopperzuiger (“*dredging plough*” or “*suction hopper dredger*”). Daarna wordt met gespecialiseerde schepen de steenbestorting aangebracht die erosie onder en rond het jacket moet voorkomen.

De constructie van het jacket vindt plaats op land. Het jacket wordt vervolgens op een transportbak (“*barge*”) naar de site gebracht en met een kraanschip op de steenbestorting geplaatst. Het kraanschip blijft gepositioneerd door haar eigen voortstuwing, of door het plaatsen van 12 ankers op de zeebodem.

Daarna worden met een heiblok de funderingspalen door de jacket sleeves aan de onderzijde van de jacket en door de steenbestorting in de zeebodem geslagen. Dit duurt ongeveer tot een dag per paal. De palen worden daarna met grout vastgemaakt aan de jacket sleeves, waardoor het jacket aan de zeebodem is verankerd. De installatie van het jacket duurt tot ongeveer twee weken, exclusief mogelijke wachttijd door weersomstandigheden.



Figuur 7: Impressie van het plaatsen van het jacket.

Als volgende stap in de aanleg van de platforms wordt de topside geïnstalleerd. Ook de constructie van de topside van de platforms vindt plaats op land. De topsides worden door middel van een transportbak (*barge*) naar hun uiteindelijke locatie op zee gesleept. Op locatie zal een kraanschip de topside van de transportbak tillen en op het jacket plaatsen, zie Figuur 8. Vervolgens zal de topside aan het jacket worden vastgelast. De installatie van de topside van een platform duurt ongeveer tot een week, exclusief lassen en mogelijke wachttijd door weersomstandigheden.

Nadat het jacket en de topside zijn geïnstalleerd, zal een werkplatform (“*jack-up barge*”) naast het platform worden geplaatst voor ongeveer drie maanden om het werk in de volgende fase te faciliteren, voor de inbedrijfstelling van het platform en het aansluiten van de elektriciteitskabels. Indien nodig kan gedurende deze fase extra steen worden gestort tegen erosie.



Figuur 8: Impressie van het plaatsen van de topside.

3.2.4 Gebruik en onderhoud

Gedurende het gebruik van het platform wordt er onderhoud gepleegd. Hoelang en hoe vaak dit nodig is hangt van de status van het platform en de aanwezige systemen af. De systemen worden vanaf het land gemonitord. Er zullen jaarlijks ongeveer drie inspecties ter plaatse plaatsvinden waarvan er één gecombineerd wordt met het jaarlijkse onderhoudsbezoek. Iedere drie en zes jaar is er een meer uitgebreide onderhoudscampagne.

Gedurende de levensduur zal de steenbestorting en eventuele aanvullende bescherming voor de kabels regelmatig worden geïnspecteerd. Indien nodig zal aanvullende beschermende steenbestorting geplaatst worden.

3.2.5 Verlichtingsplan

Voor het platform is een lichtplan op maat nodig voor de navigatie van scheepvaart en om verstoring op trekvogels en vleermuizen tijdens zowel de gebruiks- als aanlegfase zo veel mogelijk te beperken. Ook in het kader van de Waterwet is een verlichtingsplan noodzakelijk. Daarom zal een verlichtingsplan worden opgesteld, dit plan wordt ter goedkeuring aan het Bevoegd Gezag voorgelegd.

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

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

3.2.6 Veiligheidsplan

Een veiligheidsplan heeft tot doel betrokkenen voor te lichten, zodat er snel en efficiënt gereageerd kan worden bij calamiteiten. Het plan geeft maatregelen aan die in deze voorkomende gevallen genomen moeten worden. Die voorvallen worden bedoeld die een ernstige bedreiging vormen voor de veiligheid van de op het werk aanwezige personen, van de scheepvaart of visserij, voor de verontreiniging van de zee, dan wel voor de bescherming van de natuur en milieu. Niet alleen zal ingegaan worden op de bestrijding van dergelijke voorvallen, maar ook op de beperking van de gevolgen van deze voorvallen. Details hierover worden opgenomen in de waterwetvergunning.

In het veiligheidsplan wordt aangegeven hoe bij verschillende calamiteiten zal worden gehandeld. Een onderscheid wordt gemaakt tussen calamiteiten met personeel (tijdens bouw en operatie), met scheepvaart en visserij en met milieucalamiteiten. Tot slot wordt een bereikbaarheidsschema weergegeven dat als hulpmiddel dient indien zich een calamiteit voordoet.

In het geval van noodgevallen, leveren UPS-systemen (Uninterruptible Power Supply) met accu het benodigde vermogen zodat de veiligheid en het functioneren van de verschillende aanwezige systemen kan worden gegarandeerd, zodat dit niet kan leiden tot een onderbreking van de productie van elektriciteit.

Daarnaast kunnen tijdelijke diesel generatoren op het platform geplaatst worden voor het opstarten van de installaties en in het geval dat de netaansluiting verloren is. De dieselgenerator en andere oliehoudende apparaten, worden voorzien van een drainagesysteem om olie lekkage naar zee te voorkomen. De opvangbak wordt ontworpen met een capaciteit overeenkomende met de vloeistofcapaciteit van een transformator plus extra capaciteit voor het mogelijk aanwezige regenwater. Het afvoersysteem wordt zo ontworpen dat de inhoud van een hoofdtransformator kan worden verzameld en afgevoerd.

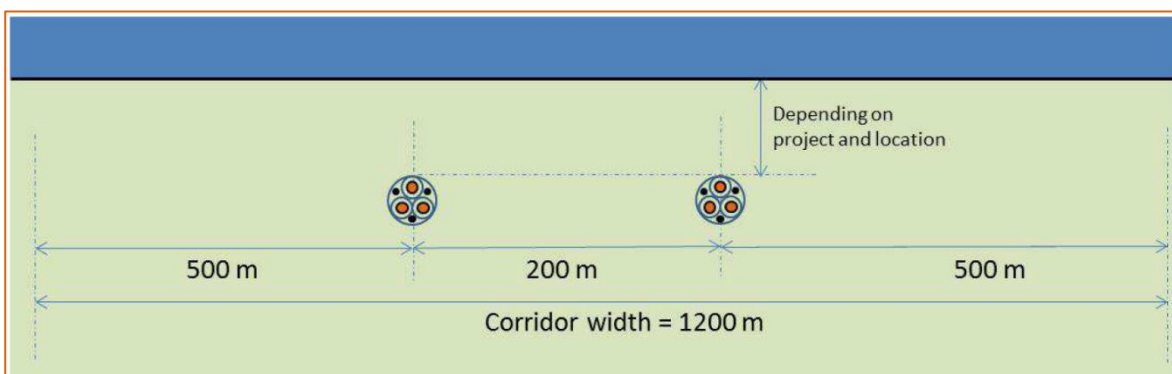
Het platform is uitgerust met een automatisch en handmatig brandalarm. Als er brand uitbreekt wordt er een inert gas gebruikt om te blussen. Dit gas verwijdert zuurstof uit de lucht en is niet schadelijk voor het milieu. In de transformator kamers wordt blusschuim gebruikt in plaats van gas omdat de transformatoren vol olie zitten. Als er olie lekt wordt die opgevangen in een tank.

3.3 Kabels op zee

3.3.1 Route kabels

Voor de twee 220 kV-exportkabels geldt dat er op zee 200 meter afstand tussen de kabelroutes aangehouden wordt en een post-constructie exclusie zone ("post construction exclusion zone") buiten de kabels van 500 meter voor onderhoud en reparaties aan de kabels. De totale corridor breedte is dus 1200 meter, zie Figuur 9. Op het strand aangekomen zal de afstand tussen de kabels worden verkleind tot 30 meter bij de aanlanding van de kabels, met een post-constructie exclusie zone aan de buitenzijde van de kabels van 50 meters, wat resulteert in een totale corridor breedte van 130 meter.

Tussen de platformen van Hollandse Kust (west Beta) en Hollandse Kust (west Alpha) wordt een 66-kV interlink kabel gelegd. De totale corridor breedte van de interlink kabel is 1000 meter. Voor het aanleggen van de interlink kabel wordt dezelfde procedure en methoden gevolgd als voor het aanleggen van de 220kV-exportkabels. Deze procedure en methoden worden in de onderstaande paragrafen behandeld.



Figuur 9: Corridorbreedte 220kV-zeekabels.

3.3.2 Aanleg kabels

3.3.2.1 Kabelroute en diepgang

Om de zeekabels te beschermen tegen invloeden van buitenaf, zoals scheepsankers en bodemvisserij, en om andere gebruikers van de zeebodem te beschermen wordt de kabel ingegraven.

Bij het onderzoek over hoe de route van de kabel gaat lopen zijn minimaal de volgende punten meegenomen in de overweging voor een voorkeursalternatief (VKA).

- Wettelijke vereisten
- Commerciële werkzaamheden, verboden gebieden, obstructies, andere kabels en pijpleidingen
- Geologie, samenstelling van zeebodem
- Meteorologische en mariene omstandigheden
- De natuurlijke omgeving
- Bathymetrie en zeebodembewegingen
- Kans op niet ontplofte munitie
- Eventuele historische geschiedkundige vondsten
- Aanwezigheid van vervuiling in de zeebodem

Hoe diep de kabels van Net op zee Hollandse Kust (west Beta) begraven worden is afhankelijk van

- Voorschriften vanuit vergunning
- Te verwachten lokale zeebodem verschuivingen tijdens de levensduur van de kabels
- Te verwachten penetratiediepgang van de zeebodem door invloeden van buitenaf (scheepsankers etc.)

De Nederlandse wet en/of vergunningen schrijven voor dat er tot 3 kilometer uit de kust een minimale gronddekking van 3 meter is. Verder dan 3 kilometer uit de kust wordt een minimale gronddekking van 1 meter voorgeschreven. Om die minimale gronddekkingen over de levensduur van de kabel te kunnen behouden zullen de kabels bij de aanleg dieper worden geïnstalleerd daar waar verlagings van de zeebodem wordt verwacht. Daarmee wordt ook onderhoud op de begraafdiepte van de kabels over de levensduur tot een praktisch minimum beperkt en wordt het risico op schade aan de kabels door externe bedreigingen over langere duur beperkt. De maximale gronddekking is afhankelijk van hoe warm de kabels worden in relatie tot de thermische weerstand van het omliggende sediment.

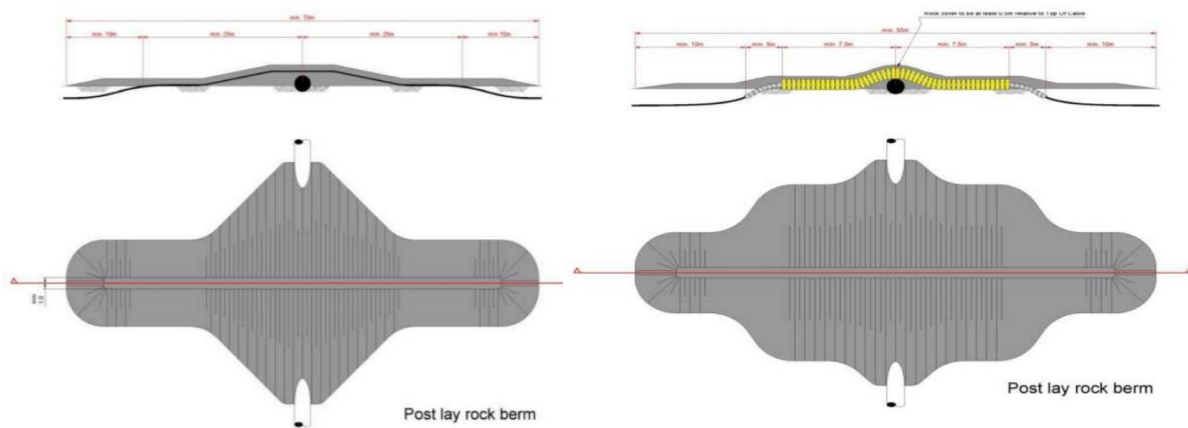
3.3.2.2 Kruisen van overige kabels en pijpleidingen

Er wordt speciale aandacht besteedt bij het kruisen van andere activa zoals kabels en leidingen. Het dieper graven van deze activa voordat de TenneT kabels worden geïnstalleerd kan niet worden uitgevoerd zonder een serieus risico op beschadiging. Het maken van een boorkanaal onder de kabels/leidingen is ook geen optie vanwege verzwakking van de TenneT kabel en buitensporige kosten. Daarom zullen in deze gevallen de TenneT kabels over de bestaande kabels en leidingen worden gelegd aan de hand van een kruisingsstructuur. Hierbij is de minimale verticale scheiding tussen de TenneT kabels en de bestaande kabels/leidingen 0,3 – 1 meter afhankelijk van hoe de kabels elkaar kunnen beïnvloeden.

Er zijn twee soorten structuren die geschikt zijn voor dit soort kruisingen waarbij de kabels worden gescheiden van elkaar (zie ook Figuur 10):

- Scheiding door het plaatsen van stenen, buitenste beschermlaag is steen
- Scheiding door een scheidingssysteem, buitenste beschermlaag is steen. Het meest gebruikelijke scheidingssysteem is een betonnen mat.

Welk structuur gebruikt wordt is afhankelijk van de kruisingsovereenkomsten tussen de betrokken partijen. Verlaten telecomkabels worden na overeenstemming met de eigenaar geknipt en verwijderd.



Figuur 10: Typische kruising met behulp van steen (links) en een scheidingssysteem (rechts)

3.3.2.3 Route survey

Voorafgaand aan de aanlegwerkzaamheden vindt altijd een survey plaats langs de kabelroute. Het doel van dit zeebodemonderzoek is om de bathymetrie te updaten, scannen op mogelijke obstakels en om vast te stellen welke installatie methoden gebruikt kunnen worden langs de route. Aan de hand van het onderzoek kan de kabelroute geoptimaliseerd worden binnen de beschikbare corridor. Hierbij wordt rekening gehouden met meerdere factoren, waaronder het tot een (praktisch) minimum beperken van het baggeren van zandgolven/banken voorafgaande aan het installeren van de kabels, om de optimale locatie voor het kruisen van andere kabels te bepalen, om de noodzaak tot onderhoud van de begraafdiepte over de levensduur van de kabels ten gevolge van zeebodemmobiliteit tot een praktisch minimum te beperken en om obstakels (niet gesprongen explosieven, wrakken, debris etc.) te vermijden.

3.3.2.4 Voorbereidingen kabelaanleg

Na het zeebodemonderzoek kunnen de volgende stappen plaats vinden:

- Klaring van de route: een grapnel is een haak (sleepanker) waarmee afval, oude kabels en overige rommel van het betreffende stuk zeebodem wordt verwijderd.
- Verwijderen van niet meer in gebruik zijnde telecom kabels: De kabels zullen naar dek worden getrokken, waar een gedeelte breed genoeg voor kabels voor Net op zee Hollandse Kust (west Beta) zal worden verwijderd. De uiteindes van de telecom kabels zullen terug op de bodem geplaatst worden, met gewicht aan de uiteindes bevestigd.
- Voorbereiden mobiele zeebodem: op de bodem van de zee komen langs het tracé morfodynamische zandgolven van verschillende hoogte voor. Deze ribbels zijn mobiel van aard en beïnvloeden daardoor de begraafdiepte van de kabel. Ook kunnen deze ribbels het begraven van de kabel belemmeren, omdat sommige begraafinstrumenten hinder ondervinden van deze ribbels. Om de kabel op een juiste diepte te kunnen begraven zonder door de ribbels gehinderd te worden, zullen, waar nodig, deze secties gebaggerd worden, met gebruik van een sleepkop hopperzuiger (hopper). De breedte van de te baggeren sleuf moet breed genoeg zodat de kabelbegraafapparaten kunnen passeren. Dit is typisch zo'n 14 meter per kabel. Voor de taluds aan weerszijden wordt uitgegaan van een verhouding 1:4. De breedte boven in de sleuven hangt zodoende van de baggerdiepte ten opzichte van de zeebodem af. Er is een sedimentatiestudie uitgevoerd om de verspreiding van het bodemmateriaal na baggeren te onderzoeken.
- Pre-trenching run: als er gebaseerd op de beschikbare bodeminformatie, een risico is dat de benodigde graafdiepte niet wordt bereikt, zal een pre-trenching run overwogen worden. Dezelfde graafinstallaties zullen gebruikt worden, zonder kabel, op de benodigde secties van de routes. Als de pre-trenching run niet succesvol lijkt, kan voor-baggeren of voorsnijden overwogen worden, afhankelijk van de lokale eisen met betrekking tot graafdiepte en vergunningen.

3.3.2.5 Installatie van de kabels

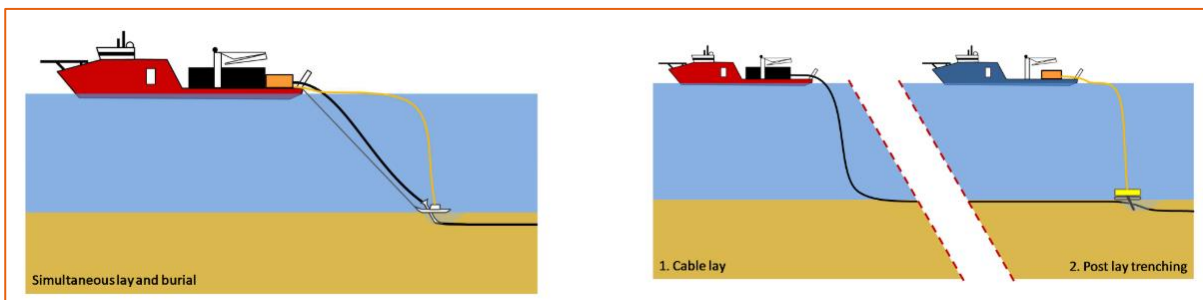
Voor het aanleggen van de kabel op zee kan gekozen worden voor twee verschillende aanlegstrategieën (Figuur 11):

'Simultaneous Lay and Burial' (SLB)

In deze methode wordt de kabel tijdens het leggen op de zeebodem direct ingegraven. Dit gebeurt vanaf hetzelfde schip. Deze aanlegmethode heeft als voordeel dat het tracé slechts één keer langsgegaan hoeft te worden. Een ander voordeel van deze methode is dat bij de installatie grotere begraafdiepten kunnen worden bereikt.

'Post Lay Burial' (PLB)

In deze methode wordt eerst de kabel op de zeebodem gelegd door een kabellegschip. Pas naderhand wordt de kabel ingegraven door een schip met de installaties voor het ingraven van de kabel. Een voordeel is dat het leggen van kabels ongeveer twee keer zo snel gaat als bij methode SLB. Tijdens het leggen van de kabel bestaat een risico op het beschadigd raken van de kabel wanneer het schip te veel beweegt doordat de zee te veel beweegt. Dat is het geval tijdens storm. Daarom is er een voorkeur voor het zo snel mogelijk leggen van de kabel. Het begraven van de kabel kan zonder risico voor de kabel onderbroken worden wanneer het weer daartoe aanleiding geeft.



Figuur 11. 'Simultaneous Lay and Burial' (links) en 'Post Lay Burial' (rechts)

Bij de kust waar de waterdiepte te gering is, gebeurt het baggeren tijdens hoog water met behulp van een baggerschip met een geringe diepgang. Deze gebruiken ankers om te manoeuvreren in ondiep water.

Een grote verscheidenheid aan apparatuur en schepen kan worden gebruikt voor de aanleg van de kabel. Daarbij heeft elke methode zijn eigen voor- en nadelen. Sommige methodes zijn meer geschikt voor losse zandige bodem terwijl andere methodes meer geschikt zijn voor bijvoorbeeld hardere kleiachtige bodems. Dit is afhankelijk van verschillende variabelen: snelheid, kosten, weerbetrouwbaarheid, risico's voor de stabiliteit van de kabel tijdens aanleg, waarschijnlijkheid voor het bereiken van de vereiste diepte, beschikbaarheid, et cetera. Langs de route van de kabels moet een mix van gesteldheid van de zeebodem worden overwonnen. Een greep uit deze specifieke voorwaarden: ondiep en diepere wateren, sterke en stillere stromingen, hoge golven en rustigere gebieden, zachte en harde zeebodems, gladde en ruwe oppervlakken, zeebodempluvingen, et cetera. Daarom kunnen langs een kabelroute meerdere aanlegmethoden noodzakelijk zijn om de beoogde begraafdiepten te bereiken. Daarnaast hebben kabelfabrikanten elk hun eigen voorkeur. Om geen voorkeur vast te leggen voor een bepaalde fabrikant, wordt een vergunning aangevraagd voor alle reëel denkbare aanlegmethoden, zoals opgenomen in Tabel 2. In een werkplan wordt later gespecificeerd welke methode en techniek waar wordt toegepast per tracédeel.

Tabel 2: De meest voorkomende ingraaftechnieken

Kabel begraven op zee	
Jetten (jet sledge, jet trencher, vertical injector)	Bij jetten wordt de bodem onder hoge waterdruk gefluïdiseerd, waarna de kabel onder zijn eigen gewicht in de bodem kan zakken of door een 'stinger' naar de beoogde diepte wordt geleid. Er is een uiteenlopend aanbod aan jet trenchers, jet sledgers en vertical injectors op de markt. De snelheid die met een trencher behaald kan worden hangt af van het geïnstalleerde vermogen en van de grondsoort waarin de kabel moet worden begraven (SLB- of PLB-methode).
Vertical Injectors	Is in essentie een lange, verticale jet trencher, hangend in een kraan.
ROV jet trenchers	Een op afstand bestuurbare jet trencher is een onderwater robot, bestuurd vanaf een begeleidend vaartuig.
Frezen (chain or wheel cutter trenchers)	Bij frezen wordt door middel van een ronddraaiende (ketting)freese een sleuf in de bodem getrokken, waarna de kabel in de sleuf kan worden gelegd. Hierna kan de bodem worden afgedekt met het materiaal dat weggefreest is of de gleuf loopt vanzelf dicht. De breedte van de kabelsleuf bij frezen is maximaal 70 cm en heeft een ingraafdiepte van tussen de 1 en 8 m. Bij frezen kan de kabel direct in de sleuf tot op de juiste diepte ingebracht worden of door middel van een extra passage met een jet trencher naderhand op de juiste diepte worden gebracht (SLB- of PLB-methode).
Vibratie ploeg (vibration plough)	Bij deze methode wordt door middel van trillingen de grond fluïde gemaakt waardoor de kabel in zand-, klei- of veengronden aangebracht kan worden. Door middel van een buis wordt de kabel op de gewenste diepte aangebracht (SLB – of PLB- methode)
Ploegen (cable plough)	Een kabelploeg wordt door de grond getrokken terwijl de kabel door de ploeg heen loopt en zo naar de naar de beoogde diepte wordt geleid. Een kabelploeg kan daarbij door waterjets worden ondersteund, met name om in dicht gepakt zand de benodigde trekkracht te verminderen. Met een kabelploeg kan een kabel tot 3 meter begraven worden (SLB-methode). <i>Let op:</i> er kan ook geploegd worden om de zeebodem voorafgaande aan de installatiewerkzaamheden te egaliseren, dit is een andere techniek.
mass flow excavation	Voor deze methode wordt ook gebruik gemaakt van water om het bodemmateriaal deels te verplaatsen, maar in tegenstelling tot jetten wordt bij mass flow excavation met een lage waterdruk gewerkt. Afhankelijk van de grootte van de zandkorrels van de zeebodem zal door de grote waterstroom meer of minder bodemmateriaal in de omgeving worden verspreid. De afdekking van de kabel met bodemmateriaal na (her)begraven met Mass Flow Excavation is daarmee direct afhankelijk van de korrelgrootte verdeling van het bodem materiaal. Mass Flow Excavation kan alleen effectief worden ingezet voor het (her)begraven van kabels in niet-cohesief bodem materiaal als zand.

3.3.2.6 Post installatie

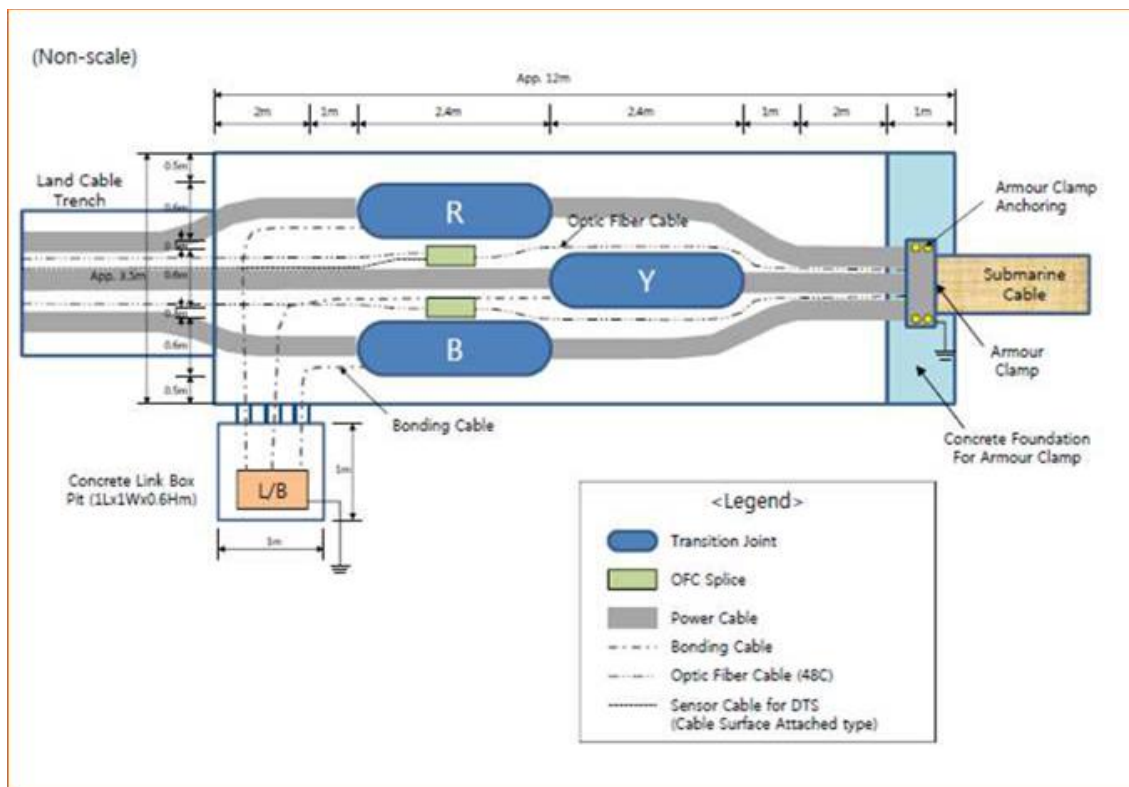
Op secties van de route waar niet voldoende diepte bereikt is, kunnen aanvullende graafactiviteiten uitgevoerd worden met een ROV jet trencher of Mass flow excavation, afhankelijk van de lokale condities. Op locaties waar de kabels niet begraven konden worden, zullen de kabels na het leggen beschermd worden door het plaatsen van stenen. Voor zover mogelijk zal dit vermeden worden, aangezien deze methodiek door erosie in de loop der tijd onderhoud vergt.

3.3.3 Gebruik

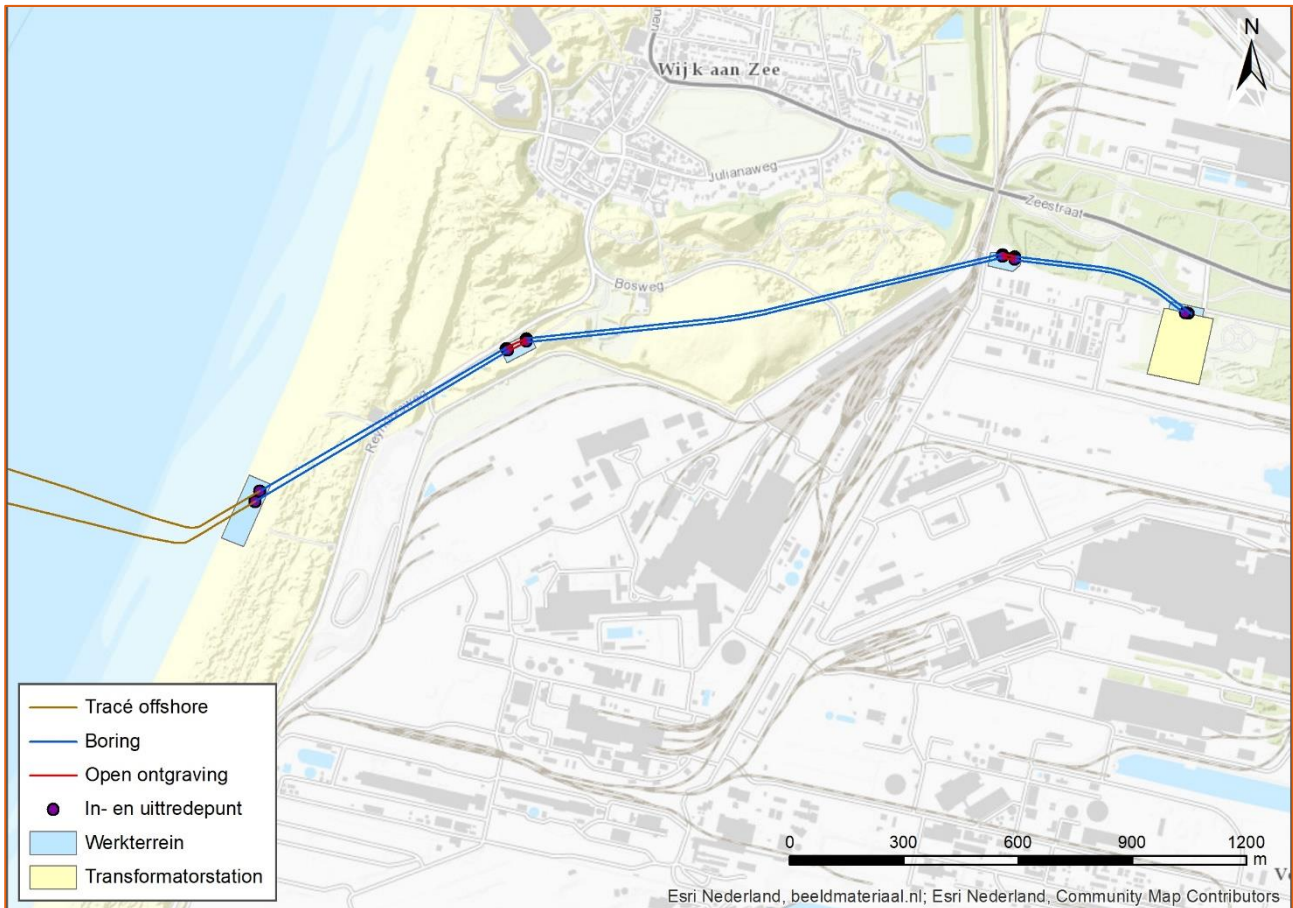
Tijdens de gebruiksfase worden er periodiek inspecties uitgevoerd langs de kabelroutes. Bij schade wordt de kabel gerepareerd en herbegraven. Wanneer dat nodig blijkt in verband met veranderingen van de ligging van de zeebodem, worden de kabels in de zeebodem herbegraven. De steenstoringen op de kabelroute worden wanneer dat nodig blijkt met steen aangevuld, bijvoorbeeld in geval van schade na een hevige storm of na schade ontstaan door gesleepte visnetten.

3.4 Mofput

Voor de overgang tussen de zeekabels en de landkabels zal een overgangsmof/transition-joint (overgangsverbinding) noodzakelijk zijn. Dit is een 'kroonsteen' tussen de zee- en landkabel. Deze overgangsmof wordt in een ondergrondse mofput gelegd. Om het systeem te kunnen aarden worden twee cross-bonding boxen aangebracht. Elk kabelsysteem heeft een overgangsmofput nodig dus in totaal zijn er twee overgangsmofputten nodig voor Net op zee Hollandse Kust (west Beta) 220 kV. Afhankelijk van de erosieomstandigheden op het aanlegpunt wordt een ingraafdiepte bepaald. De benodigde ruimte voor de mofput is ongeveer 12 x 4,5 meter per kabelsysteemovergang. Het ontwerp van een mofput is te zien in Figuur 12. De locatie van de overgangsmofputten ligt in het werkterrein op strand of ter hoogte van het werkterrein in de Beeldentuin. De keuze voor de locatie van de overgangsmof wordt in een later stadium genomen. De ligging van de werkterreinen is te zien in Figuur 13.



Figuur 12: Layout van een mofput.



Figuur 13. Locatie mofputten en tracé landkabels naar transformatorstation.

3.5 Kabels op land

3.5.1 Route kabel

De route van de kabels op land is hierboven weergegeven in Figuur 13. In het landkabelsysteem bevat elke kabel één fase omdat de landkabels op haspels over de weg transporteerbaar moeten zijn; op zee kunnen de zeer dikke 3-fasenkabels op grote schepen worden aangevoerd. Hierdoor zijn op land in totaal zes kabels nodig (twee kabels x drie fasen). Voor het monitoren van o.a. kabeltemperatuur worden ook vier tot zes glasvezelkabels geïncorporeerd. Op het strand dienen de kabelsystemen op minimaal -5m onder NAP te liggen.

Het tracé zal met een boring worden aangelegd vanaf het strand onder de duinen door richting het beeldenpark 'Een Zee van Staal', de Nieuwe Zeeweg en de Ryendersweg. Hier buigt het tracé met een boring in noordoostelijke richting af tot net na de West Viaductweg waar zich het volgende in- en uittredepunt bevindt. Vandaar gaat het tracé via een boring naar de locatie van het transformatorstation (een in- en een uittredepunt) ten zuiden van de Zeestraat.

3.5.2 Aanleg

Vanwege lokale omstandigheden zal "Horizontal directional drilling" (HDD, Horizontaal gestuurde boring) de methode zijn om de landkabels aan te leggen.

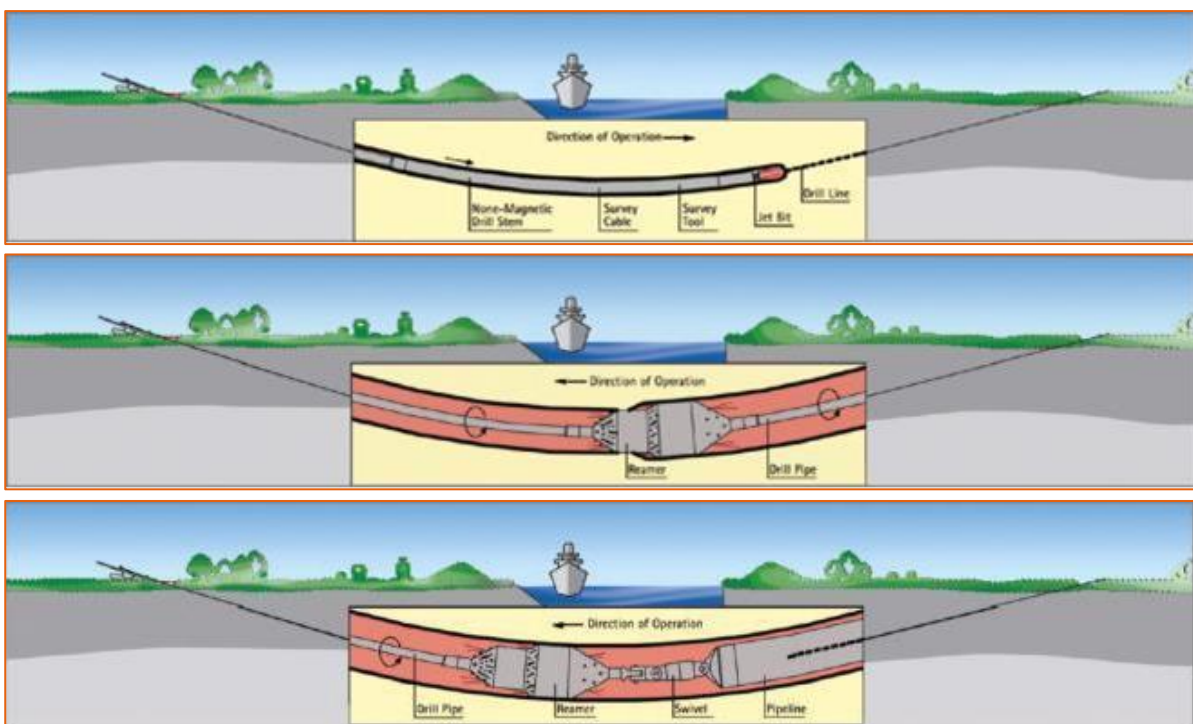
Horizontaal gestuurde boringen (HDD, "Horizontal directional drilling")

Een horizontale boring gebeurt in drie stappen, Figuur 14. In de eerste stap wordt er van het intredepunt naar het uittredepunt geboord. Het boorgat wordt vervolgens uitgeboord door er of één of meerdere keren een verruimende boor doorheen te trekken. Hierbij wordt een boorvloeistof gebruikt die het geboorde sediment transporteert en ervoor zorgt dat het boorgat stabiel blijft. In de laatste stap wordt een mantelbuis door middel van een speciaal boorhoofd aan de boor verbonden. Op die manier wordt de buis in het gat

getrokken. Als de mantelbuis er ligt kan die worden schoongemaakt en kunnen de kabels er vervolgens doorheen getrokken worden. De uitvoertijd van één boring duurt ongeveer twee weken. Maximale lengte van een boring is 1.200 meter vanwege restricties in het kabel transport.

Het maken van de boringen inclusief intrekken van de mantelbuizen en het intrekken van de kabels kunnen gezien worden als twee aparte werkstromen en zullen zeer waarschijnlijk op verschillende momenten plaatsvinden.

De in- en/of uittredepunten worden gegraven en hebben per kabelsysteem een put van 3 x 2 x 2 meter. Ter plaatse van de in- en/of uittredepunten komen mofputten waarin de kabels uit de twee boringen met elkaar worden verbonden. De mofverbindingen worden onder maaiveld aangelegd en zijn na realisatie niet meer te zien. Rondom de in- en/of uittredepunten is een werkterrein nodig van ongeveer 3.600 m² voor het plaatsen van de boorapparatuur en benodigd materieel. Het oppervlak kan verschillen en hier wat van afwijken, afhankelijk van locatiespecifieke omstandigheden. De maximale diepte van de boring is verschillend per boring en ligt tussen de 10 meter en 40 meter benden maaiveld.



Figuur 14: De drie stappen van een horizontale boring.

Ter voorkoming van een instabiel boorgat en onnodig bentonietverlies is het van belang dat het in- en/of uittredepunt op gelijke hoogte liggen. Vanwege het hoogteverschil tussen strand en het beeldenpark wordt een terp of kofferdam op het strand aangelegd waar de boringen ontvangen kan worden.

Elke drie jaar zullen de mofverbindingen visueel geïnspecteerd worden. De kabelroute wordt elk jaar geïnspecteerd. Elke zes jaar wordt een test uitgevoerd om te controleren of de buitenwand van de landkabels niet beschadigd is. De test wordt uitgevoerd door middel van zogenaamde link boxes die vlak onder het maaiveld liggen, waar een testapparaat op aangesloten kan worden.

Wanneer reparatie van een kabel nodig is, kan dit alleen wanneer deze dicht aan het oppervlak ligt. Omdat het hele tracé met een boring wordt aangelegd, is dit niet aan de orde. Vanwege de diepte kan een geboorde kabel niet meer opgegraven worden. Als deze beschadigd is wordt allereerst geprobeerd om de kabel uit de mantelbuis te trekken en om de kabel te vervangen door een nieuwe kabel. Als dat niet mogelijk blijkt dan zal een nieuwe boring moeten worden uitgevoerd waarna het nieuwe stuk kabel door de nieuwe boring zal worden getrokken. Een kabelreparatie op land kan enkele weken tot maanden duren, afhankelijk van de schade, de omstandigheden, het materieel en het weer.

3.6 Transformatorstation

In het transformatorstation zal het voltage van 220kV naar 380kV wordt getransformeerd zodat het kan aansluiten op het bestaande landelijke hoogspanningsnet. Dit zal via de 380 kV kabelsysteem gaan dat wordt gerealiseerd voor project Net op zee Hollandse Kust (noord).

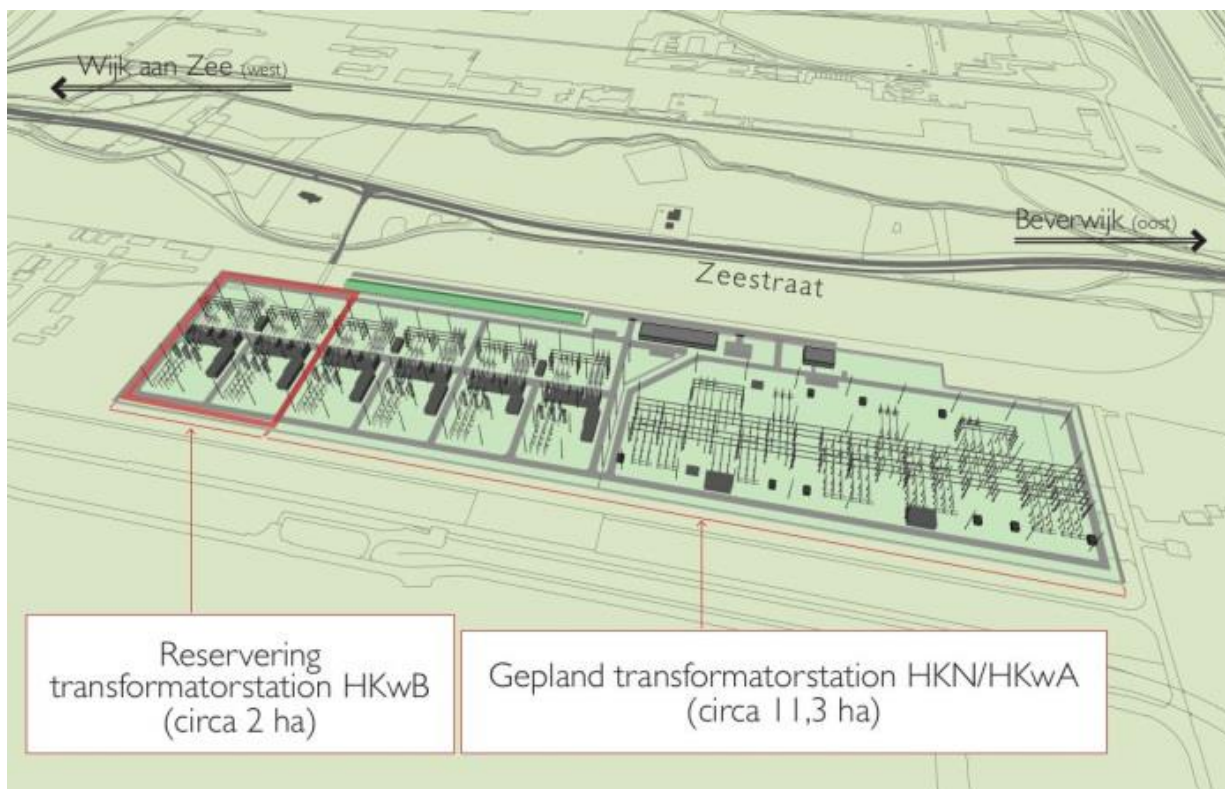
3.6.1 Locatie

De locatie voor het transformatorstation ligt op terrein dat eigendom is van TenneT (Figuur 13). De locatie ligt direct naast de transformatorstations die worden gerealiseerd voor Net op zee Hollandse Kust (noord) en Net op zee Hollandse Kust (west Alpha).

3.6.2 Ontwerp

Het ontwerp van het transformatorstation is gebaseerd op een standaardontwerp voor het Net op Zee en waar nodig aangepast vanwege lokale omstandigheden. Het station omvat 2 transformatoren, reactoren, filters en schakelvelden. De transformatoren worden inpandig gemaakt door deze volledig te omsluiten met vier geluidsisolerende wanden en een dak. De reactoren worden volledig afgeschermd met geluidsisolerende wanden. De bovenkant blijft open voor de noodzakelijke luchtkoeling.

Als voorbeeld is de lay-out van het totale transformatorstation weergegeven in Figuur 15, inclusief Net op zee Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha). Het terrein met de rode lijn eromheen aan de linkerkant van het figuur geeft de locatie weer waar het transformatorstation van Net op zee Hollandse Kust (west Beta) komt.



Figuur 15: Lay-out van het transformatorstation.

3.6.3 Aanleg

De aanleg bestaat uit twee fases.

1. In de eerste fase wordt de vegetatie verwijderd, het terrein geëgaliseerd, worden de funderingen aangebracht en de benodigde gebouwen gebouwd. Het verwijderen van de vegetatie, egaliseren van het

terrein en het bouwen van het centrale dienstgebouw zijn al gerealiseerd in het project Net op zee Hollandse Kust (noord).

2. De tweede fase omvat de elektrische fase waarin alle elektrische apparatuur, controle en veiligheidssystemen worden geïnstalleerd.

3.6.4 Gebruik

Het transformatorstation zal onbemand zijn en de transformatoren worden volledig omsloten met speciaal geluiddempend materiaal zodat de demping maximaal is. Akoestische testen zullen worden uitgevoerd om te verzekeren dat de lokale milieueisen worden nageleefd. Jaarlijks wordt het transformatorstation vier keer geïnspecteerd, waarbij één inspectie gecombineerd wordt met een onderhoudscampagne. Elke drie en zes jaar wordt er groot onderhoud uitgevoerd.

3.7 Planning

De verwachting is dat de werkzaamheden tussen 2022 en 2024 worden uitgevoerd.

- **Platform:** Aanleg jackets en fundering voorjaar/zomer 2024. Topside (grootste deel platform) wordt geplaatst in zomer/najaar 2024. Het platform Hollandse Kust (west Beta) is operationeel uiterlijk eerste kwartaal 2026.
- **Kabels op zee & Interlink kabel:** De aanleg vindt plaats rond de zomer en het najaar 2024 voor Net op zee Hollandse Kust (west Beta) gecombineerd. Voor de vergunningaanvragen en daadwerkelijke aanleg start vinden diverse onderzoeken (surveys) plaats.
- **Kabels op land en mofputten:** Periode en duur aanleg is circa een half jaar en wordt voorzien in de eerste helft van 2024
- **Transformatorstation:** De aanlegperiode is ruim 1 jaar (tweede helft 2022 – eerste helft 2024).

4 AFBAKENING

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk vindt een afbakening van de gevolgen van de aanleg van het Net op Zee Hollandse Kust (west Beta) plaats. De activiteiten beschreven in het vorige hoofdstuk geven een aantal gevolgen die vervolgens een effect kunnen hebben op populaties beschermde diersoorten. Deze gevolgen zijn:

- vertroebeling, als gevolg van gebaggerd en getrenchd materiaal wat in de waterkolom terecht komt;
- sedimentatie, als gevolg van het neerslaan van het gebaggerde en getrenchde materiaal;
- verstoring onderwater:
 - ten gevolge van continu geluid door scheepsmotoren en andere werktuigen aan boord;
 - ten gevolge van impulsgeluid door het heien voor de aanleg van de platforms;
- verstoring bovenwater als gevolg van geluid, licht en visuele verstoring door de werkzaamheden op zee en land;
- habitataantasting door mechanische effecten op land en op zee;
- elektromagnetische velden op land en op zee als gevolg van de aanleg van het kabeltracé;
- verdroging op land als gevolg van bronbemaling of doorboring van een ondoorlatende laag in de bodem;

De gevolgen worden in de volgende paragrafen toegelicht. Per gevolg wordt gekeken hoe ver het gevolg reikt, dit gebeurt aan de hand van modellering, bekende verstoringcontouren en/of expert judgement. Dit leidt per gevolg tot een reikwijdte van het gevolg.

4.2 vertroebeling

Bij de aanleg van de zeekabels en het platform wordt gebaggerd en getrenched waardoor sediment in de waterkolom verspreid kan worden. Afhankelijk van de sediment samenstelling (met name het slibgehalte) kan dit vertroebeling opleveren.

Vertroebeling leidt tot minder doorzicht in de waterkolom waardoor potentieel:

- primaire productie (als basis van de voedselketen) kan worden geremd,
- filterfeeders in hun voedselopname kunnen worden geremd,
- trekvissen een barrière kunnen ondervinden wanneer de slibwolk de doorgang richting zoet water belemmert,
- het vangstsucces van zichtjagende vogels kan worden beïnvloed.

De mate waarin vertroebeling optreedt is in een modelstudie onderzocht. In Bijlage 2 is deze vertroebelingstudie opgenomen. Figuur 16 laat zien waar gedurende de gehele simulatieperiode op enig moment een verhoging van de slibconcentratie die te onderscheiden is van achtergrondconcentraties (> 2 mg/l) wordt voorspeld. De slibwolk reikt in westelijke richting niet veel verder dan het tracé zelf. Dit komt onder andere doordat er langs de Noordzeekust doorgaans stroming van zuid naar noord is. De slibwolk reikt daarom het verst in noordelijke richting, tot aan Texel en in de Waddenzee.



Figuur 16: Gebied tot waar de dieptegemiddelde slibwolk (> 2 mg/l) ten gevolge van de werkzaamheden.

4.3 Sedimentatie

Het sediment dat vrijkomt bij de aanleg van de zee-kabels bezinkt over een bepaald areaal en kan daarmee een laag sediment op de bodem vormen (sedimentatie). Sedimentatie heeft een effect op bodemdieren. Bij een te grote en/of te snelle bedekking kan sedimentatie leiden tot verstikking. Dit kan effect hebben op de bodemdierensamenstelling en op de voedselvoorraad voor op droogvallende platen foeragerende vogels en voor vissen. Het is zeer afhankelijk van soort, locatie, hoeveelheid van de geloosde specie en type specie hoe de bodemdiergemeenschap reageert op verhoogde sedimentatie (Harvey et al. 1998). Baan et al. (1998) geven aan dat het effect van de bedekking wordt bepaald door diverse factoren, te weten de mate van bedekking, de tolerantie van de soort, de duur van de bedekking, de sedimenteigenschappen van het bedekkende materiaal en de temperatuur. In de wetenschappelijke literatuur zijn de specifieke effecten van deze factoren zijn niet allemaal apart onderzocht. Al in 1988 is door Bijkerk de tolerantie van zeven macrobenthos soorten voor permanente sedimentatie bepaald. Deze lag voor permanente sedimentatie met fijn zand tussen de 5 cm per maand (*Mya*, *Capitella*) en 17 cm per maand (*Macoma*, *Arenicola*, *Nereis*). De organismen waren gevoeliger voor sedimentatie met slib. De tolerantie varieerde daar tussen de 1 cm per maand (*Mya*) en 35 cm per maand (*Nereis*).

De maximale slibdikte door sedimentatie is modelmatig berekend (Bijlage 1). Figuur 17 geeft het gebied weer waar per dag sedimentatie van meer dan 1 cm per maand (ca 0,33mm per dag) optreedt na de werkzaamheden. Dit is dus de maximale sedimentatie snelheid die de gevoeligste soort (*Mya arenaria*) nog tolereert (Bijkerk, 1988). Dit vindt enkel plaats rondom het kabeltracé en de monding van het Noordzeekanaal.



Figuur 17: Gebieden waar de sedimentatie per dag boven de grens van 0,33 mm per dag uitkomt.

4.4 Verstoring als gevolg van continu geluid onderwater

Bij het varen kan onderwaterverstoring optreden in de vorm van onderwater geluid, met name door cavitatie van de schroefbladen. Daarnaast genereren scheepsmotoren en andere werktuigen aan boord ook trillingen die aan de romp van het schip en zo uiteindelijk naar het water worden doorgegeven. Dit onderwater geluid is continu, en tijdelijk van aard.

Voor de bepaling van de reikwijdte van continue onderwaterverstoring is uitgegaan van de maximale effectafstanden voor zeehonden en bruinvissen. Hierbij is uitgegaan van de analyse van Verboom die als bijlage VIII is opgenomen in de 'Ronde 2' Passende Beoordelingen voor Wind op Zee uit 2009 (Arends et al., 2009). Op basis van meetgegevens van een zestal koopvaardij schepen van 100 meter, die met een snelheid van 13 – 16 mijl per uur (op diep water) varen komt hij uit op maximale verstoringsafstanden van 4.800 meter voor zeehonden en 2.800 meter voor bruinvissen. Onderwater geluid plant zich verder voort naarmate het water dieper is. De verstoringsafstand van 5 kilometer is worst-case.

In Figuur 18 is de maximale reikwijdte van het effect van onderwatergeluid weergegeven als gevolg van de aanleg, onderhoud en afbraak van de zeekabels en platforms, op basis van de verstoringscontour van 5 kilometer.



Figuur 18: Onderwaterverstoring ten opzichte van plangebied en Natura-2000 gebied Noordzeekustzone.

4.5 Verstoring als gevolg van impulsgeluid onderwater

Naast continu onderwater geluid treedt er ook impulsgeluid op bij de aanleg van de platforms. Onderwater geluid in de vorm van impulsgeluid kan een effect hebben op in het water levende dieren: vissen en in het water zwemmende zeezoogdieren. Impulsgeluid door heiwerkzaamheden kan leiden tot verstoring in de vorm van stress en/of vluchtgedrag en tijdelijke (TTS - Temporary Threshold Shift) of permanente (PTS - Permanent Threshold Shift) gehoorbeschadiging, afhankelijk van de geluidssterkte. Met name vissen en zeezoogdieren zijn gevoelig voor een toename van onderwater geluid. De verstoring is van tijdelijke aard.

Uit onderzoek van TNO blijkt dat de maximale vermijdingsafstand van bruinvissen van dit impulsgeluid 22 kilometer voor is. Dit onderzoek is opgenomen in Bijlage 3. Figuur 19 geeft de reikwijdte van de verstoring weer.



Figuur 19: Reikwijdte van onderwater verstoring als gevolg van impulsgeluid.

4.6 Verstoring bovenwater op zee

4.6.1 Door geluid en visuele verstoring

De aanwezigheid van baggerschepen, de vaarbewegingen en het verspreiden van baggerspecie kan leiden tot verstoring door bovenwater geluid, 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. Aan continu geluid boven water, zoals scheepsmotoren of machines, kunnen organismen wennen (Broekmeyer et al., 2006; Krijgsveld et al., 2008).

Bovenwaterverstoring kan een potentieel effect hebben op vogels: langs de kust broedende vogels, op hoogwatervluchtplaatsen rustende vogels, op open water rustende en ruiende vogels en op droogvallende platen foeragerende en ruiende vogels. Zeehonden kunnen verstoord worden wanneer zij gebruik maken van de droogvallende platen voor rusten, werpen, zogen of verharen.

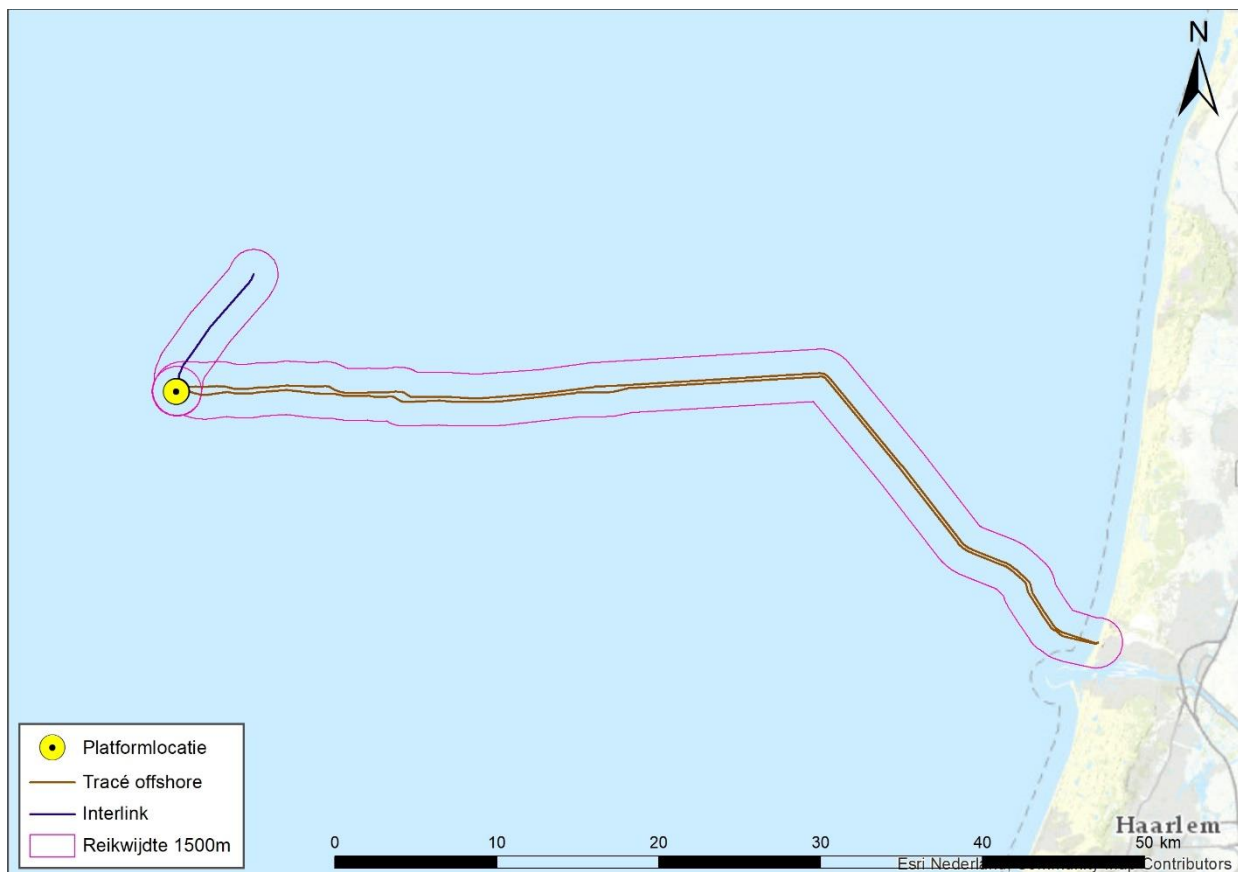
In open gebieden is het soms moeilijk te onderscheiden of de verstoring wordt veroorzaakt door optische verstoring, geluid en/of licht omdat de versturende factoren over het algemeen tegelijkertijd aanwezig zijn. De veroorzaakte verstoring is dan ook vaak een combinatie van geluid, licht en optische verstoring, waarbij de meest verreichende of ernstigste factor als maatgevend wordt gehanteerd. Voor het bepalen van deze effecten op de verstoring gevoelige soorten is in deze rapportage daarom gebruik gemaakt van verstoringafstanden. Naast gebruik van verstoringafstanden zijn ook andere aspecten zoals de aard van de verstoring, de verstoringduur, de verstoringfrequentie, de periode en de locatie van belang in de bepaling van effecten (Jongbloed et al., 2011). Per soort(groep) is de storingsfactor die de grootste ruimtelijke reikwijdte heeft maatgevend voor de optredende verstoring.

Voor vogels is de verstoring gevoeligheid soort specifiek en variabel per periode. Jongbloed et al. (2011) leidde af dat voor broedvogels, voor vogels op hoogwatervluchtplaatsen en de meeste vogelsoorten op groot open water een verstoringafstand van 500 meter voldoende bescherming biedt tegen verstoring door diverse varende objecten op het water en bij de waterkant. Duikende (roodkeelduikers, parelduiker, zwarte

zee-eenden, brilduiker) en ruiende (eidereenden en bergeenden) vogels zijn echter verstoringsgevoeliger. Voor deze categorie vogels wordt daarom een grotere verstoringsafstand gehanteerd, te weten 1.500 meter (Dirksen et al., 2005; Krijgsveld et al., 2008). Het effect van verlichting op (vogel)soorten hangt af van het gedrag, de locatie en het tijdstip van passeren van de soort. Onder andere het dag- en nachtritme, de rustplaatsen, vliegroutes en broedgedrag bepalen of en wanneer een vogel in de buurt van een verlichtingsbron komt. Extra verlichting 's nachts kan bij dag-actieve vogels voor een verkorting van de levensduur zorgen als gevolg van een slechtere conditie, verminderd functioneren, grotere predatiekans en een lager voortplantingssucces (Engelmoer & Altenburg, 1999). De mogelijke tijdelijke extra effecten van navigatieverlichting van de baggerschepen zijn meegenomen in de verstoringscontouren van de baggerschepen en worden meegenomen in de toetsing.

De maximale verstoringsafstand van rustende zeehonden die uit de literatuur bekend is, betreft 1.200 meter (Brasseur & Reijnders, 1994), hierbij wordt geen onderscheid gemaakt tussen grijze en gewone zeehonden, de reactie is vergelijkbaar. Het betreft hier een afstand waarop rustende zeehonden verstoord kunnen worden door recreatieve motorboten. De verstoringsafstand van een baggerschip is minder groot ten opzichte van motorboten, omdat deze verstoringsbron voorspelbaar is en zich traag en voorspelbaar verplaatst (Krijgsveld et al., 2008). Ook uit recentere onderzoeken van Bouma et al. (2012) en Didderen & Bouma (2012) blijkt de verstoringsafstand van baggerschepen doorgaans minder dan 1.200 meter en speelt hierbij bovendien gewinning aan een verstoringsbron een belangrijke rol. Er wordt in deze rapportage een worst-case reikwijdte van 1.200 meter gehanteerd voor bovenwater verstoring van zeehonden.

De maximale reikwijdte van bovenwaterverstoring (1500 meter) is weergegeven in Figuur 20.



Figuur 20: Bovenwaterverstoring ten opzichte van het plangebied.

4.6.2 Verstoring door licht

Op zee kan licht zorgen voor verstoring. Zowel tijdens de aanleg als tijdens de gebruiksfase is er sprake van lichtverstoring op zee van de platforms en scheepvaart. Deze lichtverstoring heeft effect op de tijd en locatie waarneming van vleermuizen en (trek-)vogels en kan zo mogelijk het bioritme van vleermuizen en vogels op zee verstoren. Veranderingen in de verhoudingen tussen licht en donker kunnen trek-, broed- en

foeragegedrag beïnvloeden. Daarnaast kan afstoting, of juist aantrekking plaatsvinden (Longcore & Rich, 2004). Of dit ook een effect heeft op de op de gunstige staat en de populatie hangt af van de specifieke situatie (wat wordt verlicht, met welke intensiteit en wanneer et cetera).

Wat betreft de effecten van licht moet onderscheid gemaakt worden tussen effecten als gevolg van de verlichtingssterkte (de mate waarin een gebied minder donker wordt) en als gevolg van de zichtbaarheid van het licht (lichtsterkte). De afstand waarop een lichtbron gezien wordt, is vele malen groter dan de afstand waarop een lichtbron nog bijdraagt aan de mate van verlichting van een gebied. Vooral de verlichtingssterkte is relevant voor natuur, omdat deze kan leiden tot fysiologische en gedragsveranderingen bij dieren. Voor de verlichtingssterkte geldt dat negatieve effecten niet uitgesloten kunnen worden boven een drempelwaarde van 0,1 lux (Molenaar, 2003).

Over het algemeen is de reikwijdte van de lichtbelasting minder groot dan die van verstoringen die optreden door geluid of visuele verstoringen. Er is voor de lichtbelasting daarom geen berekening uitgevoerd. Op basis van expert-judgement (uit gegevens van vergelijkbare werkzaamheden) wordt de aanname gedaan dat de 0,1 lux-grens van bouwverlichting tijdens werkzaamheden niet verder zal reiken dan 150 meter vanaf de grens van de werkzaamheden. Hieruit blijkt dat de effecten van licht altijd binnen de grenswaarden van geluid of visuele verstoring (500-1500 meter) vallen en daarmee minder relevant is als autonome verstoringsbron (de verstoringsbronnen treden tijdens werkzaamheden vaak alle drie gelijktijdig op).

In de gebruiksfase zal licht mogelijk wel een op zichzelf staande bron van vervuiling zijn. Als er geen bemanning op het platform is, wordt er op de platforms alleen navigatieverlichting gevoerd. Dit is gedurende de gebruiksfase het grootste deel van de tijd. Platforms worden alleen bemand, en dus verlicht bij werkzaamheden. De verlichting van de platforms kan 's nachts verstrend werken voor vleermuizen. Vleermuizen zijn nachtdieren en hebben vooral last van wit licht en wit licht met een groene tint. Licht kan de migratieroutes van vleermuizen verstoren.

Kunstmatige lichtbronnen kunnen ook de kompasoriëntatie van (trek-) vogels verstoren. Vooral het langgolvlige (rode) deel van het spectrum heeft invloed op de oriëntatie zodat vogels (met de wijzers van de klok mee) blijven cirkelen om een lichtbron. De kans dat een vogel tijdens de trek met een platform 'in aanraking' komt is sterk afhankelijk van de reikwijdte van de verlichting.

4.7 Verstoring op land

4.7.1 Geluid

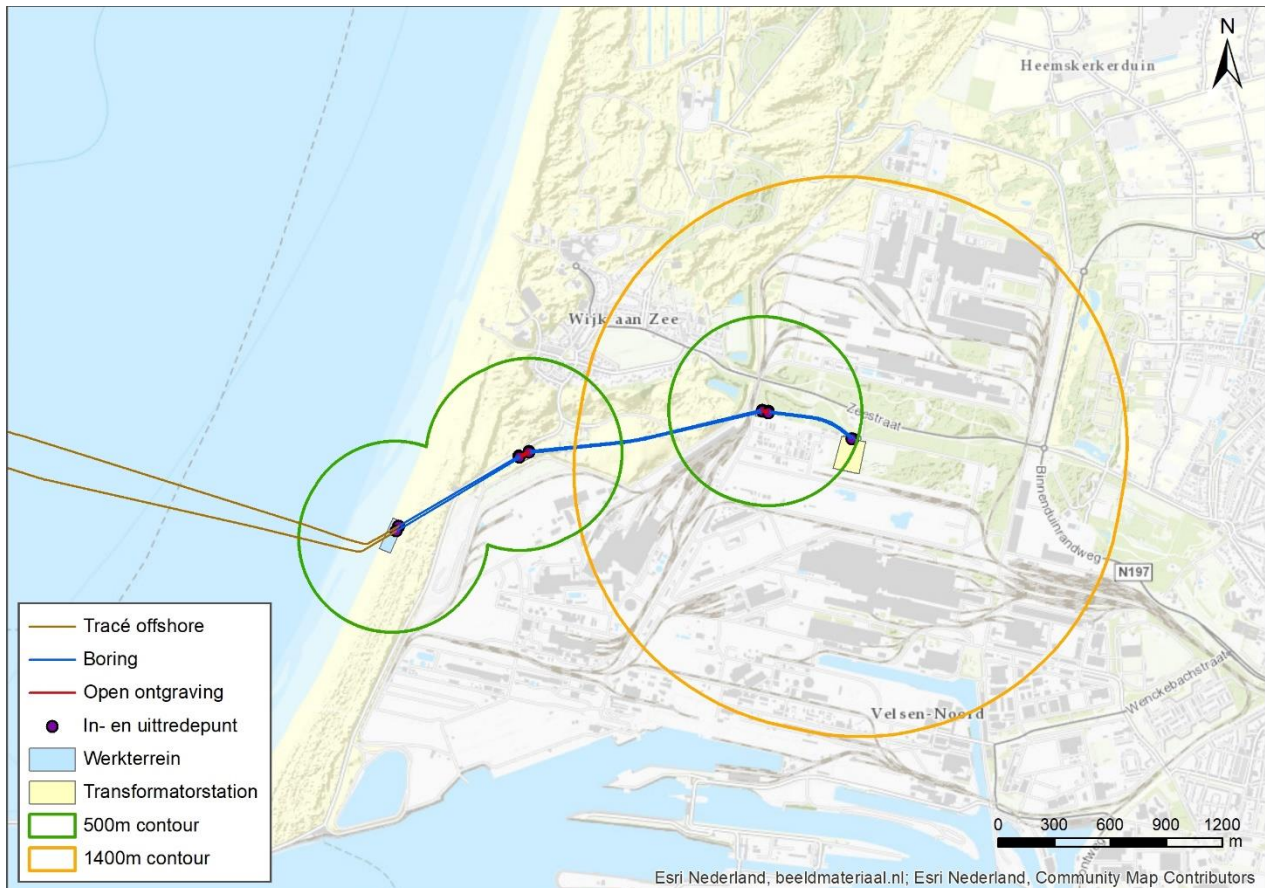
Geluid kan diersoorten verstoren. Deze verstoringen kunnen leiden tot stress en/of vluchtgedrag van individuele dieren, wat vervolgens ertoe kan leiden dat dieren het leefgebied voor kortere of langere tijd verlaten, dat de reproductie te ver achterblijft om een goede populatie in stand te houden of dat er een toename van sterfte plaatsvindt (Hawkins & Popper, 2017). Wel kan gewinning aan verstoring optreden, in het bijzonder bij continue verstoring door bijvoorbeeld geluid (Broekmeyer et al., 2006). Vaak treden geluid-, licht- en visuele verstoring gelijktijdig op en is de specifieke oorsprong van een effect niet altijd goed te duiden.

Verstoring door geluid treedt voor wat betreft de kabel alleen op in de aanlegfase door gebruik van materieel en vrachtverkeer. Gedurende de gebruiksfase is geen sprake van enige verstrendende effecten door geluid door de ondergrondse ligging van de kabels. In de gebruiksfase kan van het transformatorstation wel een mate van verstoring uitgaan door geluidproductie.

In de aanlegfase is alleen sprake van continu geluid. Belangrijke geluidbronnen in de aanlegfase zijn graafmachines en boorinstallaties bij het boren van de kabel en de werkzaamheden voor de realisatie van het transformatorstation. In de gebruiksfase is alleen sprake van geluidemissie door het transformatorstation. Geluidgolven verspreiden zich via de lucht, wat tot op een bepaalde afstand kan leiden tot (verhoging van de) geluidbelasting, die tot verstoring van daar aanwezige dieren kan leiden. Van de effecten van verstoring op vogels is relatief veel kennis beschikbaar, onder andere welke soort(groep)en wanneer verstoring ondervinden. Over de dosis-effect relatie van verstoring door geluid op andere soort(groep)en is echter weinig bekend. Hier zijn nauwelijks gekwantificeerde gegevens van beschikbaar. Dat een toename van het geluid echter ook op andere soorten een negatief effect heeft, is wel bekend. Hierbij is het aannemelijk dat

soorten die meer afhankelijk zijn van geluid (en gehoor) voor communicatie en foerageren eerder een negatief effect ondervinden dan soorten die dat niet zijn.

Voor het vergelijkbare project Net op zee Hollandse Kust (noord) zijn verstoringcontouren bepaald voor boorwerkzaamheden en bouwwerkzaamheden aan het transformatorstation (Arcadis, 2018). Voor het bepalen van de reikwijdte van het geluid zijn grenswaarden van verstoring van vogels gebruikt. Hieruit blijkt dat de $42 \text{ dB(A)}_{24\text{eq}}$ van de boorwerkzaamheden op circa 500 meter ligt en voor de bouwwerkzaamheden van het transformatorstation op circa 1.400 meter (zie Figuur 21).



Figuur 21: Contouren van de verstoringafstanden als gevolg van geluid op land.

4.7.2 Licht

Net als bij geluid onshore geldt voor licht dat dit kan leiden tot verstoring van (met name) diersoorten. Over het algemeen wordt gesteld dat een toename van licht belast oppervlak leidt tot een afname van de kwaliteit van het gebied als leefgebied voor soorten (verhoogde kans op predatie, afname voedselbeschikbaarheid en cetera). Of deze afname in kwaliteit ook daadwerkelijk een effect heeft op de gunstige staat en de populatie hangt af van de specifieke situatie (wat wordt verlicht, met welke intensiteit en wanneer et cetera). Vaak treden de verstoringen gelijktijdig op met geluid en visuele verstoring en is de specifieke oorsprong niet altijd goed te duiden.

Verstoring door licht treedt voor de kabelsystemen (inclusief boorplaatsen) alleen op in de aanlegfase door met name bouwverlichting. Gedurende de gebruiksfase is geen sprake van enige versturende effecten door verlichting door de ondergrondse ligging van de kabels. In de gebruiksfase kan van het transformatorstation wel een mate van verstoring uitgaan door verlichting van de locatie.

Bij de effecten van licht moet onderscheid gemaakt worden tussen gevolgen voor de verlichtingssterkte (de mate waarin een gebied minder donker wordt) en de zichtbaarheid van het licht (lichtsterkte). De afstand waarop een lichtbron gezien wordt, is vele malen groter dan de afstand waarop een lichtbron nog bijdraagt aan de mate van verlichting van een gebied. Vooral de verlichtingssterkte is relevant voor natuur, omdat

deze kan leiden tot fysiologische en gedragsveranderingen bij dieren. Voor de verlichtingssterkte geldt dat negatieve effecten niet uitgesloten kunnen worden boven de drempelwaarde van 0,1 lux (Molenaar, 2003).

Over het algemeen is de reikwijdte van de lichtbelasting minder groot dan die van verstoringen die optreden door geluid of visuele verstoringen. Er is voor de lichtbelasting geen berekening uitgevoerd. Op basis van expert judgement (uit gegevens van vergelijkbare werkzaamheden) wordt de aanname gedaan dat de 0,1 lux-grens van bouwverlichting (alle werkzaamheden) niet verder zal reiken dan 150 meter vanaf de grens van de werklocaties. Hieruit blijkt dat de effecten van licht altijd binnen de grenswaarden van geluid of visuele verstoring vallen en daarmee minder relevant is als autonome verstoringbron (de verstoringbronnen treden vaak alle drie gelijktijdig op). Overigens is de verwachting dat werkzaamheden alleen overdag plaats vinden, in het winterhalfjaar kan dan echter ook in de ochtend en avond verlichting noodzakelijk zijn.

4.7.3 Visuele (optische) verstoring

Net als bij geluid en licht geldt voor visuele verstoring dat dit kan leiden tot verstoring van diersoorten. Dit kan leiden tot stress en/of vluchtgedrag van individuele dieren, wat vervolgens ertoe kan leiden dat dieren het leefgebied voor kortere of langere tijd verlaten, dat de reproductie te ver achterblijft om een goede populatie in stand te houden of dat er een toename van sterfte plaatsvindt.

Vaak treedt verstoring gelijktijdig op met geluid- en lichtverstoring en is de specifieke oorsprong niet altijd goed te duiden. Hoewel er geen éénduidige reikwijdte van optische verstoring is, valt dit ruim binnen de contouren van verstoring door licht en geluid. Optische verstoring treedt namelijk hoofdzakelijk op binnen enkele tientallen meters. Bij een open zicht veld misschien tot honderd meter.

Visuele verstoring is alleen relevant in de aanlegfase van de kabel (de boringen), door de aanwezigheid van mensen en materieel. Gedurende de gebruiksfase is geen sprake van enige verstoringseffecten door de ondergrondse ligging van de kabels.

Voor visuele verstoring geldt dat over de dosis-effect relatie van veel soort(groep)en nog maar weinig bekend is (met uitzondering van vogels). Hier zijn nauwelijks gekwantificeerde gegevens van beschikbaar. Dat aanwezigheid van niet natuurlijke elementen echter ook op andere soorten een negatief effect heeft, is wel aannemelijk. De verstoring wordt dan ook kwalitatief beoordeeld in hoofdstuk 6.

4.8 Habitataantasting (op zee en land)

4.8.1 Habitataantasting op zee

Bij de aanleg van de zeekabels wordt de zeebodem ter plaatse gebaggerd en getrencht. Bij de platformaanleg wordt de bodem ter plaatse van de poten verstoord. Hierdoor kunnen potentieel habitattypen verstoord en aangetast worden. Bij zowel de interlink kabel als de export kabel naar land vindt habitataantasting plaats over de gehele lengte van de werkzaamheden, in een corridor van 1000 meter, de onderhoudszone. De onderhoudszones zijn veiligheidsmarges, op het merendeel van de tracés zal aantasting alleen ter plaatse van de kabels zelfs optreden. Habitataantasting voor het platform treedt op ter plaatse van de poten. Het gaat hierbij om enkele tientallen vierkante meters.

4.8.2 Habitataantasting (mechanische effecten) op land

Onder mechanische effecten vallen verstoring als gevolg van betreding, vergraving en insporing van de bodem door zwaar verkeer et cetera, die optreden ten gevolge van menselijke activiteiten. Het gaat in alle gevallen om een fysieke aantasting van de bodem of vegetaties en dergelijke. Dit kan leiden tot directe aantasting of het verdwijnen van groeiplaatsen of leefgebied, wat er weer toe kan leiden dat planten verdwijnen of dieren het leefgebied voor kortere of langere tijd verlaten, dat de reproductie te ver achterblijft om een goede populatie in stand te houden of dat er een toename van sterfte plaatsvindt.

Mechanische aantasting heeft een relatie met oppervlakteverlies. Het verschil is dat oppervlakteverlies een ruimtelijke afname betreft en bij mechanische effecten gaat om een fysieke aantasting, zonder een ruimtelijke component. Het uitgangspunt is dat de boring tijdelijk is en dat na afronding de lokale situatie herstelt. Hierdoor is geen sprake van oppervlakteaantasting. Ook is het uitgangspunt dat een boring niet leidt tot aantastingen van de bodemopbouw, structuur of grondwaterpeilen of -stromingen.

Mechanische effecten worden verdeeld in korte- en langetermijneffecten. Korte termijn effecten treden op bij de daadwerkelijke vergraving of de aantasting van de bodem of vegetatie door andere activiteiten (betreding, berijden etc.). De vegetatie en de bovenste bodemlaag worden aangetast waardoor de oorspronkelijke vegetatie en functie als leefgebied tijdelijk niet beschikbaar is. Afhankelijk van de kwetsbaarheid van de vegetatie of het leefgebied kunnen ook langetermijneffecten optreden.

Vegetaties, leefgebieden of ecosystemen met een lange hersteltijd zijn vaak afhankelijk van specifieke bodem- of groeiplaatsomstandigheden die door vergraving en dergelijke gewijzigd zijn. Een open duinsysteem is onder natuurlijke omstandigheden dynamisch, heeft een beperkte variatie in bodemopbouw en de hierin voorkomende soorten zijn aangepast aan de dynamiek en hier soms zelfs afhankelijk van. Het graven in dergelijke duinen is vergelijkbaar met deze dynamiek en na afronding is nauwelijks hersteltijd nodig. Houtige vegetaties hebben een langere hersteltijd. Niet alleen omdat het tijd kost totdat een boom of struweel weer een vergelijkbare leeftijd hebben, maar ook de bijbehorende bosbodems kennen weinig dynamiek (ze worden nauwelijks verstoord).

Dit gevolg is alleen van toepassing op die onderdelen waar (mogelijk) sprake is van aantasting van habitattypen, groeiplaatsen of leefgebied. De benodigde ruimte voor een boring varieert enigszins en is deels afhankelijk van de fysiek beschikbare ruimte. Voor de locatie in de duinen (beeldentuin) is ruim 3.600 m² nodig. Een deel wordt daadwerkelijk vergraven voor de boring en aansluiting van de kabels, de rest van het werkgebied is voor opslag van materieel en werkruimte.

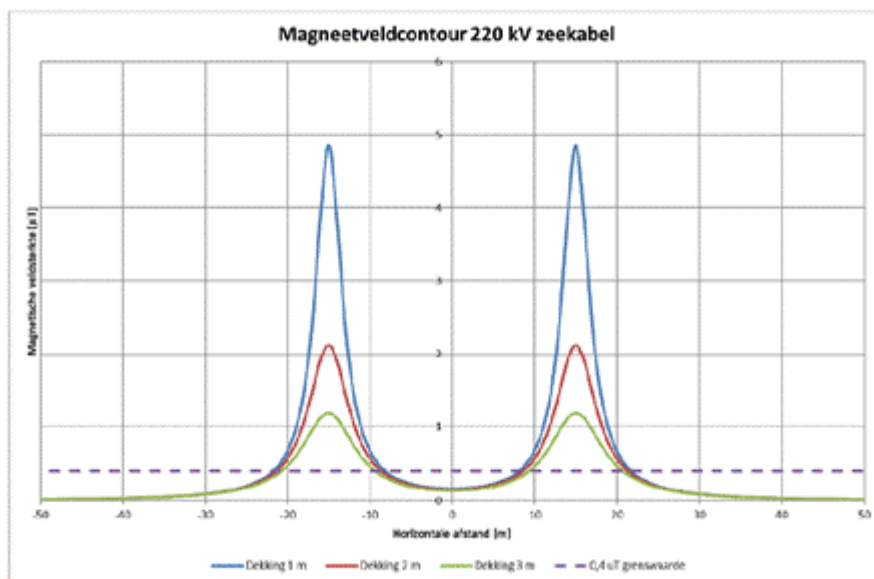
4.9 Elektromagnetische velden (op zee en op land)

4.9.1 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. Op zee induceert het langstromende water een geïnduceerd elektrisch veld (iEF). Een dergelijk iEF treedt ook op wanneer er een organisme langs de kabel zwemt. De sterkte van het geïnduceerde elektrische veld hangt af van de stroomsterkte, in de kabel is de ontwerpstroomsterkte 1010 Ampère, de rekenstroom per circuit is 606 Ampère. In de volgende twee paragrafen wordt de reikwijdte van het (elektro)magnetische veld bepaald.

4.9.2 Elektromagnetische velden op zee

De reikwijdte van het magnetisch veld in de waterkolom is afhankelijk van de diepte waarop de kabel is ingegraven en het spanningsniveau. Het magnetische veld reikt tot een afstand van maximaal 50 meter rondom de kabel (Figuur 22). Bij de berekeningen van het magneetveld van de driefasige AC-kabel is de fysieke draaiing van de drie aders niet meegenomen. De draaiing in deze kabelverbinding zorgt voor een lager magneetveld dan zonder deze draaiing, zoals op land. In modelberekeningen van de AC-kabels (uitgevoerd volgens de handreiking RIVM voor het berekenen van magneetveldzones) komt het magneetveld hierdoor hoger uit dan dat het in de praktijk is.



Figuur 22: Magneetveldzone 220kV zee kabel

Olsson, et al. (2010) lieten zien dat een kabel in zee met een spanning van 145 kV en een stroomsterkte van 500A vlak boven de kabel een elektrisch veld induceert met een spanning van 3.9 mV/m. Dit is bij een stroomsnelheid van 2,57 m/s. Normandeau, et al. (2011) lieten zien dat dit veld snel afneemt, en op een afstand van 10 meter van de kabel al met een factor 10 is verminderd. Het werkelijke geïnduceerde veld is sterk afhankelijk van de spanning en stroomsterkte op de kabel, de (variërende) stroomsnelheden van het water en langs zwemmende organismen. Het bepalen van de veldsterkte is moeilijk en er is weinig bekend over de exacte effecten van deze velden op organismen (Snoek, et al., 2016). Omdat iEF afhankelijk zijn van het magnetische veld wordt aangenomen dat wanneer het magnetisch veld geen effect heeft, het iEF dat ook niet heeft.

4.9.3 Elektromagnetische velden op land

Een mogelijk effect in de gebruiksfase is het effect van elektromagnetische velden op organismen op land, wat kan leiden tot gedrag- of groeiaanpassingen. Het elektromagnetische veld hangt af van hoogte van de spanning, de sterkte van de stroom door de kabels, van de afstand tussen de kabels en de configuratie van de geleiders van de kabels.

Er is in de praktijk (in het veld) weinig onderzoek verricht naar mogelijke effecten van elektromagnetische velden op flora en fauna. Een onderzoek van Duke Engineering & Services (2001) stelt dat op basis van literatuuronderzoek geconcludeerd kan worden dat geen substantiële/relevante effecten optreden. Daarnaast geldt onderstaande kwalitatieve beoordeling.

Omdat het kabeltracé op land geheel geboord wordt, waarbij de kabels diep in de ondergrond liggen, kan dit effect alleen optreden direct rondom de aansluitpunten waar de kabels van de verschillende boringen aan elkaar gekoppeld worden. Dit zijn de boorlocaties, waar de kabels naar het oppervlak komen en vervolgens weer dieper de ondergrond in gaan. De boorlocaties liggen deels op plekken met weinig tot geen natuurwaarden of op plekken met een hoge dynamiek. Plekken met een hoge dynamiek ondervinden van nature veel verstoring en zijn daardoor niet verstoringgevoelig. Op het strand is een dusdanige dynamiek van water, wind en stroming dat de effecten van de kabels hier verwaarloosbaar zijn.

Het volgende punt waar de kabels ondiep in de ondergrond liggen, is in het beeldenpark. Dit ligt wel in de duinen waar natuurwaarden aanwezig zijn. Op basis van de reikwijdte van de velden (bijlage 4) en de afwezigheid van negatieve effecten zoals beschreven door Duke Engineering & Services (2001), worden effecten hier ook uitgesloten. Tot slot is de maximale reikwijdte van het elektromagnetische veld dusdanig klein dat het per definitie geen effect kan hebben op het vlieggedrag van trekvogels. Gedurende de seizoenstrek gebruiken vogels het aardmagnetisch veld om zich te oriënteren, dit veld is vele malen groter

en dat van de kabels is alleen lokaal aanwezig. Dit kan nooit leiden tot effecten op de trekroutes van deze vogels. Dit potentiële effect wordt dan ook niet verder onderzocht in deze Passende Beoordeling.

4.10 Verdroging (op land)

Verdroging kan in de aanlegfase optreden wanneer voor de boringen bronbemaling toegepast wordt. Daarnaast kan de aanwezigheid van objecten onder de grond van invloed zijn op de freatische grondwaterstromingen en grondwaterstanden of kan bij een boring een ondoorlatende laag doorboord worden. Er wordt ook van verdroging gesproken wanneer de kweldruk afneemt, ook zonder een verlaging van de grondwaterstand. De afname van de invloed van kwelwater (over het algemeen met bijzondere eigenschappen: rijk aan ijzer en calcium en niet zuur) kan tot een invloedstoename leiden van gebiedsvreemd water (eutroof, zuur). Dit leidt tot veranderingen in de kwaliteit van de groeiplaatsomstandigheden. Verdroging uit zich in lagere grondwaterstanden en/of afnemende kwel. Als gevolg hiervan ontstaat een vochttekort bij grondwaterafhankelijke vegetaties. Daarnaast treden er veranderingen op doordat de aard en de beschikbaarheid van voedingsstoffen veranderen. Doordat de doorluchting van de bodem toeneemt, wordt er meer organisch materiaal afgebroken. Op deze manier kan verdroging ook tot vermisting leiden. Door verdroging kan een gebied ongeschikt worden voor planten en dieren en zo leiden tot een verandering in de soortensamenstelling en uiteindelijk het aanwezige habitat (Broekmeyer et al., 2006). Verdroging kan tot slot ook tot verdichting van de vegetatie leiden.

Verdroging treedt alleen op in de aanlegfase wanneer bij boorlocaties en aansluitpunten bronbemaling noodzakelijk is. Gedurende de gebruiksfase is geen sprake van enige versturende effecten door de ondergrondse ligging van de kabels.

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. Dit wordt niet verder beoordeeld.

Vanwege de lage grondwaterstanden langs het tracé (ten opzichte van het maaiveld) is enkel bemaling nodig bij de in- en uitredepunten op het strand.

Uit het indicatief bemalingsadvies blijkt dat nergens bemaling noodzakelijk is, die leidt tot een grondwaterstanddaling in het gebied. In de duinen bevindt het grondwater (de GHG of Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand) zich dieper onder het maaiveld dan de benodigde drooglegging. Bemaling is mogelijk alleen noodzakelijk bij het aansluitpunt op het strand. Omdat de mofput hier onder de vloedlijn ligt, heeft de zee een zeer grote invloed. Bij vloed staat de mofput onder water (en is bemaling niet mogelijk). Alleen bij eb kan bemalen worden. De mofput kan tijdelijk drooggelegd worden, maar door de grote invloed van de zee is geen sprake van een significante grondwaterstanddaling in de omgeving.

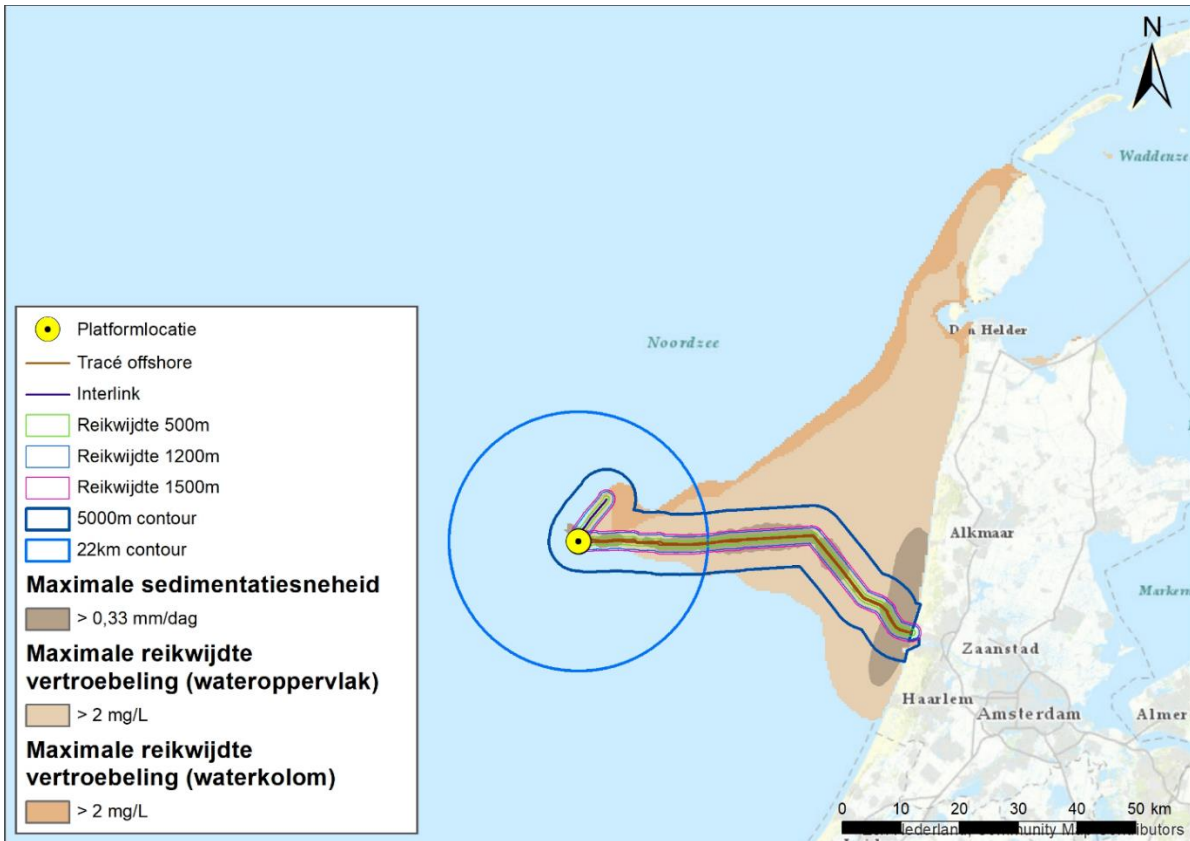
4.11 Samenvatting reikwijdte activiteiten

In Tabel 3 is de maximale reikwijdte per gevolg weergegeven. In Figuur 23 en Figuur 24 zijn de reikwijdtes samengevat in kaarten.

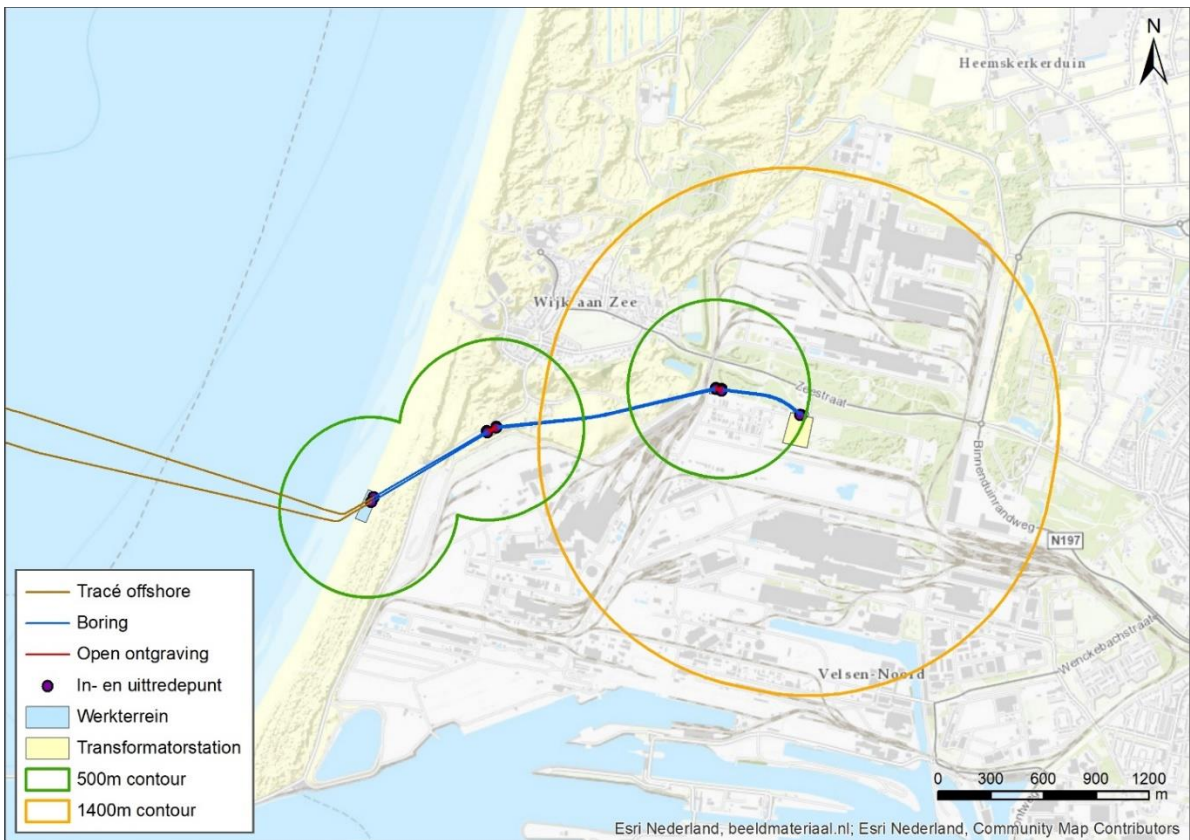
Tabel 3: Samenvatting maximale reikwijdte van de gevolgen van de activiteit.

Gevolg		Op zee / op land	Maximale reikwijdte
Vertroebeling		Zee	<ul style="list-style-type: none"> Slibwolk reikt vanaf de kust tot het meest westelijke uiteinde van het tracé, en van ongeveer 20 kilometer ten zuiden van de werkzaamheden tot het noorden van Texel.
Sedimentatie		Zee	<ul style="list-style-type: none"> Sedimentatie treedt op rondom het tracé en de monding van het Noordzeekanaal
Verstoring onderwater	Continu geluid	Zee	<ul style="list-style-type: none"> Rondom kabels en platform Zeezoogdieren en trekvissen: 5.000 meter
	Impulsgeluid	Zee	<ul style="list-style-type: none"> Rondom platform Zeezoogdieren en trekvissen: 22 kilometer
Verstoring bovenwater	Geluid en visueel	Zee	<ul style="list-style-type: none"> 500 meter voor foeragerende vogels en vogels op hoogwatervluchtplaatsen 1200 meter voor zeehonden 1500 meter voor gevoelige vogels
	Licht	Zee	<ul style="list-style-type: none"> 150 meter voor de schepen van de kabelaanleg Bij de platforms
Verstoring op land	Geluid	Land	<ul style="list-style-type: none"> Boorwerkzaamheden circa 500 meter Bouwwerkzaamheden transformatorstation circa 1.400 meter
	Licht	Land	<ul style="list-style-type: none"> 0,1 lux-grens van bouwverlichting niet verder dan 150 meter vanaf de grens van de werklocaties
	Visueel	Land	<ul style="list-style-type: none"> Geen gekwantificeerde gegevens van beschikbaar. De verstoring wordt kwalitatief beoordeeld en valt binnen de verstoringcontouren van geluid en licht.
Habitataantasting		Zee	<ul style="list-style-type: none"> 1200 meter corridors voor de kabeltracés Ter plaatse van de platformpoten
		Land	<ul style="list-style-type: none"> Bij boorlocaties 2.000 m² tot 3.000 m² Rond het uittredepunt maximaal oppervlak van 225 m²
Elektromagnetische velden		Zee	<ul style="list-style-type: none"> 50 meter rondom de kabel
		Land	<ul style="list-style-type: none"> Geen effect
Verdroging		Land	<ul style="list-style-type: none"> Er is geen sprake van verdroging.

In het volgende hoofdstuk is op basis hiervan bepaald welke beschermde soorten (soortgroepen) er binnen de invloedsfeer van de werkzaamheden voorkomen.



Figuur 23: Samenvatting reikwijdte gevolgen werkzaamheden op zee.



Figuur 24: Samenvatting reikwijdte gevolgen werkzaamheden op land.

5 AANWEZIGHEID VAN BESCHERMDE SOORTEN

5.1 Methode

5.1.1 Fasering onderzoek

Het onderzoek naar beschermde soorten op zee is als volgt uitgevoerd:

- Er is een bureauonderzoek uitgevoerd. Tijdens dit bureauonderzoek is een beeld gevormd welke beschermde soorten voorkomen in de omgeving van het plangebied.

Het onderzoek naar beschermde soorten op land is in verschillende fases uitgevoerd:

- Eerst is een bureauonderzoek uitgevoerd. Tijdens dit bureauonderzoek is een beeld gevormd welke beschermde soorten voorkomen in de omgeving van het plangebied.
- Vervolgens een soortgerichte inventarisatie uitgevoerd. Hierbij zijn de locaties waar een ingreep plaats vindt onderzocht op aanwezigheid van beschermde soorten. Bij deze veldbezoeken is ook gelet op de habitatgeschiktheid voor beschermde soorten. De uitkomst van dit onderdeel is een inventarisatie van aanwezige beschermde soorten en de mogelijke functie van het plangebied (de werkterreinen) voor deze beschermde soorten.

5.1.2 Bureauonderzoek

5.1.2.1 Op zee

Voor het bureauonderzoek naar de aanwezige soorten op zee is voor de soortgegevens is gekeken naar de verspreidingsgegevens van de afgelopen tien jaar, waarbij de nadruk lag op de laatste vijf jaar.

5.1.2.2 Op land

Bij het bureauonderzoek naar de aanwezige soorten op land is gekeken naar bestaande verspreidingsgegevens, potentieel leefgebied op basis van luchtfoto's en de specifieke locatie van de boorlocaties. Omdat dit bureauonderzoek in de beginfase van het opstellen van het MER is uitgevoerd, is een groter gebied onderzocht. Niet alleen omdat nog verschillende alternatieven mogelijk waren, maar ook omdat de uitvoermethode en het exacte tracé nog niet bekend was. Omdat de verschillende alternatieven uit het MER een groot gebied omvatten, is ook een groot gebied betrokken in deze studie. Hiermee is tevens de kans op het missen van gegevens aanzienlijk klein geworden.

Voor het bureauonderzoek is gebruik gemaakt van gegevens uit de NDFF, maar ook andere openbaar beschikbare gegevens van onder andere de Provincie Noord-Holland, de Natura 2000-beheerplannen, verspreidingsatlassen en specifiek soort(groep) gerichte inventarisaties. Voor het Tata Steel terrein is tevens gebruik gemaakt van natuurinventarisaties die hier in 2015 tot 2017 uitgevoerd zijn in (o.a. Van den Tempel & Ronde, 2017; Witteveldt & Van den Tempel, 2016).

Op deze manier is een redelijk compleet beeld verkregen van de potentiële verspreiding van beschermde soorten. Deze input wordt gebruikt om het veldwerk uit te voeren.

5.1.3 Veldonderzoek

Het veldonderzoek voor het onshore deel is uitgevoerd in drie fasen:

- In het voorjaar en zomer van 2019 (mei tot juli) is het tracé onderzocht op aanwezigheid van beschermde soorten (Tabak, 2019) De focus lag hierbij vooral op de soortgroepen flora, reptielen en amfibieën en vlinders. De reikwijdte is gebaseerd op het destijds bekende tracé.

Bij de veldinventarisaties en habitatgeschiktheidsbeoordeling is op de werklocatie alleen de zandhagedis aangetroffen als strikt beschermde soort. Voor de overige soorten is beoordeeld dat het terrein geen geschikt leefgebied is. Nader onderzoek naar reptielen, vlinders of vleermuizen is hier niet noodzakelijk bevonden. Als gevolg zijn geen uitgebreide methode-beschrijvingen per soortgroep opgenomen, omdat deze niet uitgevoerd zijn.

5.2 Beschermde soorten (op zee)

5.2.1 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 5 laat de resultaten zien van de tellingen van 2018-2019. Naast deze lijst komen er ook veel verschillende soorten vogels langs de kustzone voor.

Tabel 5: Soorten en aantallen vogels tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op het totale NCP (Fijn et al., 2019)

Soort	Aantal waarnemingen	Aantal individuen	Gemiddelde groepsgrootte	Maximale groepsgrootte
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

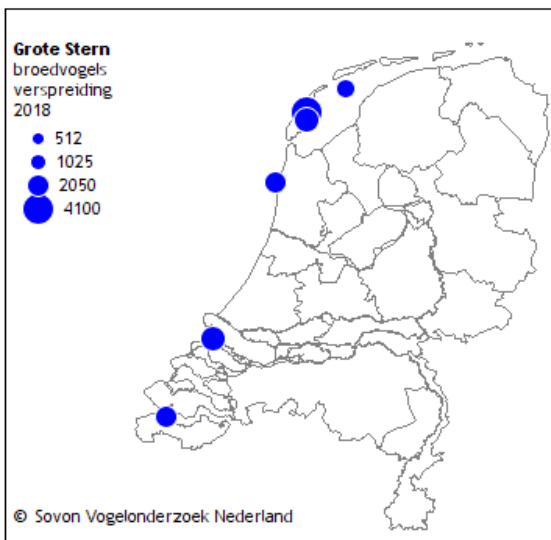
In de volgende subparagrafen wordt per soortgroep een korte beschrijving gegeven met enkele voorbeelden voor de talrijkste soorten of voor soorten waarvoor het studiegebied bijzonder belang is.

5.2.1.1 Sterns

Sterns broeden gewoonlijk in de kustgebieden en foerageren op open water. Voorkomende soorten in Nederlandse wateren zijn bijvoorbeeld de noordse stern (*Sterna paradisaea*), grote stern (*Thalasseus sandvicensis*), dwergstern (*Sternula albifrons*) en de visdief (*Sterna hirundo*). De soorten zijn typische zichtjagers op vis en zijn afhankelijk van het doorzicht van het water voor het vinden van hun prooi.

Grote stern

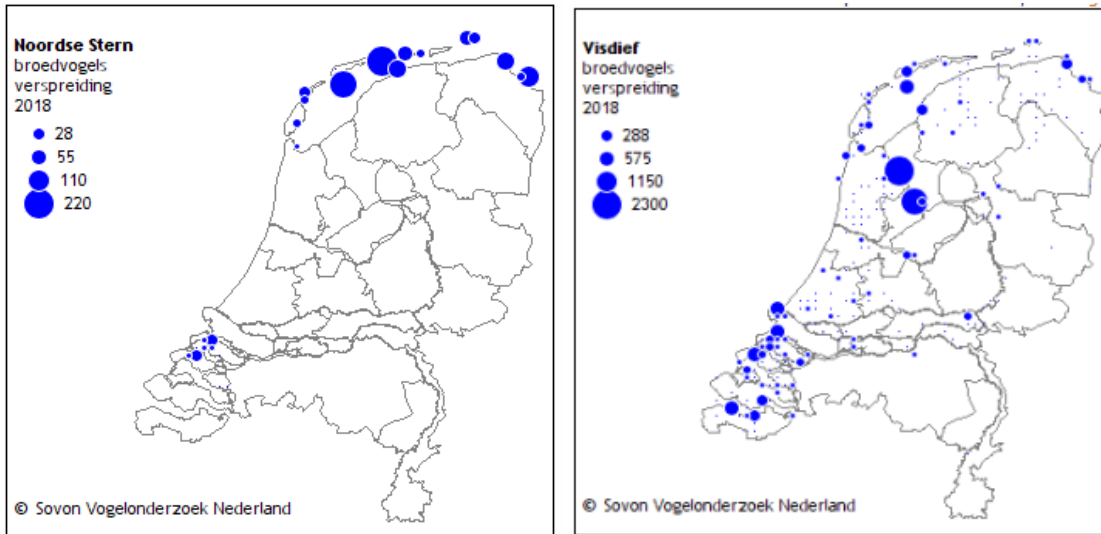
Grote sterns zijn grofweg van half maart tot half november aanwezig in ons land, in de wintermaanden blijven er soms ook dieren overwinteren. Het aantal broedparen in Nederland wordt geschat op 17.100 – 17.300 (Fijn et al., 2019). De grote stern verblijft in Nederland in broedkolonies, welke voornamelijk bij de Westerschelde, het Haringvliet, de Harger- en Pettemerpolder in Noord Holland en op Texel 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 25. Verspreiding broedvogels van de grote stern. Bron: Sovon, 2018

Noordse stern

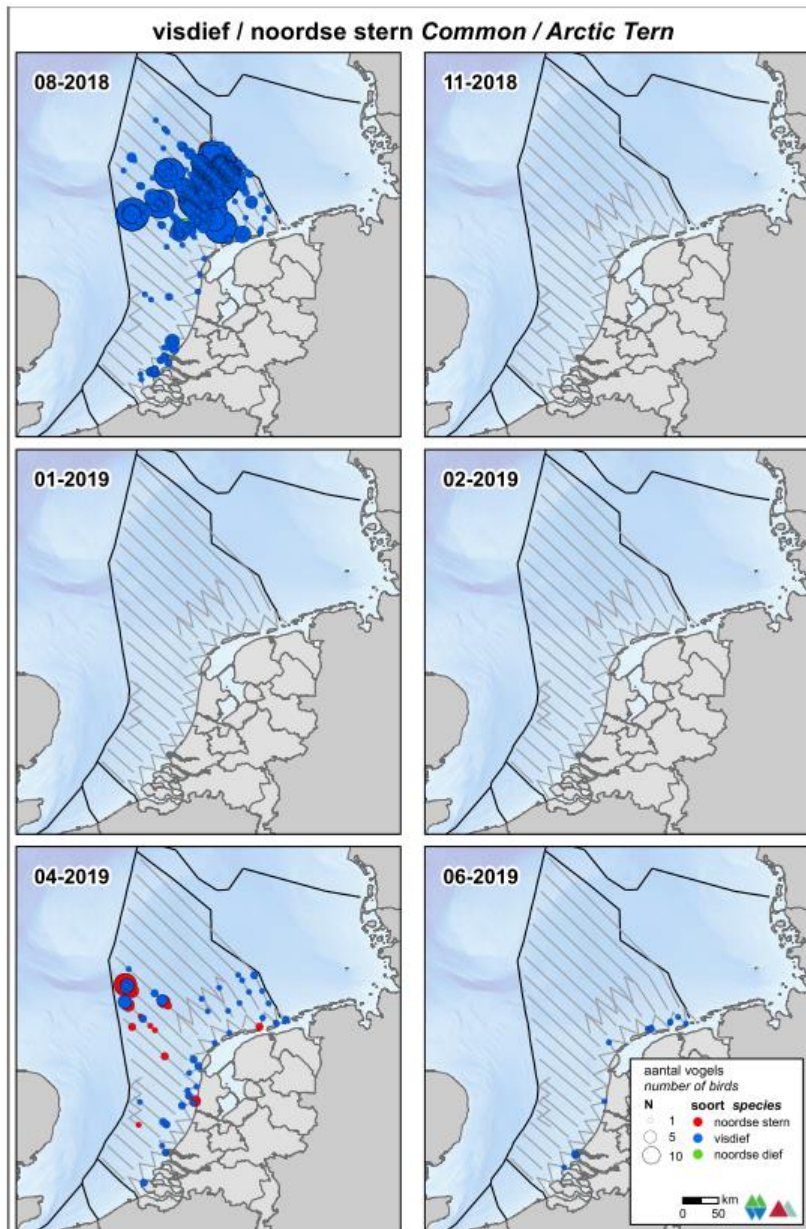
De Noordse stern is samen met de visdief in de Noordzee een doortrekker en zomergast. Ze zijn grofweg vanaf april tot oktober in Nederland. De broedpopulatie is niet heel groot en wordt geschat op 770-840 broedparen (Boele et al., 2018 uit Fijn et al., 2019). De Noordse Stern broedt voornamelijk in de Waddenzee. De grootste broedpopulaties bevinden zich de Griend, Engelsmanplaat en Eemshaven, maar ook op de Waddeneilanden, waaronder Texel, Figuur 26. In augustus trekt de soort verder en gaat hij weg van de Noordzee.



Figuur 26: Verspreiding broedvogels van de noordse stern (links) en visdief (rechts), bron: Sovon, 2018.

Visdief

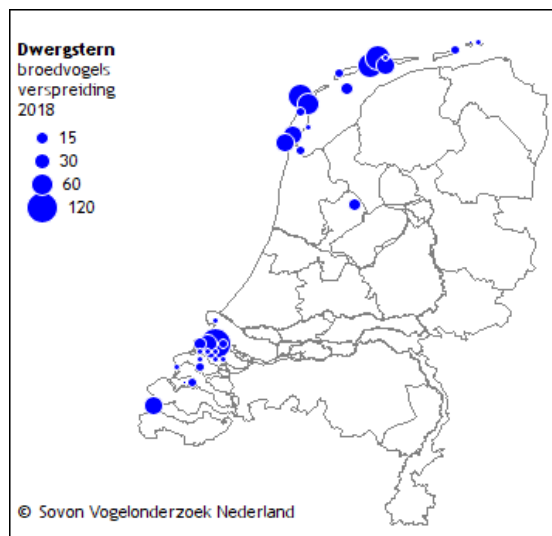
Visdief (*Sterna hirundo*) is een koloniebroeder met voorkeur voor eilanden en kustgebieden. De visdief overwintert in Zuid-Europa en Afrika en is aanwezig in Nederland tussen eind maart en begin oktober, met pieken op het NCP in oktober, Figuur 27. De visdief broed voornamelijk in de Delta, de Waddenzee en het IJsselmeer, (Figuur 26 & Fijn et al., 2019). Kleine broedpopulatie komen verspreid door het land voor, waaronder ook langs de kust van Noord-Holland en Texel. 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 negatief met tussen 1990 en 2017 een significante afname van minder dan 5% per jaar.



Figuur 27: Verspreiding van de visdief en Noordse stern op het NCP in 2018 – 2019, uit (Fijn et al., 2019)

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 Vogelonderzoek Nederland, 2018). De broedkolonies bevinden zich vooral in het Deltagebied (ongeveer 2/3 van de populatie) en het Waddengebied (ongeveer 1/3 van de populatie) (Figuur 28).



Figuur 28: Verspreiding broedvogels van de dwergstern. Bron: Sovon, 2018

5.2.1.2 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 foeragegedrag, op stranden en in bewoond gebied kunnen ze ook voorkomen.

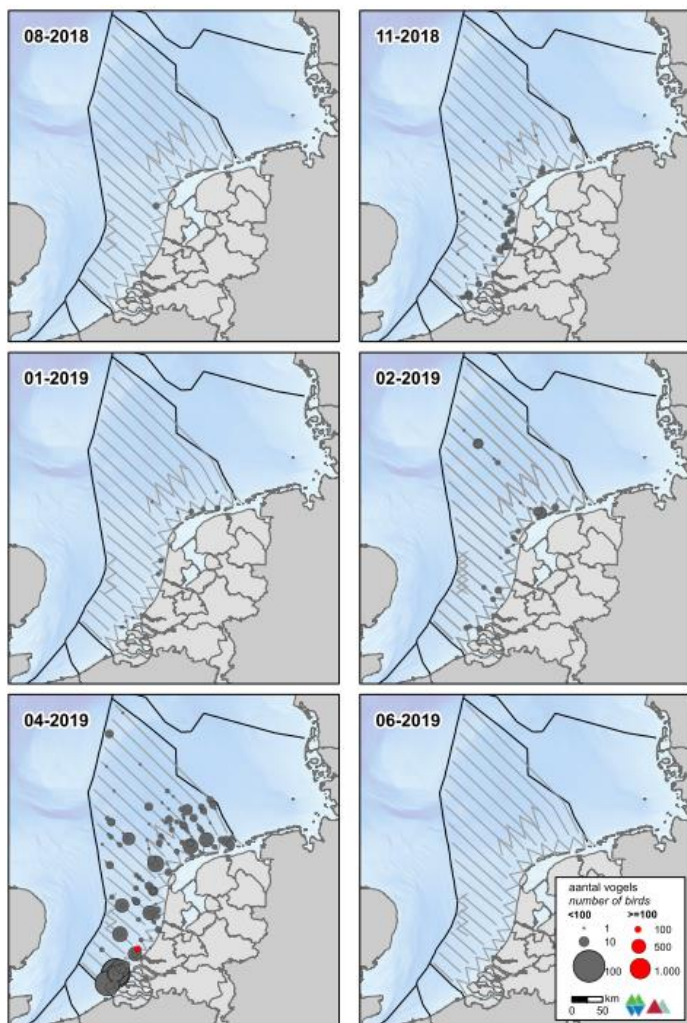
Dwergmeeuw

De dwergmeeuw (*Hydrocoloeus minutus*) is een kleine meeuwsoort. Hij jaagt op insecten, vissen en kreeftjes. Het broedgebied strekt zich uit van Finland tot ver in Siberië, met voorposten naar het westen tot in Nederland. Overwinteren doen dwergmeeuwen op grote zoetwatermeren zoals op het IJsselmeer en de Kaspische Zee, 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 is voornamelijk op open wateren, zoetwatermeren, moerassen en rivieren te vinden (Ministerie van LNV, 2008b).

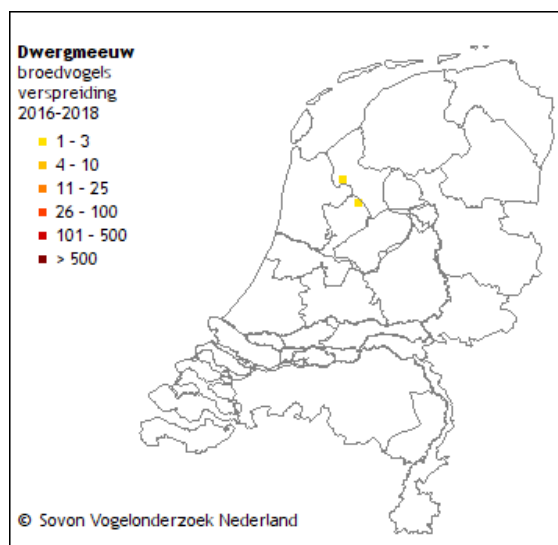
Tijdens de trek van het voorjaar 2019 werd het aantal exemplaren op het NCP geschat op 34.100 (Fijn et al., 2019). Dit is een aanzienlijk deel van de totale Europese broedpopulatie (72.000-174.0000 exemplaren) dat tweemaal per jaar door de Noordzee trekt.

De dwergmeeuw komt met name voor in de trektijd (oktober/november en april) in een brede strook evenwijdig aan de kust, Figuur 29 (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 aflopen 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 29. Dwergmeeuwen komen tegenwoordig in Nederland nog slecht zeer sporadisch tot broeden. De locaties van de enkele aantallen broedparen in Nederland zijn weergegeven in Figuur 30. Ze bevinden zich bij de Markermeerdijken en boven Andijk.



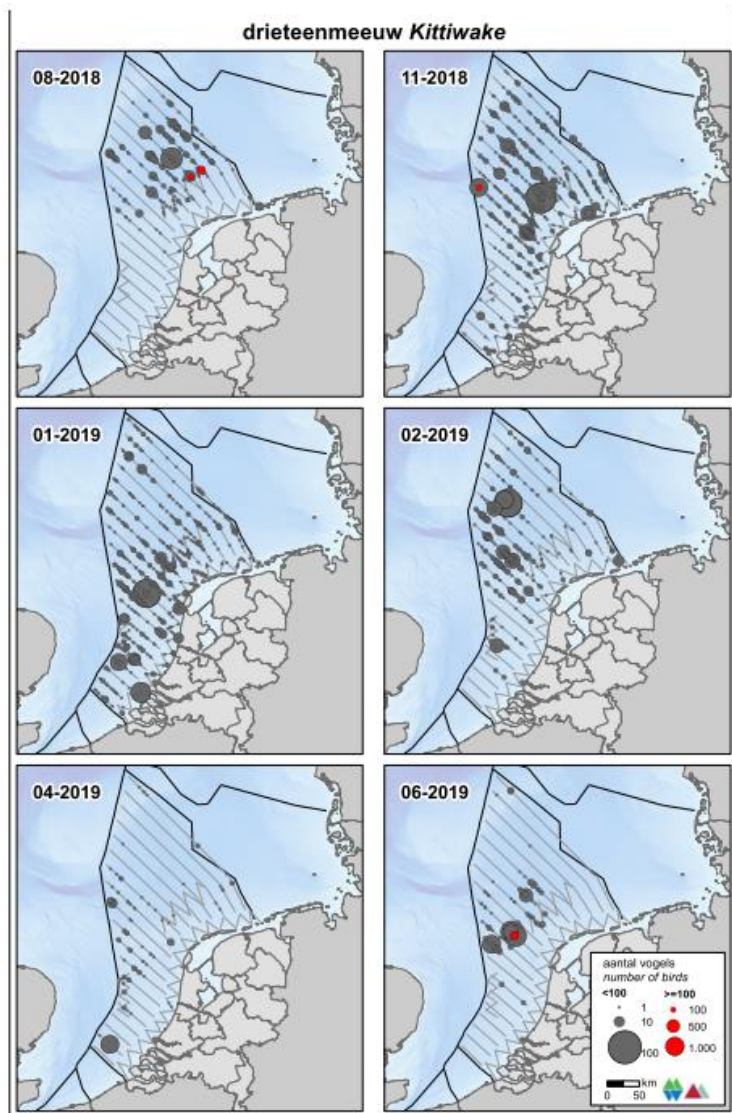
Figuur 29: Verspreiding van de dwergmeeuw op het NCP in het seizoen 2018/2019 (Fijn et al., 2019)



Figuur 30: Verspreiding broedvogels van de dwergmeeuw. Bron: Sovon 2020

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, zie Figuur 31. Met name het Friese Front, maar ook de Bruine Bank zijn van belang voor deze soort. 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 31. Verspreiding van de drieteenmeeuw op het NCP in het seizoen 2018/2019 (Fijn et al., 2019)

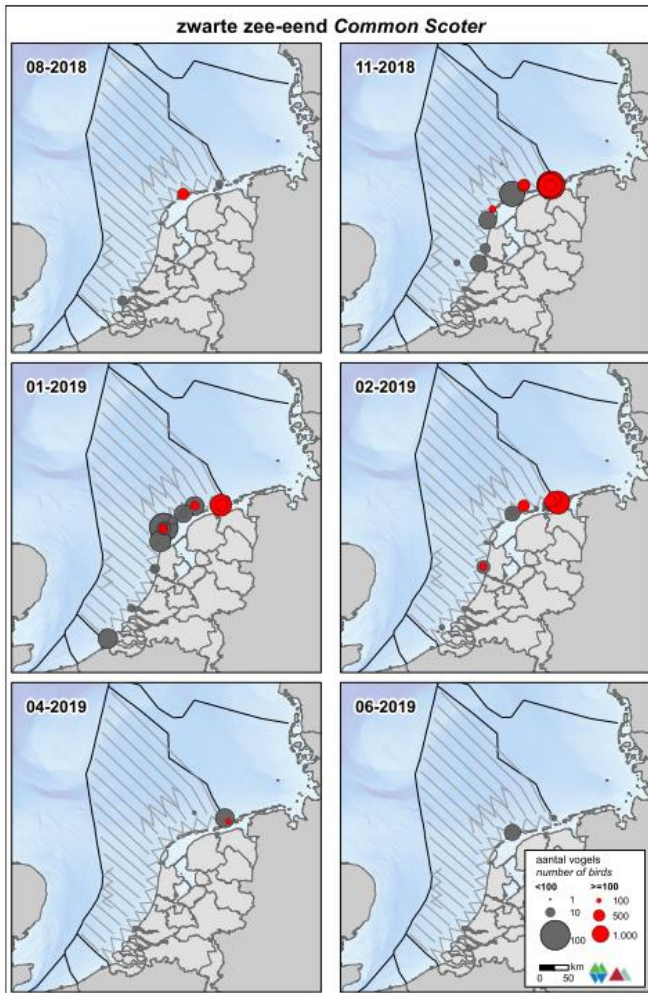
5.2.1.3 Eenden

Aan de kust en op het open water komen verschillende soorten eenden voor zoals de topper, eider, zwarte zee-eend, kuifduiker en brilduiker. Deze soorten leven voornamelijk van bodemdieren, waarbij vooral in ondiep water gefoerageerd wordt. Daarnaast komen ook andere soorten eenden voor, zoals de middelste zaagbek, de bergeend en de wilde eend. Open water kan naast foerageergebied ook als rust- of ruigebied functioneren. Daarnaast kunnen de kustgebieden als hoogwatervluchtplaatsen dienen voor de aanwezige eendensoorten. De eendensoort die met de grootste aantallen waargenomen is in 2019/2019 op het 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). Echter in maart 2016 werden er voor het eerst sinds jaren weer zeer hoge aantallen

gezien (Arts et al., 2016). Figuur 32 laat de verspreiding zien tijdens het 2018-2019 monitoringsseizoen van Rijkswaterstaat. In totaal zijn er in het seizoen van 2018/2019 15.904 individuen geteld op het NCP. Zwarte zee-eenden kunnen in het gebied voorkomen (Figuur 32) en verblijven om te ruien. Tijdens de rui zijn de dieren extra gevoelig voor verstering omdat ze hun vliegvermogen verliezen, de ruiperiode duurt van augustus t/m oktober. De dieren hebben een broedgebied in Rusland, waar ze vanaf mei naar toe vliegen (Smit & de Jong, 2011).



Figuur 32: Verspreiding van de zwarte zee-eend op het NCP in het seizoen 2018/2019 (Fijn et al., 2019)

Buiten de broedtijd is de zwarte zee-eend een kustminnende zeevogel. 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 ruien.

De zwarte zee-eend zoekt voedsel in de onderwaterbodem (benthos) en is een voedselspecialist. Zijn belangrijkste voedselbron was tot voor kort *Spisula*, die hij gewoonlijk tot op een diepte van 5-15 m opviste. Deze soort is achteruitgegaan. Nu wordt vooral gevoerageerd op *Ensis* en andere soorten van mesheften. De zwarte zee-eenden zijn afhankelijk van een aantal belangrijke schelpenbanken waar hun prooidieren in grote concentraties voorkomen. Rust op deze cruciale foerageergebieden is van groot belang. In sommige jaren concentreren zich in de zomer tot enkele duizenden ruiende zwarte zee-eenden in onze kustwateren.

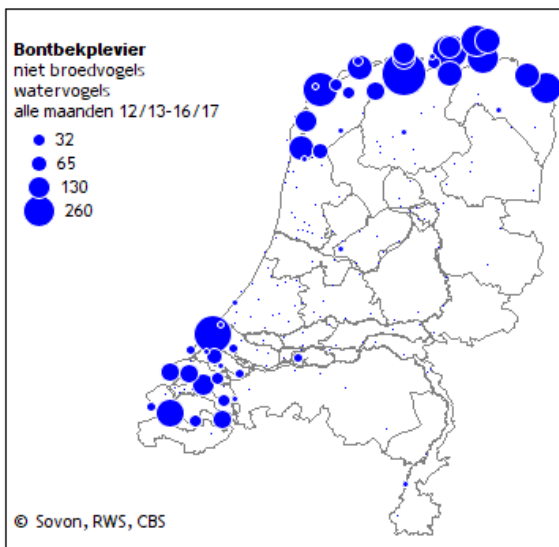
5.2.1.4 Steltlopers

Het Nederlandse kustgebied is van belang voor meerdere soorten steltlopers. Dit zijn onder andere de bontbekplevier, bonte strandloper, drieteenstrandloper, kanoetstrandloper, scholekster, steenloper, strandplevier, en zilverplevier. 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.

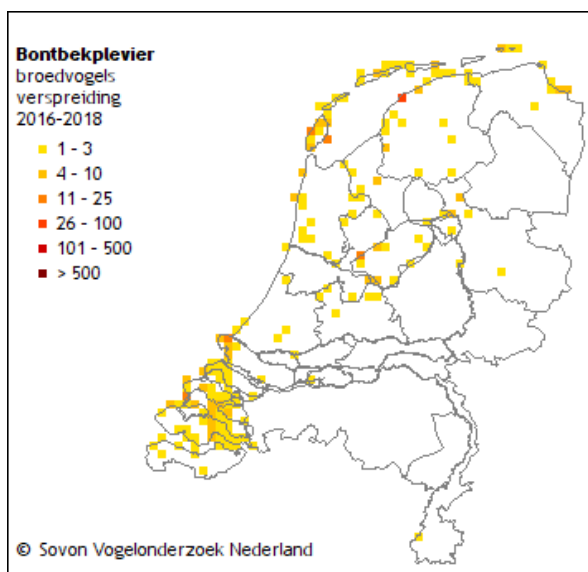
Uitzondering is de steenloper, die vooral op harde substraten, zoals dijken, voorkomt. Met hoogtij maken de steltlopers gebruik van hoogwatervluchtplaatsen, zoals de dijken en platen.

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 intertidengebieden, voornamelijk in het Wadden- en Deltagebied (Ministerie van LNV, 2008a). Vele duizenden doortrekkers pleisteren in Waddenzee en Deltagebied Figuur 33. De voorjaars trek 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 namen sinds 1975 geleidelijk toe, wat vooral voor rekening van het Waddengebied komt (Sovon, 2017). De meeste broedparen bevinden zich in het Wadden – en Deltagebied, Figuur 34. Langs de Noordzeekustzone komen ook enkele broedvogels voor.



Figuur 33: Verspreiding van de bontbekplevier als niet broedvogel in de periode 12/13 - 16/17 (Sovon, 2017).



Figuur 34: Verspreiding van de bontbekplevier als broedvogel in de periode 2016-2018

5.2.1.5 Duikers

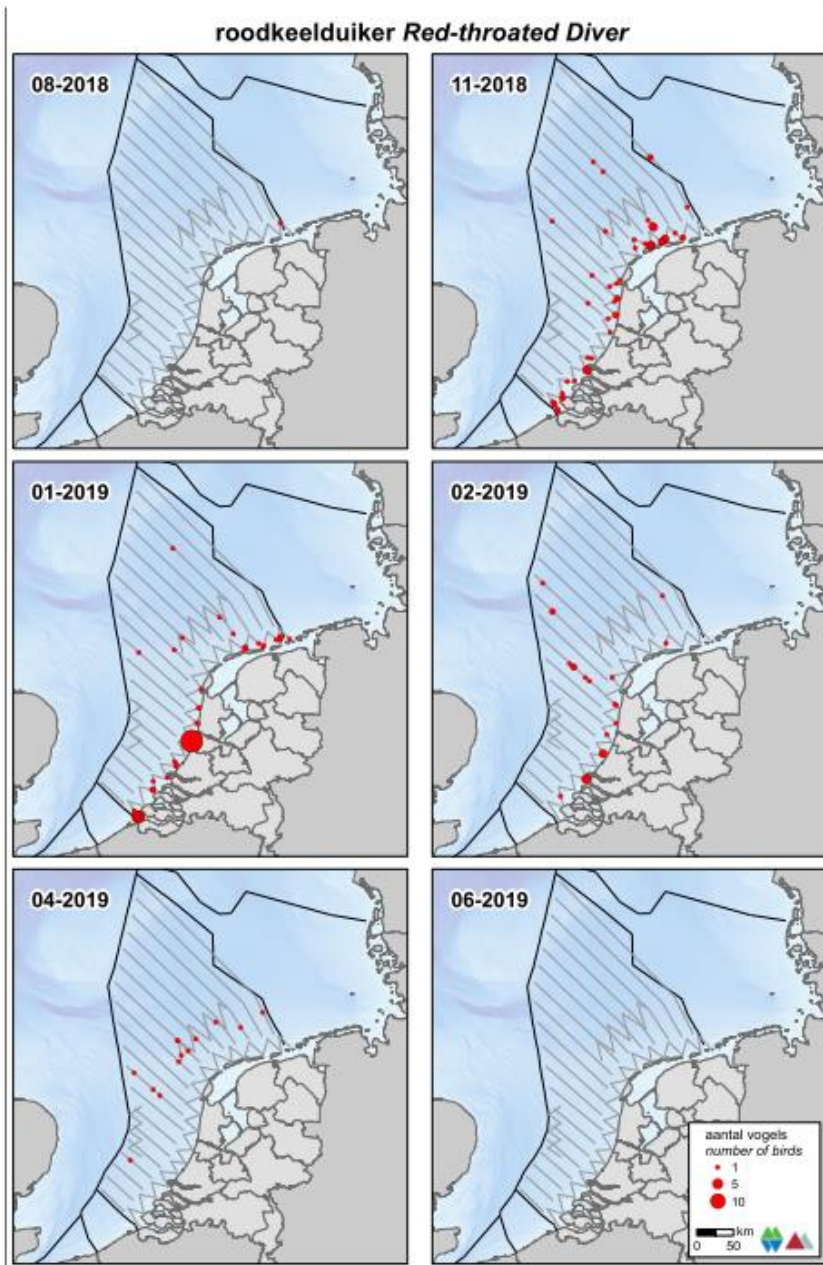
In het Nederlandse deel van de Noordzee komen verschillende soorten duikers voor zoals de roodkeelduiker en de parelduiker. De roodkeelduiker (*Gavia stellata*) komt alleen in de winter voor in Nederland, van oktober tot mei. Ook de parelduiker (*Gavia arctica*) is een wintergast in Nederland, van september 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, 2016). 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., 2018). De tellingen van Rijkswaterstaat in augustus en november 2018 en januari, februari, april en juni 2019 zijn weergegeven in Figuur 35. Zoals te zien, ligt het zwaartepunt van de aanwezigheid van de roodkeelduiker tussen november en februari. De hoeveelheid waarnemingen nam in april al flink af, tot geen enkele waarneming in juni en augustus. In november werden er veel roodkeelduikers waargenomen ten noorden van de Waddeneilanden, in januari zijn de grootste concentraties waargenomen langs de Hollandse kust.

De roodkeelduiker foerageert en rust in de kustzone van de Noordzee, voornamelijk in losse groepsverbanden. De roodkeelduiker foerageert in zeegaten en geulen tussen de Waddeneilanden en in de Waddenzee voornamelijk in troebel kustwater en zandige bodem. Het kustwater heeft een minder hoge saliniteit dan het water van de open zee (Ministerie van LNV, 2008d).

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



Figuur 35: Verspreiding van de roodkeelduiker op het NCP in het seizoen 2018/2019 (Fijn et al., 2019)

Parelduiker

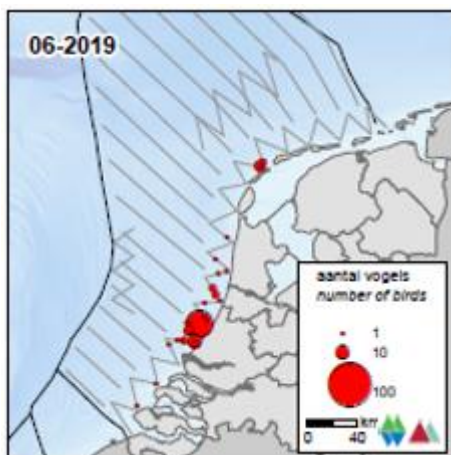
De parelduiker (*Gavia arctica*) lijkt sterk op de veel talrijkere roodkeelduiker en wordt hier vaak mee verward. Als de vogels in het winterkleed zijn, hebben juist de roodkeelduikers duidelijke witte vlekjes of 'parels' op de rug. De parelduiker heeft die parels in het zomerkleed wanneer hij niet in Nederland is. De parelduiker is wat forser dan de roodkeelduiker en heeft een zwaardere, rechte snavel. De parelduiker is aan zee schaarser dan de roodkeelduiker. Duikers zijn moeilijk te monitoren, omdat ze een groot deel van de tijd onder water doorbrengen (Fijn, et al., 2016). De parelduiker nestelt 's zomers op meren in noordelijke bossen en toendra's. De dichtstbijzijnde broedpopulatie bevindt zich in noordoost Schotland en zuid Scandinavië (Ministerie van LNV, 2008c).

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 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, 2008c).

5.2.1.6 Aalscholvers en genten

Aalscholver

Aalscholvers komen aan de hele Nederlandse kust (en in het binnenland) voor. In Nederland is de vogel het gehele jaar aanwezig, als broedvogel, doortrekker of overwinteraar. De Nederlandse broedpopulatie wordt geschat op ca. 21.450 broedparen, waarvan een deel wegtrekt in de winter. Daarnaast is Nederland het overwinteringsgebied van grote aantallen aalscholvers uit met name Noord-Europa (bijv. Denemarken) en Oost-Europa (bijv. Duitsland en Polen) (Fijn et al., 2018). De meeste van de in Nederland broedende aalscholvers trekken in het najaar naar Frankrijk en verder naar het zuiden, tot aan Noord-Afrika. Maximum aantallen bereikt de soort in ons land tijdens de najaarstrek in september. De aantallen in november-februari zijn relatief laag. Tijdens de monitoring van Rijkswaterstaat in 2018 en 2018 lag het zwaartepunt van de aanwezige aalscholvers aan de kust in juni 2019, met een geschatte populatie van 1.700 exemplaren, Figuur 36 (Fijn et al., 2019).

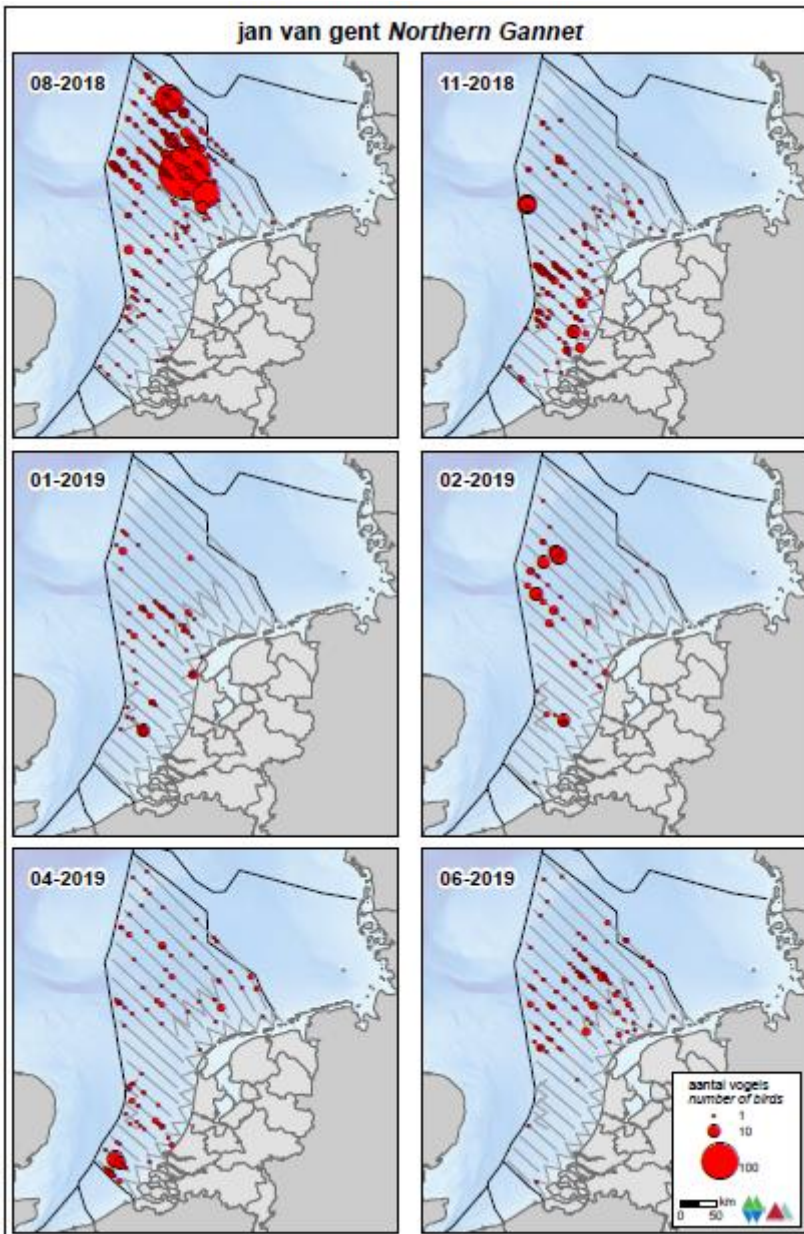


Figuur 36. Verspreiding van aalscholvers tijdens de monitoringsvlucht in juni 2019 op het totale NCP (Fijn et al., 2019)

In ons land zijn aalscholvers zowel te zien in zoete als zoute wateren met goede vispopulaties. Omdat het verenkleed van de aalscholver beperkt waterdicht is, is de soort gebonden aan de kust voor droge rustplaatsen en wordt hij op het NCP buiten de 12-mijlszone vrijwel niet aangetroffen (Fijn et al., 2019). Alleen in augustus zijn er aalscholvers aangetroffen op het NCP, ca. 190. De grootste aantallen bereikt de soort op grotere meren en plassen en in het Deltagebied, de Waddenzee en in de daaraan grenzende kustzone van de Noordzee. De soort is opportunistisch wat betreft zijn prooikeuze en de selectie van de visgrootte, hij past zich aan het lokale voedselaanbod aan voor zo ver zijn keel dat toelaat. In zoete wateren wordt voornamelijk in scholen levende vis als spiering, baars, pos, blankvoorn en karperachtigen gegeten. In zoute wateren eet de aalscholver vooral platvis (schol), maar ook zandspiering, kleine zeenaald en driedoornige stekelbaars. Vaak vissen aalscholvers samen in matig helder water, waarbij de school van onderaf tegen het licht gejaagd wordt Het voedselgebied (grote, voedselrijke, visrijke binnen- of kustwateren) ligt maximaal 15-20 km van de nestplaats. De aalscholver jaagt als eenling op individuele vis of groepsgewijs op scholen vis. Vermesting die resulteert in algenbloei leidt tot voor de aalscholver ongeschikt viswater. Het water heeft dan te weinig doorzicht en een te eenzijdig voedselaanbod. Meestal bevinden die locaties zich op grote afstand van potentiële verstoringsbronnen, het zijn bijv. eilandjes met bomen, in het water staande hoogspanningsmasten, onbewoonde wad- en zandplaten en rustig gelegen Noordzeestranden. De aalscholvers leggen grote afstanden af bij het op en neer vliegen tussen slaap- en rustplaats en voedselgebieden, soms vliegen ze daarbij tientallen kilometers ver.

Jan-van-gent

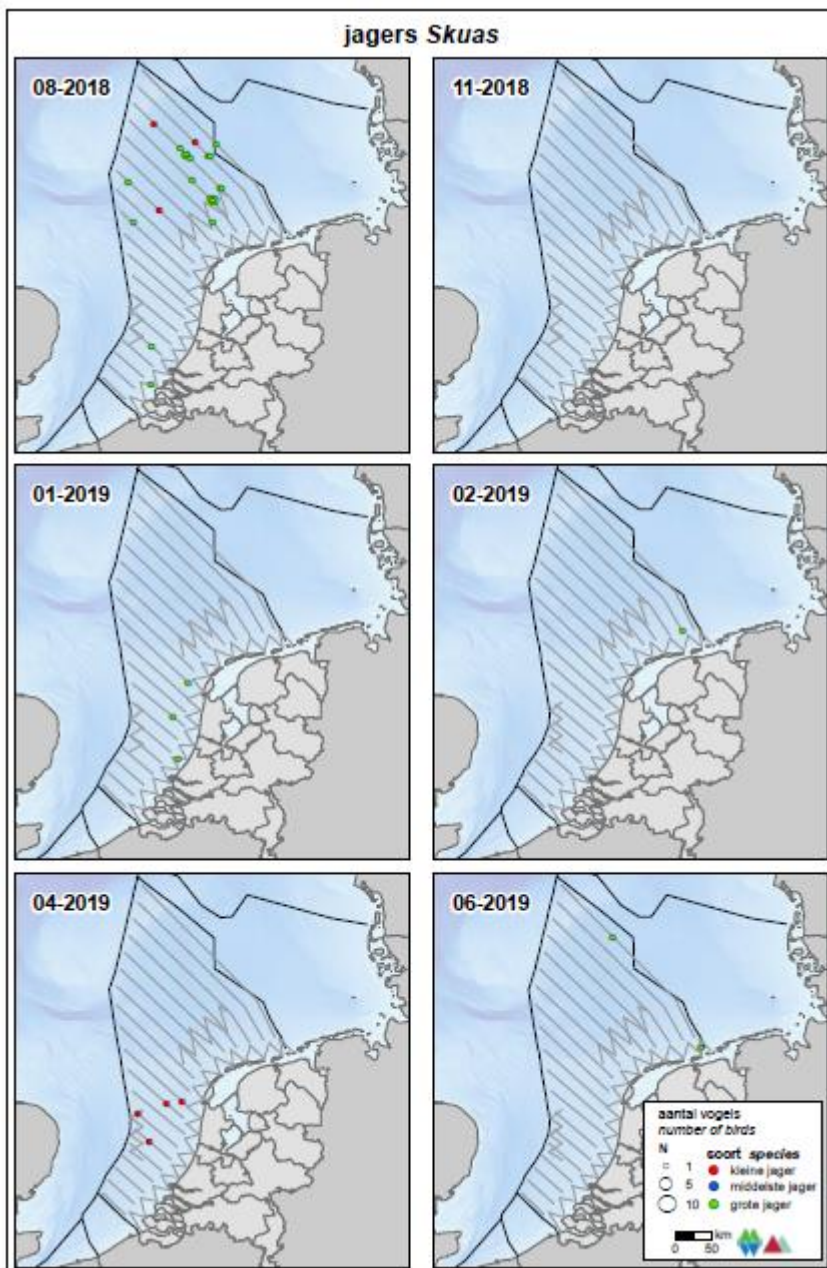
De jan-van-gent (*Morus bassanus*) is een echte zeevogel die aan de kust nauwelijks voorkomt. De soort is het hele jaar aanwezig maar het zwaartepunt ligt tussen september en half november. Net als de aalscholver is de jan-van-gent een echte viseter; de aantallen gaan omhoog bij een hoger voedselaanbod 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. In het seizoen 2018/2019 werden op het NCP worden buiten de 12 mijl zone de grootste concentraties aan jan-van-genten waargenomen in augustus 2018 (ca. 41.9000), Figuur 37.



Figuur 37: Jan-van-gent tellingen in 2018 en 2019 (Fijn et al., 2019)

5.2.1.7 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. Vooral vis, zelf gevangen (onder meer spiering) of als visafval van trawlers (o.m. schelvis, wijting, kever). Ook steelt de grote jager vis van andere zeevogels (w.o. jan-van-gent, alken), daarbij achtervolgt hij zijn slachtoffers net zolang totdat ze hun prooi loslaten of uitbraken. De grote jager doodt ook vogels (vooral drieteenmeeuw, papegaaiduiker), verder eet et dier pijlkrans 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 (R. G. 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 (R. S. A. 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 38 (Fijn et al., 2019)



Figuur 38 Grote jager tellingen in 2018 en 2019 (Fijn et al., 2019)

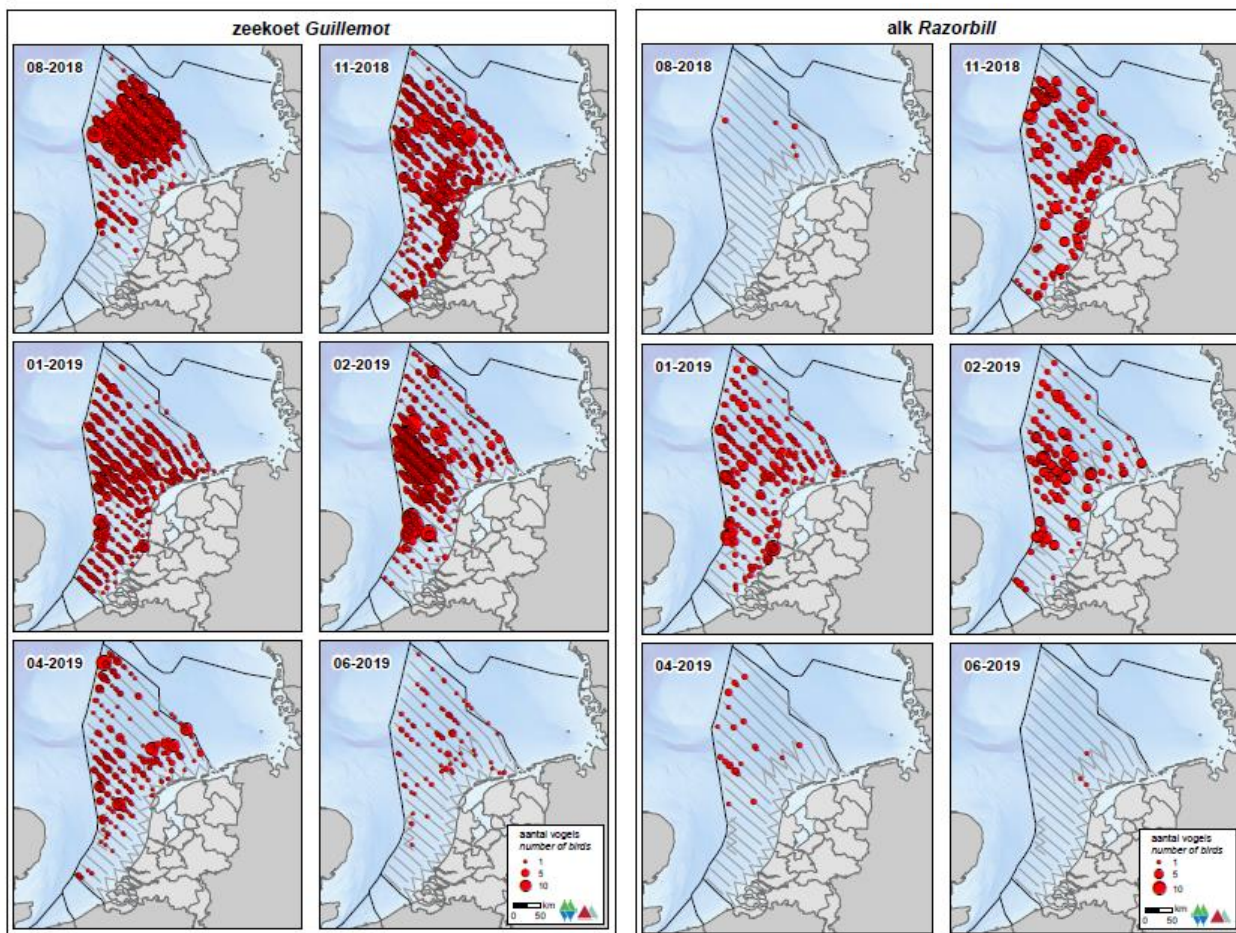
Zeekoeten en alken

De Zeekoet (*Uria aalge*) is de talrijkste overwinterende vogel op het Nederlands Continentaal Plat (NCP). De Zeekoet is vooral in het najaar in grote aantallen aanwezig op de Noordzee. Zeekoeten komen over de hele Noordzee voor, maar dichtheden dicht langs de Nederlandse kust zijn lager dan verder op zee. Net als pinguïns jagen Zeekoeten onder water naar voedsel, tussen gemiddeld 20 en 50 meter diepte, waarbij ze hun vleugels gebruiken voor de voorstuwing. Zeekoeten eten vooral vis, maar ook inktvis en wormen. Belangrijke prooisoorten 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).

De alk (*Alca torda*) komt vrij algemeen voor op het NCP. Vanaf november wordt de alk op de Zuidelijke Noordzee en de kustzone gezien. Vooral in november, januari en februari komen alken verspreid voor over het NCP (Fijn et al., 2019).

In Figuur 39 zijn de verspreidingen van de alk en zeekoet tussen 2018-2019 weergegeven.

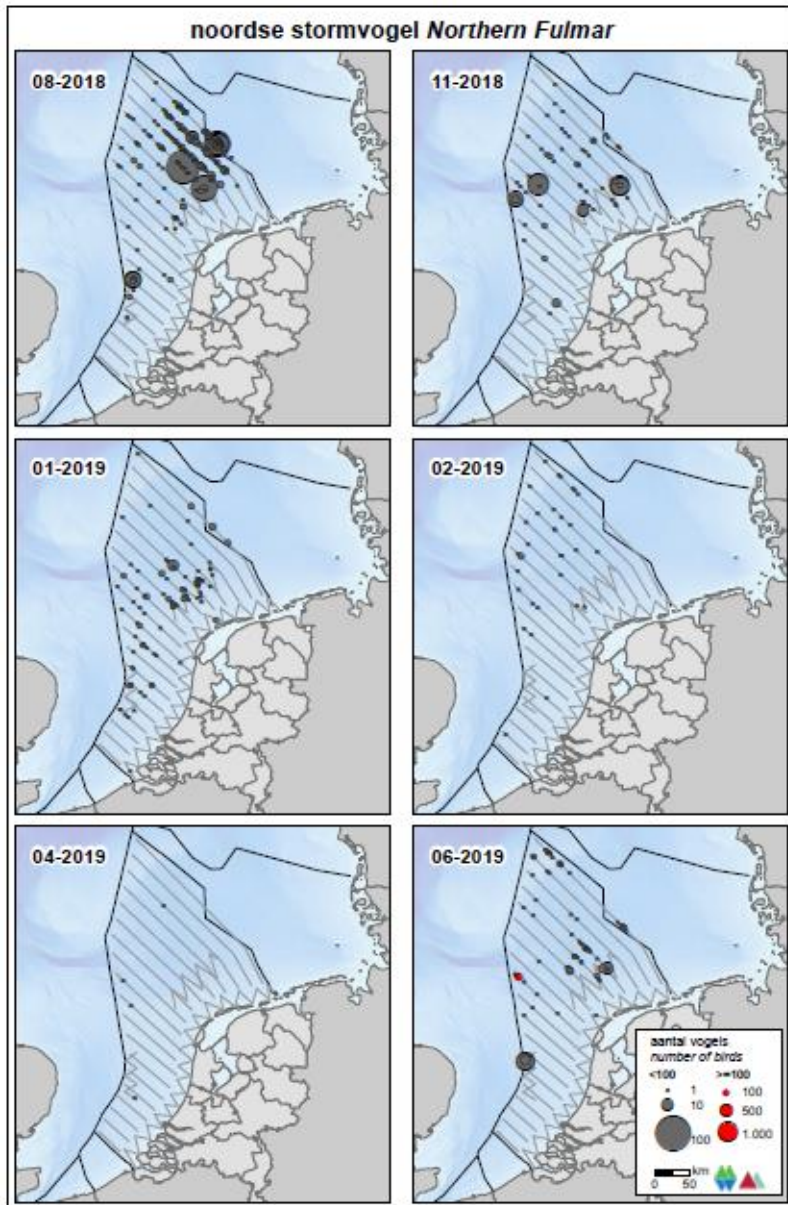
Zowel alken als zeekoeten ruien van zomerkleed naar winterkleed en van winterkleed naar zomerkleed. De rui naar winterkleed vindt in juli en augustus plaats, echter gebeurt dit niet in Nederlandse wateren (R. van Bemmelen et al., 2013). De rui naar zomerkleed begint voor het vertrek naar de broedgebieden, voor de alk in januari/maart, voor de zeekoet iets eerder. De rui naar zomerkleed begint voor het vertrek naar de broedgebieden, voor de alk in januari/maart, voor de zeekoet iets eerder. Concentraties ruiende zeekoeten en alken worden gevonden in het Friese Front en op de Bruine Bank (Bemmelen et al., 2012).



Figuur 39. Verspreiding van de zeekoet (links) en alk (rechts) op het NCP in het seizoen 2018/2019 (Fijn et al., 2019)

5.2.1.8 Noordse stormvogel

De noordse stormvogel is een vrij algemeen voorkomende soort op de Nederlandse Noordzee. De Atlantische populatie wordt geschat op 2.700.000 – 4.100.000 exemplaren, de Noordwest-Europese populatie op 535.000 broedparen (Fijn et al., 2018). De noordse stormvogel is een pelagische soort die de kustzone zoveel mogelijk mijdt, ook in 2018-2019 (Fijn et al., 2019). Geschatte populatiegroottes op open water liepen in 2018 en 2019 uiteen van ca. 680 exemplaren in april 2019 tot ca. 50.700 in augustus 2018, Figuur 40.



Figuur 40. Verspreiding van de noordse stormvogel op het NCP in het seizoen 2018/2019 (Fijn et al., 2019)

5.2.1.9 Trekvogels

Er trekken veel vogelsoorten over de Noordzee. Vooraanstaand is dit de eerder beschreven dwergmeeuw die over de gehele Noordzee trekt. Ook andere meeuwensoorten, waaronder de stormmeeuw, zilvermeeuw en mantelmeeuw zijn in mindere maten over het gehele NCP waargenomen. Ook kunnen sterns in de maanden tussen april en augustus over de Noordzee trekken (Fijn et al., 2011). Met name de niet-zeevogels trekken bij voorkeur onder gunstige weersomstandigheden over grote zee-oppervlakten. Zangvogels en steltlopers vliegen tijdens deze dagen vaak op honderden meters hoogte tot wel meer dan 2 km. Onder minder gunstige omstandigheden (bijv. met tegenwind) vliegen de vogels lager. Vlieghoogtes van rond de 100 meter zijn dan niet ongebruikelijk. Incidentele botsing met het platform, dat 50 – 100 meter boven het

water uitsteekt, is dan in principe mogelijk, maar de kans hierop is verwaarloosbaar en zal verder in deze Soortenbeschermingstoets niet worden behandeld. Verlichting op het platform kan wel een aantrekkende werking op de trekvogels hebben. Dit mogelijke effect wordt behandeld in hoofdstuk 6.1.1.4

5.2.2 Vleermuizen

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

5.2.3 Zeezoogdieren

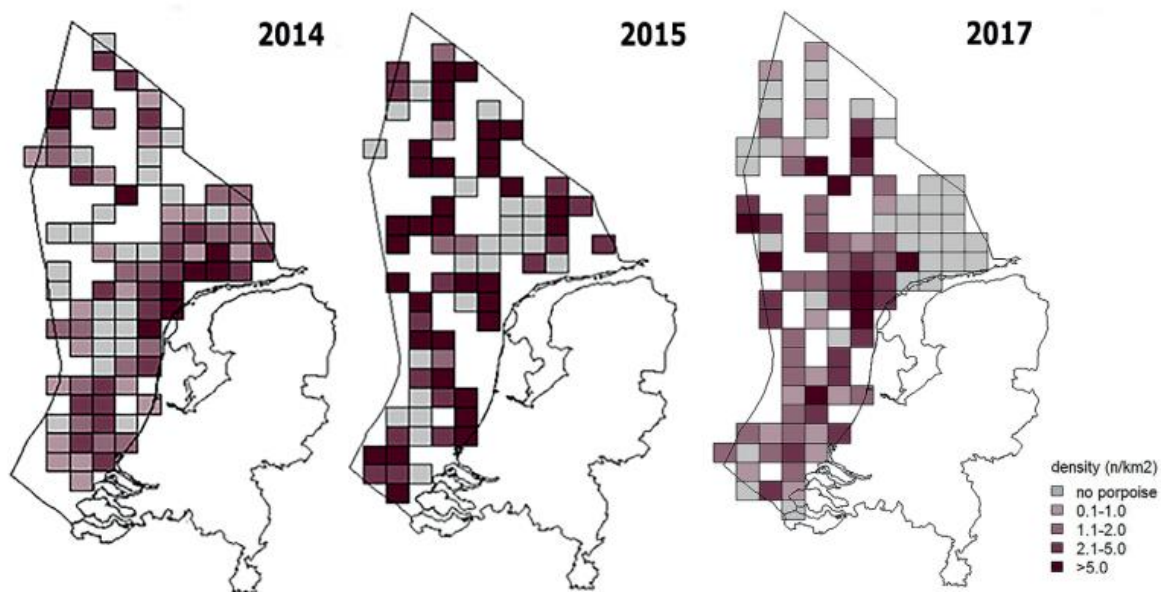
In het Nederlands Continentaal Plat komen verschillende soorten zeezoogdieren voor. De meest voorkomende beschermende soorten zijn de bruinvis, de gewone zeehond en de grijze zeehond. Deze soorten zijn het jaar rond te vinden op het NCP.

5.2.3.1 Bruinvis

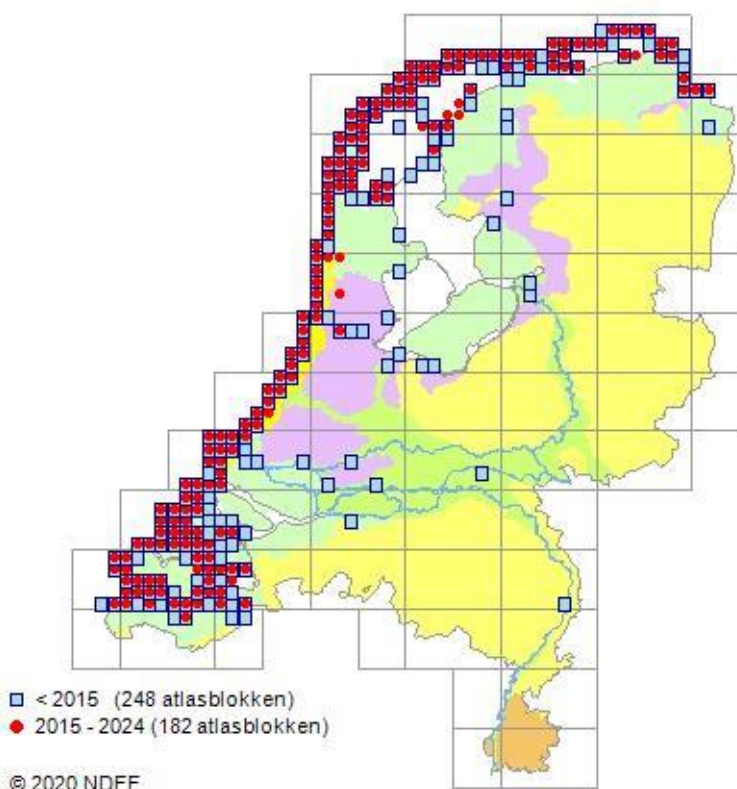
De bruinvis (*Phocoena phocoena*) is een van de kleinste walvisachtigen (kleiner dan 2 meter) en komt algemeen voor in het Nederlandse deel van de Noordzee en aangrenzende kustwateren. Veelal worden de dieren alleen of in kleine groepjes waargenomen, soms worden groepen van enkele tientallen dieren waargenomen. 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. Op het Nederlands Continentaal Plat (NCP) nemen vanaf begin jaren negentig van de twintigste eeuw de frequentie van de waarnemingen en de gemelde aantallen toe. Een stijging in zomeraantallen en observaties van kalfjes suggereert dat het NCP steeds belangrijker wordt als voortplantingsgebied voor bruinvis (Geelhoed & Scheidat, 2018). De Nederlandse bruinvissen zijn onderdeel van de algemene populatie in de zuidelijke Noordzee en er vindt migratie plaats naar Britse en vermoedelijk ook naar Duitse wateren. De migratiebewegingen van bruinvissen tussen de kustwateren en de open zee als ook die op grotere schaal, zijn voor de zuidelijke Noordzee zeer onduidelijk (Ministerie van Economische Zaken, 2014a).

Wageningen Marine Research telt jaarlijks vanuit een vliegtuig het aantal bruinvissen op het NCP. De meest recent gepubliceerde telling is die van 2017. De totaalschattingen van het aantal bruinvissen varieerde tussen 2012 en 2017 van minstens 40.000 tot meer dan 75.000 dieren (Geelhoed & Scheidat, 2018). De dichtheden van bruinvissen gedurende de laatste drie zometellingen is weergegeven in Figuur 41.



Figuur 41: Dichtheidsverspreiding van bruinvissen (dieren/km²) per 1/9 ICES blok, metingen van zomer 2014, 2015 en 17. Blokken met te weinig observaties zijn niet opgenomen. Figure 3 uit (Geelhoed & Scheidat, 2018).



Figuur 42: Verspreiding van de bruinvis (NDFF, 2020).

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 42. Mogelijk speelt voedselaanbod hierbij een rol.

De bruinvis komt boven water om adem te halen en tijdens het jagen van ongeveer 4-6 minuten waargenomen, hierbij duikt de soort tot wel 200m. De bruinvis maakt gebruik van echolocatie voor navigatie op korte afstand en voor het vinden van voedsel. Zijn dieet bestaat uit kleine vissen en in het Nederlandse deel van de Noordzee wordt vooral rondvis zoals de wijting en sprat gegeten. Daarnaast eten ze ook haring, kabeljauw of kleine kreeftachtigen. Een bruinvis eet dagelijks ongeveer 10% van zijn lichaamsgewicht aan vis (5kg) (De Zoogdierverseniging, 2019).

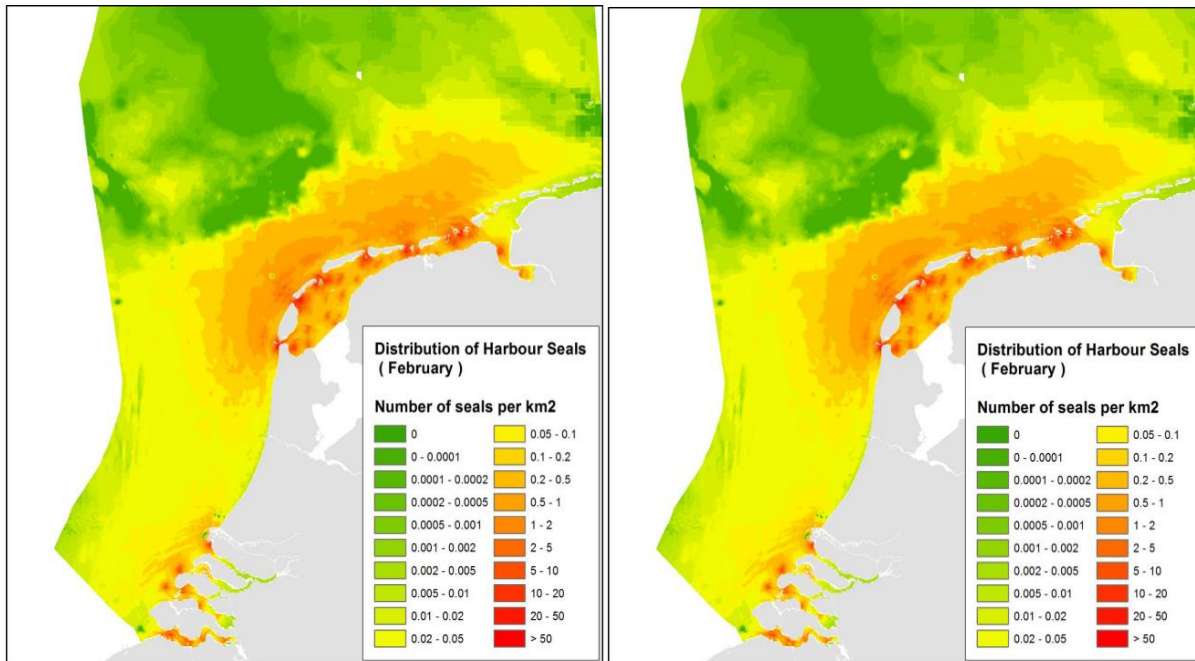
5.2.3.2 Gewone zeehond

De gewone zeehond (*Phoca vitulina*) is het meest voorkomende zoogdier in de Nederlandse kustwateren. Binnen de zeehondenfamilie (Phocidae) is de gewone zeehond (*Phoca vitulina*) een relatief kleine soort waarbij mannetjes 1,5 tot 2 m lang worden en tot 120 kg kunnen wegen, vrouwtjes zijn iets kleiner en lichter. 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. Rond het begin van de zomer (mei-juli) worden de jongen geboren, deze kunnen vrijwel gelijk zwemmen. Het jong wordt ongeveer een maand lang gezoogd. Deze zoogperiode is kritiek en verstoring van de populaties dient dan met name voorkomen te worden (Ministerie van Economische Zaken, 2014b). In de zomer (augustus) vindt de verharingsperiode plaats, tijdens deze periode zijn de zeehonden eveneens verstoringsgevoelig.

Hoewel de populatieomvang van de gewone zeehond in Nederland 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, windmolenparken) op de populatieontwikkelingen.

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. In Nederland komt het overgrote deel, hedendaags rond de 90%, van de gewone zeehonden voor in de Waddenzee.

De algehele verspreiding van gewone zeehonden in de Nederlandse kustwateren is weergegeven in Figuur 43 (Aarts et al., 2016). De kaart geeft de gemodelleerde verspreiding van zeehonden weer die (foerageer)tochten maken vanaf ligplaatsen in Nederland. De waarden staan voor aantal zeehonden per vierkante kilometer. Het model is een combinatie van een habitatmodel en teldata van zeehonden op ligplaatsen in de Waddenzee en Delta gebieden. De dichtheden zeggen wat over de gebruiksfunctie van het gebied voor de zeehonden. Langs de bovenzijde van de Waddeneilanden, in het rode gebied, ligt een belangrijk foerageergebied voor de zeehonden. Uit zenderdata (Aarts et al., 2016) is bekend dat de zeehonden uit de Waddenzee tot honderden kilometers uit de kust op het NCP foerageren. Met name in de winterperiodes maken de zeehonden vaker langere foerageertochten, zoals te zien is in de hogere dichtheid in het plangebied in februari, zie Figuur 43.



Figuur 43. De kaart geeft de gemodelleerde verspreiding van zeehonden weer die tochten maken vanaf ligplaatsen in Nederland (Aarts et al., 2016). De waarden staan voor aantal zeehonden per vierkante kilometer. De verspreiding in september is links weergegeven en de verspreiding in februari rechts.

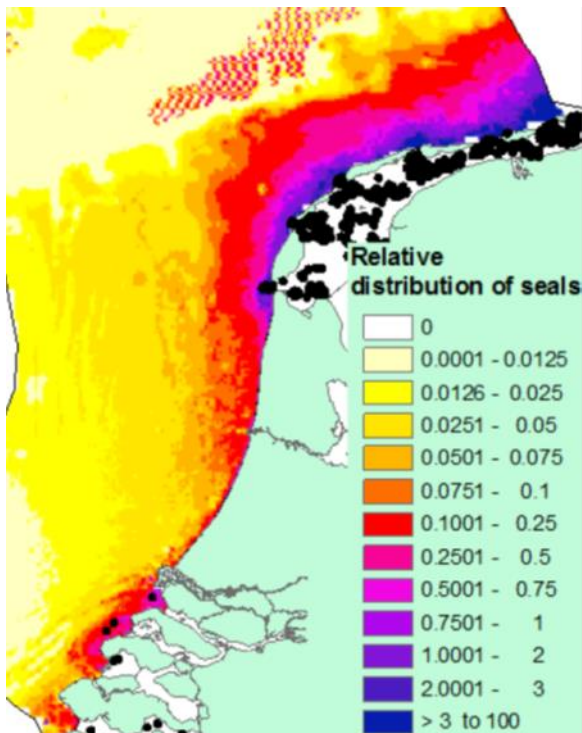
5.2.3.3 Grijs zeehond

De grijze zeehond (*Halichoerus grypus*) verdween in de Middeleeuwen en is pas sinds begin jaren tachtig terug in Nederland in de Waddenzee. Sinds 2003 wordt de soort ook weer aangetroffen in het Deltagebied. De mannetjes zijn tot 2,5 m lang en wegen 170 tot 350 kg; de vrouwtjes zijn net boven de twee meter lang en wegen 120 tot 220 kg. De grijze zeehond vertoont hiërarchisch gedrag met dominante mannetjes en harems van een tiental vrouwtjes. Grijze zeehonden zijn minder kustgebonden en honkvast dan de gewone zeehond en kunnen tot honderden kilometers van de kust foerageren. 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 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 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).

Het verspreidingsgebied van de grijze zeehond bevat de kusten in gematigde en koudere delen van de Noordelijke Atlantische Oceaan. De grijze zeehond heeft de gehele Noordzee als leefgebied. Gericht op het voorkomen van achteruitgang zijn de doelstellingen voor het leefgebied en de populatie op behoud gezet.

Noordzeekustzone

Grijze zeehonden komen voor in de Noordzeekustzone. De gemodelleerde verspreiding van zeehonden op het NCP is weergegeven in Figuur 44 (Brasseur & Geelhoed, 2011). De kaart geeft de gemodelleerde voorspelling van relatieve zeehondendichtheid op basis van habitatkenmerken. De dichtheden zeggen met name iets over de gebruiksfunctie van het gebied voor de zeehonden. Langs de bovenzijde van de eilanden, in het blauwe gebied, ligt bijvoorbeeld een belangrijk foerageergebied voor de zeehonden. Uit zenderdata (Brasseur & Geelhoed, 2011) is bekend dat de zeehonden uit de Waddenzee tot honderden kilometers uit de kust op het NCP foerageren.



Figuur 44: Gemodelleerde voorspelling van relatieve zeehondendichtheid (grijze en gewone) op basis van habitatkenmerken op het NCP volgens (Brasseur & Geelhoed, 2011)

5.2.3.4 Overige zeezoogdieren

De dwergpotvis, gestreepte dolfin, gewone spitsdolfin, gewone vinvis, grijze dolfin, kleine zwaardwalvis, narwal, noordse vinvis, orka, potvis, walrus en witflankdolfin 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 dolfin (*Delphinus delphis*) is een slanke, tot 2,5 meter lange dolfinsoort met een lange snuit en een karakteristiek geelachtig tot roomwit 'zandloperpatroon' op de flanken. Ze zijn de meest algemeen voorkomende dolfinen 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 dolfinen 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 dolfinachtige met een bolle kop, een zeer korte snuit en lange dun uitlopende sikkelvormige borstvinnen. Grienden die in Nederland aangetroffen worden komen oorspronkelijk uit de Noordelijke Atlantische Oceaan. In Nederlandse kustwateren zijn er in 2015 en 2018 waarnemingen gedaan van 1 (2018) tot 8 á 10 (2015) dieren (website NDFF, 2019).

De tuimelaar (*Tursiops truncatus*) is een forse, tot bijna 4 meter lange, overwegend bruingrijs gekleurde dolfin 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 aan Wijk aan Zee (Website NDFF, 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 zeker in het studiegebied van Hollandse Kust (west Beta). De kans op eventuele verstoring is dan ook verwaarloosbaar te noemen. Om deze reden worden deze soorten niet verder meegenomen in de effectenbeoordeling.

5.2.4 Vissen

De visbiodiversiteit in de Noordzee is groot. Onder de Wnb geldt de zorgplicht voor alle vissen in het plangebied. Om een afgebakende situatieschets te kunnen geven is in deze paragraaf alleen aandacht besteed aan beschermde vissoorten, ter illustratie van de effecten op alle vissen. Vanuit de Wnb-soortenbescherming zijn de houting en de steur beschermde soorten. Onder de Wnb-gebiedsbescherming zijn zeeprík, rivierprík en fint beschermd.

Vanuit de Europese habitatrichtlijn zijn de houting en de steur beschermde soorten. Andere beschermde soorten onder de Wnb zijn beekdonderpad, beekprík, elrits, gestippelde alver, grote modderkruiper en kwabaal. Tijdens jaarlijkse monitoring op verschillende plekken in het Noordzeekanaal in 2014 tot 2018 zijn deze soorten niet gevangen (Goverse, 2018; Werkgroep Monitoring Noordzeekanaal, 2017a, 2017b). Naar aanleiding van de verspreidingskaarten RAVON en de kenmerken van het leefgebied worden de beekdonderpad, beekprík, elrits, gestippelde alver, grote modderkruiper en kwabaal ook niet verwacht in het studiegebied.

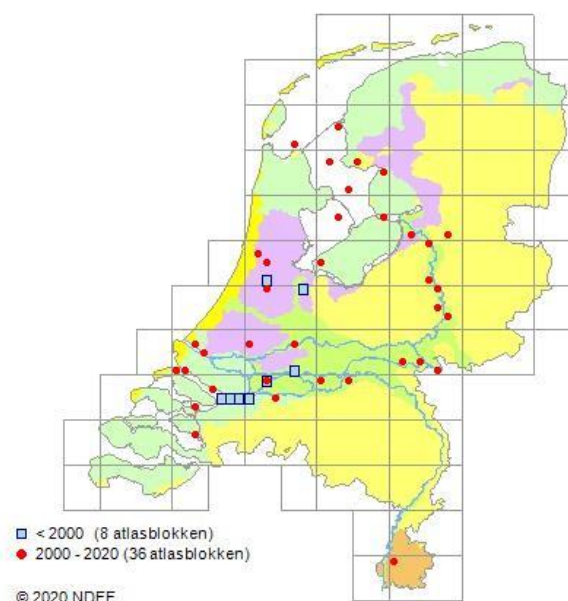
5.2.4.1 Steur

De Atlantische steur (*Acipenser sturio*) behoort tot de familie van de steuren en is een anadrome trekvis die in volwassen stadium in de kustwateren leeft. Voor de voortplanting trekken de dieren in het voorjaar de rivieren op waarbij vele honderden kilometers kunnen worden afgelegd. Uit historische gegevens bleek dat de paaitrek plaatsvindt tussen half mei en einde juli, met een hoogtepunt eind juli. De paai geschiedt 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, 2018). Onvolwassen vissen trekken ook jaarlijks vanuit zee het estuarium in en verblijven daar gedurende enkele maanden maar paaien niet. Oorspronkelijk kwam de Atlantische 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 Atlantische steur zich nog voortplant. Met een zekere regelmaat worden in Nederland steuren gevangen door beroepsvissers. Dit betreft echter in vele gevallen exotische steursoorten of hybriden die de

herintroductie van de inheemse steur bemoeilijken. Als onderdeel van het herintroductieprogramma van de 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. Een gestage natuurlijke zoet-zout overgang is nodig aangezien juveniele steuren op jonge leeftijd gevoelig zijn voor hoge zoutconcentraties en een gestage gradiënt nodig hebben om terug te zwemmen naar zee. Het Schelde estuarium heeft nog een volledige zoet-zout overgang, waardoor het geschikt gebied is als opgroeiplaats voor juveniele steuren en daarmee kan bijdragen aan zijn herintroductie (De Kok & Meijer, 2012). De Atlantische steur wordt met uitsterven bedreigd en behoort tot de Nederlandse rode lijst. Er zijn echter succesvolle herpopulatieprogramma's gestart. Er zwemmen meerdere inheemse en uitheemse soorten steuren door de Nederlandse wateren, echter enkel de inheemse Europese Atlantische steur is beschermd.

5.2.4.2 Houting

De houting (*Coregonus oxyrinchu*) 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. Er wordt gepaaid boven kiezel of zandbodems met een matige stroming. Eitjes hebben veel zuurstof nodig en kunnen daarom niet tegen een bodem met veel slib waarin ze verstikken. De eitjes komen aan het begin van het voorjaar uit. De jonge houtingen laten zich in de loop van de zomer afzakken richting riviermondingen en de kustzone (RAVON, 2020). Houting kwam oorspronkelijk voor in rivieren en kustwateren van de Noordzee, Oostzee en Baltische zee waaronder het stroomgebied van de Rijn, Maas, Schelde en Eems. Door het normaliseren van rivieren, verslechtering van de waterkwaliteit en overbevissing verdween de soort aan het begin van de 20e eeuw bijna overal. Alleen in het Deense riviertje de Vidå resteerde een kleine populatie. Ouderdieren van deze populatie zijn vanaf 1999 tot 2006 gebruikt voor een herintroductie in de Rijn, waarbij opgekweekte juveniele dieren in Duitsland werden uitgezet. Dit heeft geresulteerd in een nieuwe populatie waarvan de volwassen dieren zich ophouden in het IJsselmeer, de benedenrivieren en Nederlandse kustgebieden zoals de Waddenzee en Voordelta. Van deze populatie is vastgesteld dat ze zich door natuurlijke voortplanting in stand houdt. De houting is afhankelijk van het estuariene karakter van de Nederlandse delta en de daarbij behorende geleidelijk zoet-zoutovergangen. De kust- en deltawateren, waaronder de Schelde, 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, 2020). Er zijn succesvolle herpopulatieprogramma's gestart, waardoor er weer een kleine populatie houting in Nederland is gevestigd. De verspreiding is weergegeven in Figuur 45. Volgens de visatlas wordt de Houting niet gevangen in het deel van de Noordzee voor de kust van Wijk aan Zee waar het tracé voor Hollandse Kust ligt (Heesen et al., 2015). In het Noordzeekanaal is de Houting de laatste jaren ook niet gevangen, (Figuur 45; van Keeken et al., 2016).



Figuur 45: Verspreiding houting 2000-2020. Bron: RAVON, 2020.

5.3 Beschermde soorten (op land)

5.3.1 Aangetroffen soorten

Langs de het kabeltracé komen verschillende biotopen voor waar beschermde plant- en diersoorten in voor kunnen komen. Vooral in de duinen is het aantal (beschermde) soorten hoog.

Op basis van aanwezige biotopen en verspreidingsgegevens, zijn in onderstaande tabel (Tabel 4) per soortgroep de soorten opgenomen die in de duinen en langs de rest van het kabeltracé richting het transformatorstation voorkomen. Per soort(groep) is aangegeven waar de soorten waargenomen zijn en of dit gebied betreft nabij het kabeltracé.

Tabel 4: Beschermde soorten uit de omgeving van het kabeltracé

Soorten	Biotoop of gebied	Nabij kabeltracé aangetroffen
Vogels		
Groot aantal soorten, waaronder Rode lijst-soorten Geen soorten met jaarrond beschermde nestlocaties	Duinen, binnenduinrand(bossen), open graslandgebieden en rurale gebieden op bedrijventerreinen	
Zoogdieren		
Boommarter, bunzing, hermelijn, wezel	Alle (duin)bosgebieden en overige bosjes	
Eekhoorn	Alle (duin)bosgebieden	
Baardvleermuis, franjestaart, gewone grootoorvleermuis, ruige dwergvleermuis, rosse vleermuis	Alle (duin)bosgebieden en overige bosjes	Foerageergebied in duinen
Gewone dwergvleermuis, laatvlieger	Alle (duin)bosgebieden en overige bosjes, ook in stedelijk gebied	Foerageergebied in duinen
Meervleermuis, tweekleurige vleermuis en watervleermuis	Alle duingebieden, ook lagere delen en waterrijke gebieden	Foerageergebied in duinen
Reptielen		
Zandhagedis	Alle duingebieden	Primaire duinen en binnenduinrand (begroeid duin)
Amfibieën		
Rugstreeppad	Alle duingebieden en ook in de polders	Tata Steel-terrein
Insecten		
Aardbeivlinder, bruine eikenpage, duinparelmoervlinder, grote parelmoervlinder, grote vos,	Vrijwel beperkt tot de natuurterreinen in de duinen. Dichtheid varieert per soort van relatief algemeen tot zeer schaars	
Kommavlinder	Vrijwel beperkt tot de natuurterreinen in de duinen. Dichtheid varieert per soort van relatief algemeen tot zeer schaars	
Flora		

Soorten	Biotoop of gebied	Nabij kabeltracé aangetroffen
Circa 20 soorten, vooral kenmerkende soorten van duinvegetaties	Belangrijkste verspreiding in de duingebieden. Dichtheid varieert per soort van relatief algemeen tot zeer schaars	
Ongewervelden overig		
Nauwe korfslak	Beperkt tot de (beboste) duingebieden ten noorden van Tata Steel of verder noordelijk nabij Castricum en Egmond aan Zee en ten zuiden van Aerdenhout. Geen waarnemingen bekend uit de directe omgeving van de werkterreinen (ook geen historische). Tevens ontbreekt geschikt leefgebied binnen of nabij het plangeb.	

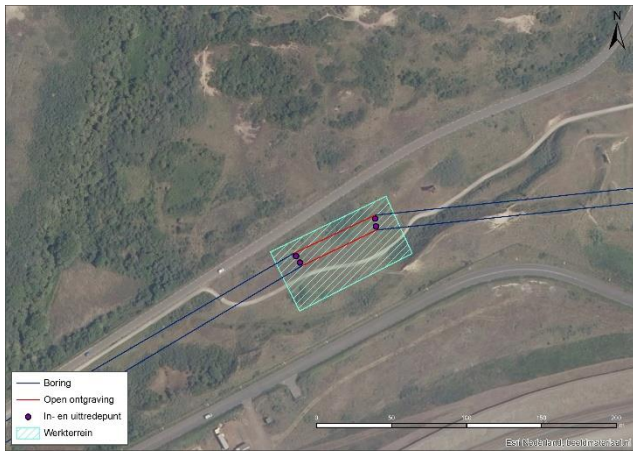
5.3.2 Per werklocatie

Omdat het hele kabeltracé middels een boring aangelegd wordt, zijn effecten alleen te verwachten op de boorlocaties. Daarnaast kunnen effecten optreden door de aanleg van het transformatorstation. Per werklocatie (bij de in- en uittrede punten) wordt in onderstaande tabel toegelicht of en welke beschermde soorten aangetroffen zijn.

Tabel 5 Beschermde soorten uit de omgeving van het tracé.

Locatie	Resultaat
	<p><i>Boorlocatie vanaf het strand</i> Geen beschermde soorten aanwezig en geen geschikt leefgebied door de hoge recreatiedruk.</p> <p>NB: werkzaamheden blijven altijd buiten de duinvoet als gevolg van voorkomen effecten op Natura 2000.</p>

Locatie



Resultaat

Boorlocatie en aansluiting transitiefot nabij beeldenpark "Een Zee van Staal"

Rijk gestructureerde duinvegetatie bestaande uit open duinstruweel afgewisseld met grassen en open zand

Er is geschikt leefgebied aanwezig voor de zandhagedis

Voor andere beschermde soorten, met uitzondering van vogels is de locatie niet geschikt vanwege het ontbreken van geschikte biotopen of specifieke habitateisen.

Rode lijst soorten Bitterkruidbremraap en Hondskruid zijn aangetroffen

Vervolgstappen nodig voor broedvogels, zandhagedis



Boorlocatie nabij West Viaductweg

Dicht, droog grasland, met uitzondering van vogels geen beschermde soorten aanwezig.

Vervolgstappen nodig voor broedvogels.



Transformatorstationslocatie

Terrein van TenneT met ruigte en gras.

Foerageergebied vleermuizen, broedgebied algemene vogelsoorten. Geen jaarrond beschermde nesten.

Vervolgstappen nodig voor broedvogels.

5.3.2.1 Zandhagedis

Zandhagedis is een vrij robuust gebouwde hagedis die tot 21 centimeter in lengte kan worden. Hij heeft voornamelijk geleedpotigen (zoals insecten). De soort is in Nederland sterk gebonden aan duin- en heide gebieden. In kalkrijke duinen komt de soort voornamelijk voor in open duin struweel. In de kalkarme duinen bevindt hij zich vooral in droge struikheideterreinen. Hij prefereert een habitat waarbij de bodem bestaat uit zand en een mozaïek van rijk gestructureerde duinvegetatie. De kwetsbare perioden van zandhagedis zijn

de voortplantingsperiode en de winterrustperiode. De kwetsbare voortplantingsperiode loopt van april tot en met augustus. De kwetsbare winterrustperiode loopt van half september tot en met maart (Bij12, 2017).

5.3.2.2 Rugstreeppad

Rugstreeppad is een bekende soort uit het duingebied, maar komt rondom Wijk aan Zee en Heemskerk relatief in lage dichtheid voor. Rugstreeppad is een typische pionierssoort die vooral te vinden is op terreinen met een hoge natuurlijke of door mensen ingebrachte dynamiek, zoals duinen of bouwterreinen. De soort heeft een voorkeur voor snel opwarmende bodemplaatsen en ondiep (tijdelijk) water, bij voorkeur vegetatieloos en zonder concurrentie van andere amfibieën of van waterinsecten. Regenplassen en sporen van zware voertuigen waar regenwater in is blijven staan, vormen ideaal voortplantingswater. In brede en grotere watergangen komt rugstreeppad niet voor, met mogelijke uitzondering de ondiepe oeverzones. Ook in licht brak water kan de soort zich voortplanten. Rugstreeppadden zijn alleen gedurende de voortplanting in het water aanwezig, verder verblijft de soort op het land. Zomer- en winterverblijfplaatsen bevinden zich in losgrondige zanderige bodems om zich in te graven. Ook kunnen ze schuilen onder elementen zoals tegels, pellets en tractorbanden of in muizenholletjes.

5.3.2.3 Beschermde vlindersoorten

Hoewel binnen de begrenzing van het werkterreinen in de duinen kommavlinder en duinparelmoervlinder niet aangetroffen zijn, kunnen individuen hier niet te allen tijde uitgesloten worden. Van beide vlindersoorten zijn geen recente waarnemingen bekend uit de duinen rondom de in- en/of uittredepunten en gezien de ligging en de aanwezige vegetatie, is de kans op opduiken ter plekke laag. Het zal alleen gaan om langs vliegende exemplaren. Recente vliegplaatsen van deze soorten liggen op meer dan een kilometer ten noorden van Wijk aan Zee. Bij gericht onderzoek in 2015 binnen het aanliggende terrein Tata Steel zijn deze soorten ook nergens waargenomen. Deze soorten worden niet verder meegenomen in de effectbeoordeling.

5.3.2.4 Broedvogels

Op nagenoeg alle locaties waar enige vorm van opgaande vegetatie aanwezig is (struweel, bomen(rijen) of oevervegetaties), kunnen diverse algemeen tot schaars in Nederland voorkomende vogelsoort broeden. Het gaat dan bijvoorbeeld om soorten als zwartkop, merel, fitis, wilde eend, waterhoen of ekster.

6 EFFECTBESCHRIJVING

In dit hoofdstuk worden de effecten van de in hoofdstuk 4 geïdentificeerde gevolgen van de activiteit op in hoofdstuk 5 genoemde soorten die aanwezig zijn in het projectgebied beschreven. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen land en zee. De effecten worden per soortgroep of soort beschreven. De toetsing aan de Wet Natuurbescherming (onderdeel soortbescherming) vindt in het volgende hoofdstuk plaats.

6.1 Op zee

6.1.1 Vogels en vleermuizen

6.1.1.1 Vertroebeling

Vertroebeling heeft geen effect op andere vogels dan vogels die op zicht jagen zoals sternsoorten, futen zaagbekken en aalscholvers. Indirecte effecten, zoals die van vertroebeling op schelpdieren die door vogels opgegeten worden, zijn verwaarloosbaar. Deze zijn daarom niet beschreven.

Effecten op het vangstsucces van sternsoorten

In het studiegebied foerageren diverse zichtjagende sternsoorten. Broedkolonies van de dwergstern, noordse stern en grote stern en visdief bevinden zich in het studiegebied. Om het mogelijke effect te bepalen is het noodzakelijk in te schatten hoelang en in welke intensiteit er vertroebeling optreedt op verschillende locaties het studiegebied. De resultaten van de hiervoor uitgevoerde slibmodelstudie zijn in de onderstaande paragraaf weergegeven. Daarnaast is het ook van belang deze concentratieverhogingen te beoordelen ten opzichte van de achtergrondconcentraties, dit wordt na de uitleg en visualisatie van het slibmodel behandeld.

Modelstudie

Met behulp van het numerieke rekenmodel Delft3D is de slibverspreiding bij de baggerwerkzaamheden gesimuleerd. De resultaten zijn vervolgens gebruikt om de mate van vertroebeling en sedimentatie te beschouwen ten gevolge van de baggerwerkzaamheden. Bijlage 2 Slibmodelleerstudie Net op Zee Hollandse Kust (west Beta) beschrijft deze studie.

Voor de fasering is het volgende aangenomen: de aanleg van de twee kabels en de 66kV-interlink kan worden gedaan binnen een jaar over een periode van 4 à 5 maanden. De kabels worden als volgt aangelegd, vanaf de kust wordt de kustzone uitgebaggerd voor de eerste kabel en tegelijkertijd zal vanaf offshore (3 km van de kust af) begonnen worden met de offshore kabel naar het platform. Na het baggeren van de eerste kabel zal dezelfde volgorde worden aangehouden voor de tweede kabel. Vervolgens zal de 66kV-interlink worden gebaggerd.

Bij het berekenen van de vertroebeling en sedimentatie is gewerkt met een verschillende valsnelheid. Voor vertroebeling is gewerkt met een realistische ondergrens voor de valsnelheid van het fijne materiaal. Zo ontstaat een realistische worst-case voor de mate van vertroebeling op basis van de verhoging van de slibconcentratie ten gevolge van de baggerwerkzaamheden. Bij sedimentatie is gewerkt met een realistische bovengrens voor de valsnelheid van het fijne materiaal. Zo ontstaat een realistische worst-case voor de sedimentatiesnelheid en de maximale sedimentatie laagdikte.

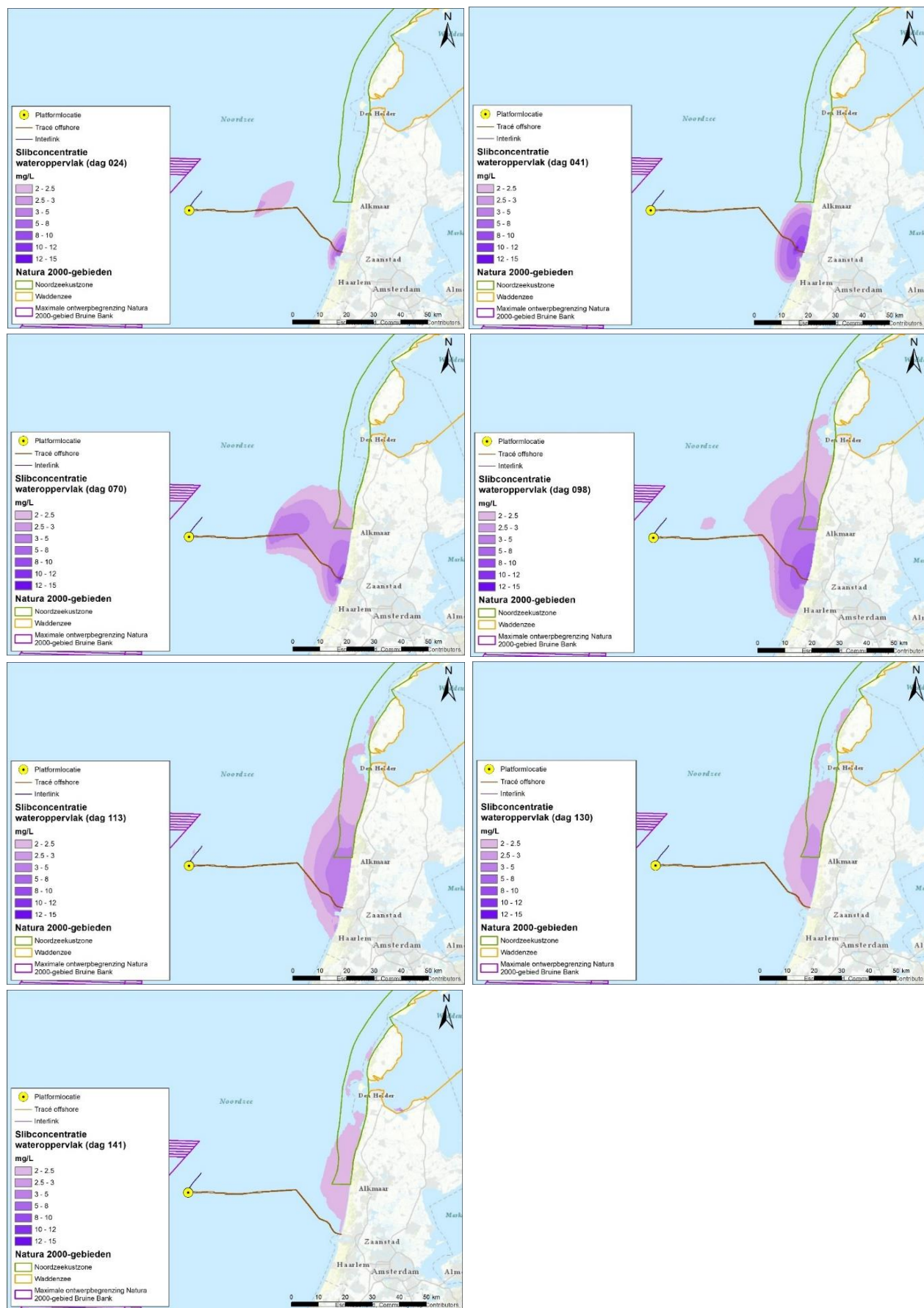
De vertroebeling is uitgedrukt in milligram per liter. Het gaat hierbij om de toename in de slibconcentratie ten gevolge van de baggerwerkzaamheden; de waarden zijn exclusief de achtergrondconcentratie. Er is een ondergrens van 2 mg/l gehanteerd, dit is de grens van de nauwkeurigheid van de modelstudie en de ondergrens van een meetbaar verschil. Dat wil zeggen dat een verhoging van de slibconcentratie van minder dan 2 mg/l niet beschouwd is. Er is gekeken naar de dieptegemiddelde vertroebeling in de waterkolom en de vertroebeling aan het wateroppervlak, de bovenste 1 à 2 meter van de waterkolom. Vooral deze laatste is van belang voor zichtjagende vogels.

Als simulatieperiode is de periode van 1 november tot 1 maart gebruikt, deze gebruikte periode is niet relevant voor de effectbeschrijving.

Vertroebeling in de ruimte in het bovenste deel van de waterkolom

In Figuur 46 is het verloop van de vertroebeling in het bovenste deel van de waterkolom in de tijd weergegeven. Uit deze figuren valt het volgende af te leiden.

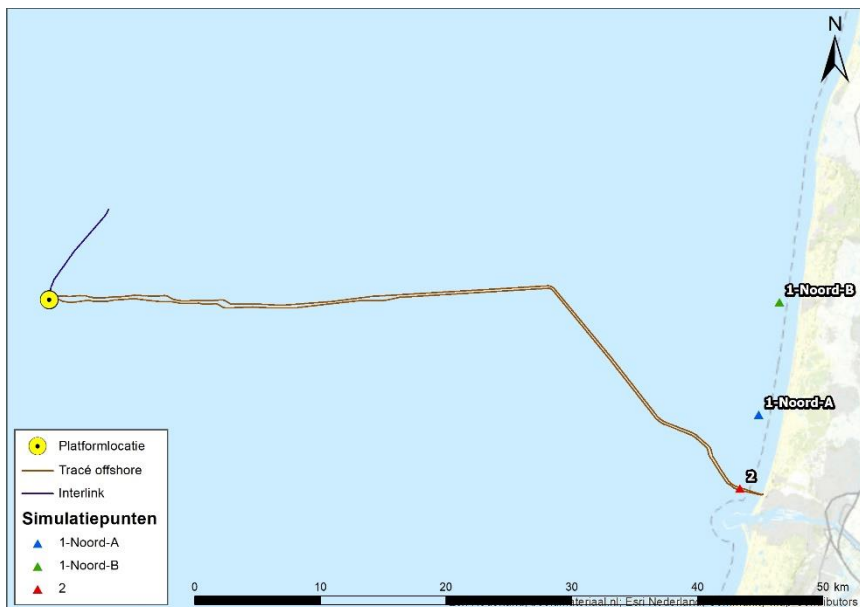
- De grootste slibpluim wordt veroorzaakt door werkzaamheden ter plaatse van het stuk ter hoogte van de kust (de aanlanding).
- Dit zijn de plekken langs het tracé waar baggerwerkzaamheden plaatsvinden. Het trenchen op andere tracé delen veroorzaakt nauwelijks een slibpluim.
- Ook halverwege de kust en het platform ontstaat een wat grotere pluim.
- De vertroebeling heeft de hoogste concentraties dicht bij het tracé en dunt daarna uit.
- De vertroebeling beslaat het meeste oppervlak in één dag op dag 98.
- Vertroebeling in Natura-2000gebied de Waddenzee vindt plaats in kleine pluimen van 2 – 2,5 m/g per liter en verdwijnt relatief snel weer.
- De slibpluim bereikt het Natura-2000 gebied Noordzeekustzone na dag 41 en de Noordzeekustzone blijft tot het einde van de werkzaamheden in enige mate vertroebeld.



Figuur 46. Verspreiding van vertroebeling door de tijd in wateroppervlakte, van links naar rechts dag 24, 41, 70, 98, 113, 130 en 141.

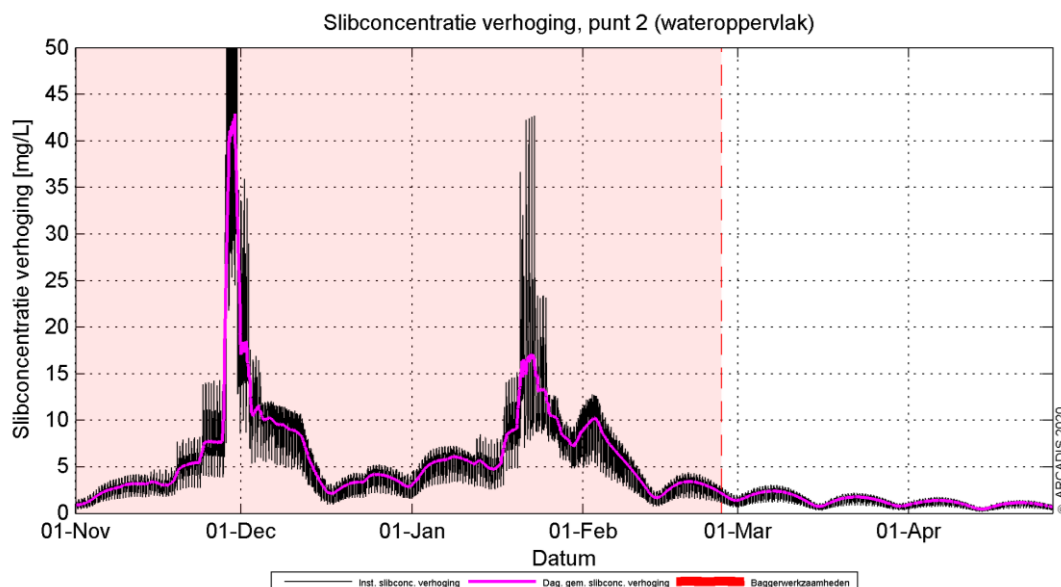
Vertroebeling in tijd in het bovenste deel van de waterkolom

In Figuur 48, Figuur 49 en Figuur 50 zijn de slibconcentraties aan het wateroppervlak in de loop van de simulatieperiode weergegeven op punt 1-Noord-A en punt 1-Noord-B en punt 2. Figuur 47 geeft de ligging van deze punten weer. In de figuren is de zwarte grafiek de instantane concentratieverhoging (10 minuten waarde) opgenomen, de paarse lijn beschrijft de daggemiddelde waarde (24 uren waarde). Het roodroze gearceerde vlak is de periode waarin de baggerwerkzaamheden worden uitgevoerd, het einde van de baggerperiode wordt met een rode stippellijn aangegeven.

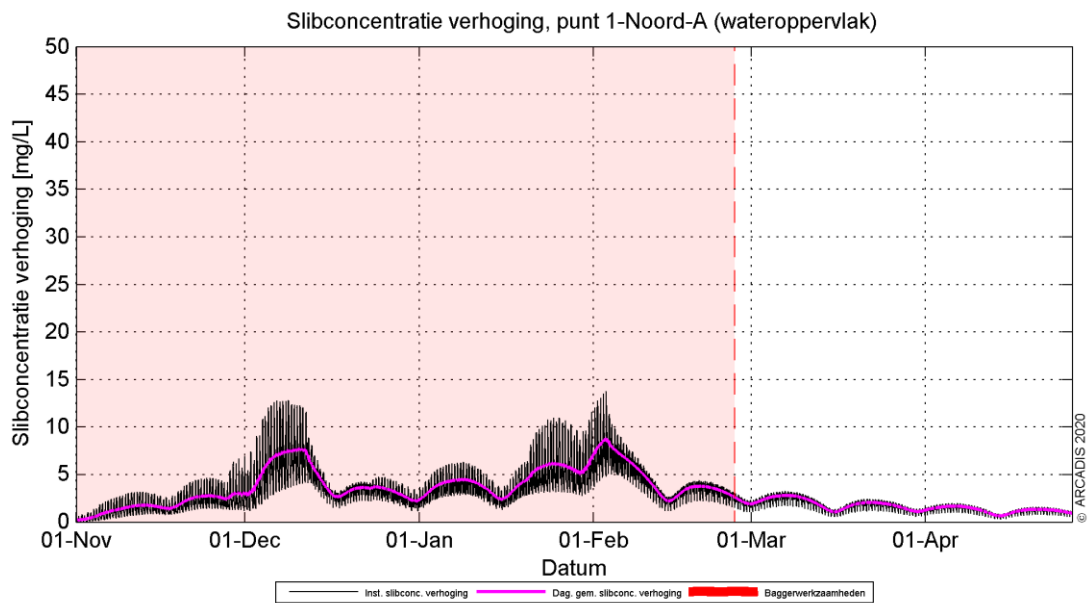


Figuur 47: Locaties punten met waarvan een tijdreeks is gepresenteerd.

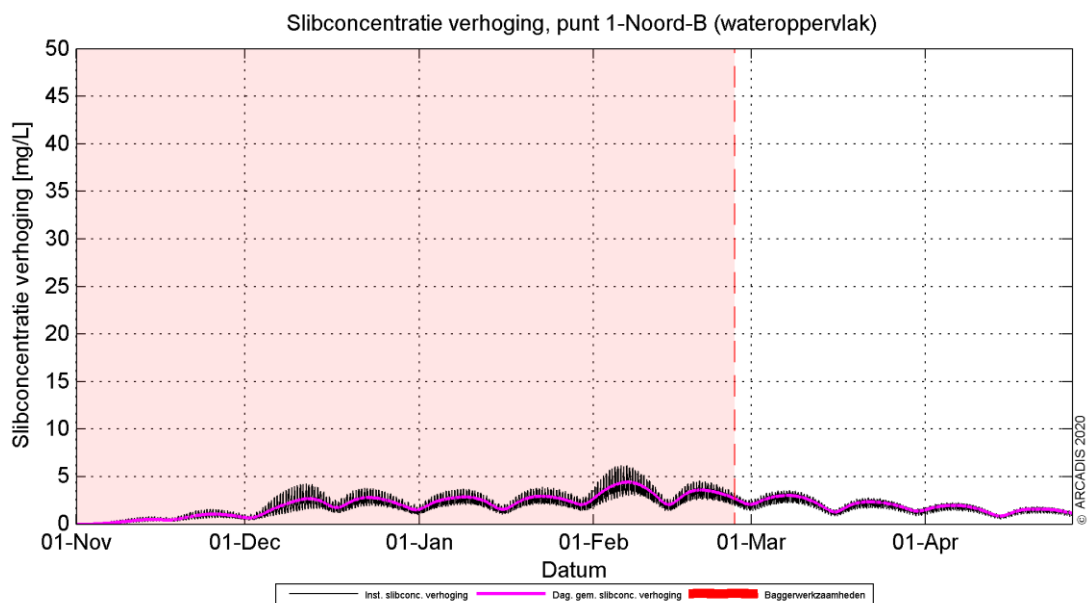
De grootste toename in concentratie valt uiteen in twee pieken. Dit komt overeen met de periode waarin de werkzaamheden worden uitgevoerd van de twee kabels, dicht bij dit observatiepunt. Na de werkzaamheden dempt de concentratieverhoging is op punt 2 in een tijdsbestek van halve maand weer uit naar orde 5 mg/l. Binnen een maand na het beëindigen van de werkzaamheden van de tweede kabel is de toename van de concentratie onder de 2 mg/l gezakt.



Figuur 48: Slibconcentratie aan het wateroppervlak in de tijd op punt 2.



Figuur 49: Slibconcentratie aan het wateroppervlak in de tijd op punt 1-Noord-A.



Figuur 50: Slibconcentratie aan het wateroppervlak in de tijd op punt 1-Noord-B.

Achtergrondconcentraties

Voor de beschouwing van de impact van de (tijdelijke) verhoging van de slibconcentratie ten gevolge van de baggerwerkzaamheden, is het van belang een indruk te krijgen van de lokale achtergrondconcentratie. Deze bedraagt in de Nederlandse kuststrook jaargemiddeld ca. 20 mg/l. Bij kalm weer kan de concentratie afnemen tot onder de 10 mg/l en de concentratie kan oplopen tot 100 mg/l ten gevolge van stormcondities (Haskoning, 2007). De achtergrondconcentratie in de Noordzee is overgenomen uit de Passende Beoordeling voor de Tweede Maasvlakte (Haskoning, 2007), en wordt weergegeven in Tabel 6: Referentiewaardes voor achtergrondconcentratie in de kuststrook (Haskoning, 2007).

Tabel 6: Referentiewaardes voor achtergrondconcentratie in de kuststrook (Haskoning, 2007).

Omstandigheid	Achtergrondconcentraties zwevende stof (mg/l), kuststrook
jaarlijks gemiddeld	20-30
winter gemiddeld	30-100
zomer gemiddeld	10-20
gedurende kalm weer	5-10
na stormperiode	30-100

De achtergrondconcentraties (in mg/l aan het oppervlak, maandgemiddeld) in de westelijke Waddenzee zijn fors lager dan de oostelijke delen van de Waddenzee, maar nog altijd hoger dan in de kustzone Noord-Holland (Deltares, 2015). In de wintermaanden zien we vrij consistent achtergrondconcentraties van 30 mg/l in de geulen tot 80-100 mg/l op de platen. Afgaande op de maand april, neemt dit richting de zomer af tot 15 mg/l in de geulen en 30-50 mg/l op de platen.

Broedkolonies en slibwolk

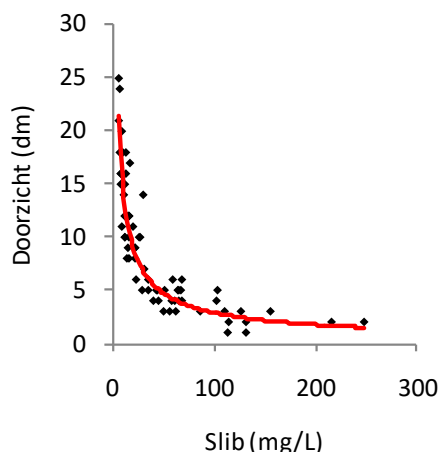
Zoals in paragraaf 5.2.1.1 is uiteengezet liggen de broedkolonies van de dwergstern, noordse stern op Texel. De visdief en grote stern broeden ook op Texel en verder aan de westkant van Noord-Holland. De actieradius waarin gevoerageerd wordt verschilt per sternsoort. De actieradius vanaf de broedlocatie voor foerageren van de diverse sternsoorten staat weergegeven in Tabel 7.

Tabel 7: Actieradius sternsoorten

Soort	Actieradius	Referentie
Dwergstern	3 km	(Del Hoyo et al., 1996)
Visdief	10 km	(Becker & Ludwigs, 2004; Stienen & Brenninkmeijer, 1992)
Grote stern	40 km	(Brenninkmeijer & Stienen, 1992; Ministerie van Infrastructuur en Milieu & Rijkswaterstaat, 2015)
Noordse stern	25 km	(Boele et al., 2015 uit Fijn et al, 2016)

De slibwolk bereikt het foerageergebied van de vogels die op Texel en langs de kust van Noord-Holland broeden. Figuur 46 laat de ontwikkeling in de tijd van de vertroebeling in de waterkolom rond Texel zien. Rondom Texel en tot 30 kilometer ten zuiden van Den Helder ligt de verhoging maximaal tussen 2 en 2,5 mg/l.

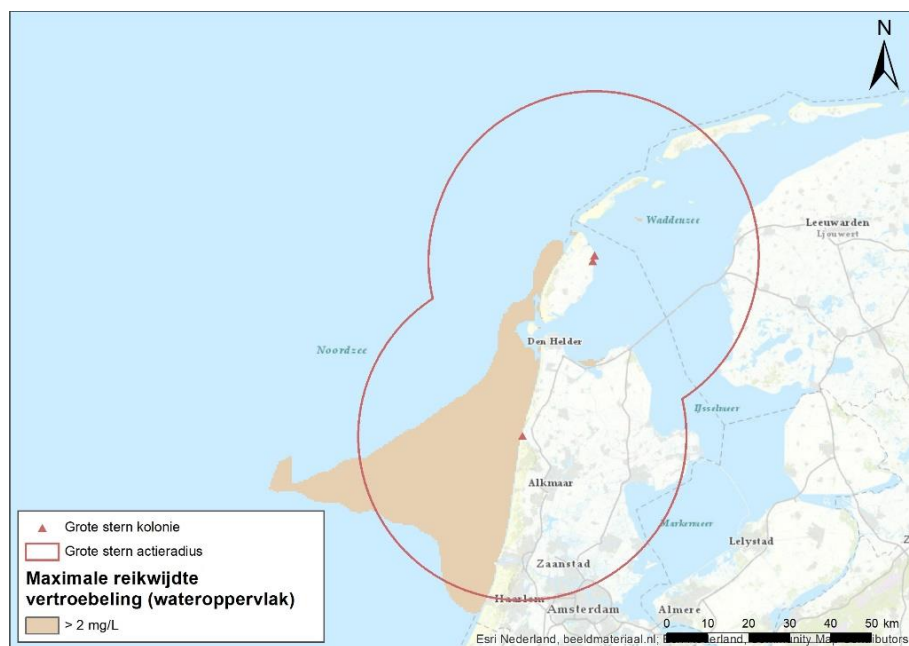
Voor zichtjagers in broedkolonies als de grote stern, dwergstern, noordse stern en de visdief is het doorzicht van het water van wezenlijk belang voor het vangstsucces. Het doorzicht wordt onder meer door het slibgehalte in het water bepaald. In het kader van het EU project GEOVALLEY zijn relaties tussen slib en doorzicht bepaald (Kater et al., 2012). Figuur 51 geeft de gevonden relatie weer.



Figuur 51: Slibconcentratie-doorzicht relatie bij Borssele Noordhol, de rode lijn geeft het model weer.

Grote stern

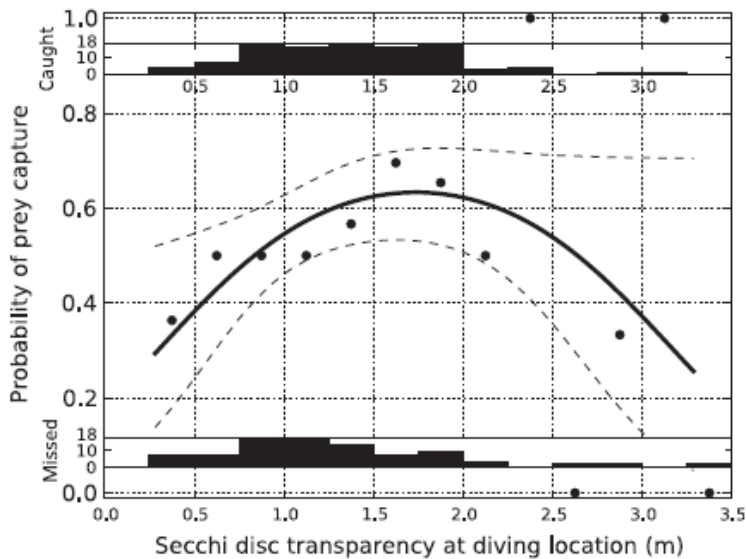
Figuur 52 geeft het bereik van de slibwolk weer in relatie tot de broedlocaties en de actieradius van de grote stern. De actieradius van de grote stern is dusdanig groot dat deze soort nauwelijks effect zal ondervinden van de beperkte slibtoevoeging rondom Texel. De kolonie in Noord-Holland daarentegen ervaart een aantal dagen een iets verlaagd vangsucces of langere vliegafstand. De periode van toevoeging van slib is relatief kort (7 achtereenvolgende dagen)



Figuur 52: Actieradius van grote stern rondom de bekende broedkolonies.

Het merendeel van de grote sterns komt tussen begin april en begin mei aan in hun broedgebied. Vanaf dat moment worden de grote sterns afhankelijk van foerageren in onder andere de Noordzeekustzone. De eilegperiode start kort na bezetting van het broedgebied. Er kunnen gedurende 2½ maand eieren worden bebroed in de kolonie (april-juli). Na uitkomst verzorgen beide ouders de jongen. Vijfentwintig tot dertig dagen na uitkomst zijn de jongen vliegvlug (Glutz von Blotzheim & Bauer, 1982). De jongen trekken na het uitvliegen naar hetzelfde gebied als de adulte vogels om daar te leren foerageren. Deze gedeeltelijke afhankelijkheid van de ouders bij de voedselvoorziening duurt minimaal vier maanden.

Het effect op de grote stern is afgeleid door het model voor vangstsucces van de grote stern (Baptist & Leopold, 2010) in relatie tot doorzicht op de modelresultaten toe te passen. Deze relatie is weergegeven in Figuur 53.



Figuur 53: Relatie doorzicht en vangstsucces van de Grote stern (Baptist & Leopold, 2010).

Uitgaande van een homogeen over het de Noordzeekustzone verdeelde achtergrondconcentratie is het vangstsucces van de grote stern in de huidige situatie door het hele effectgebied gelijk. Er is uitgegaan van de achtergrondconcentratie in de zomer, omdat de grote stern is aangewezen als broedvogel en aanwezig is gedurende de zomermaanden. Uitgaande van de achtergrondconcentratie in de zomer van 10 mg/l is het vangstsucces in het gebied 61%. Door de toevoeging van het slib door het inbaggeren van de kabel daalt dit vangstsucces met minder dan 1%.

Baptist & Leopold (2007) hebben een berekening gemaakt van de effecten van vertroebeling door zandwinning op het vangstsucces van grote sterns. Daarbij zijn zij ervan uitgegaan dat een individuele grote stern (deel uit makend van een paartje) 15 prooien per dag moet vangen om jongen groot te brengen en zichzelf te voeden. De foerageertijd wordt bepaald door de tijd die het kost om een vis te vangen en de vliegafstand naar het nest of het jong. Door de grote actieradius van de grote stern heeft dit laatste een belangrijke invloed op de mogelijkheid om voldoende vis aan te voeren. De foerageertijd zelf is afhankelijk van het aantal duiken dat de stern moet maken om succesvol een vis te vangen. Deze tijd wordt beïnvloed door veranderingen in doorzicht.

In de zomer moeten de sterns bij de genoemde afname van het vangstsucces 0,05 keer meer duiken per prooi. Bij 15 prooien betekent dit minder dan 1 duik extra op dagbasis.

Uit waarnemingen aan foeragerende grote sterns in de Westerschelde bleek dat deze tot 77 keer per uur naar prooien kunnen duiken (Brenninkmeijer et al., 2002). Een toename van het aantal dagelijkse duiken van 1 duik valt daarmee ruim binnen de mogelijkheden die de sterns hebben om voldoende voedsel te vangen. De toename van de vertroebeling leidt daarmee niet tot meetbare effecten op de grote stern.

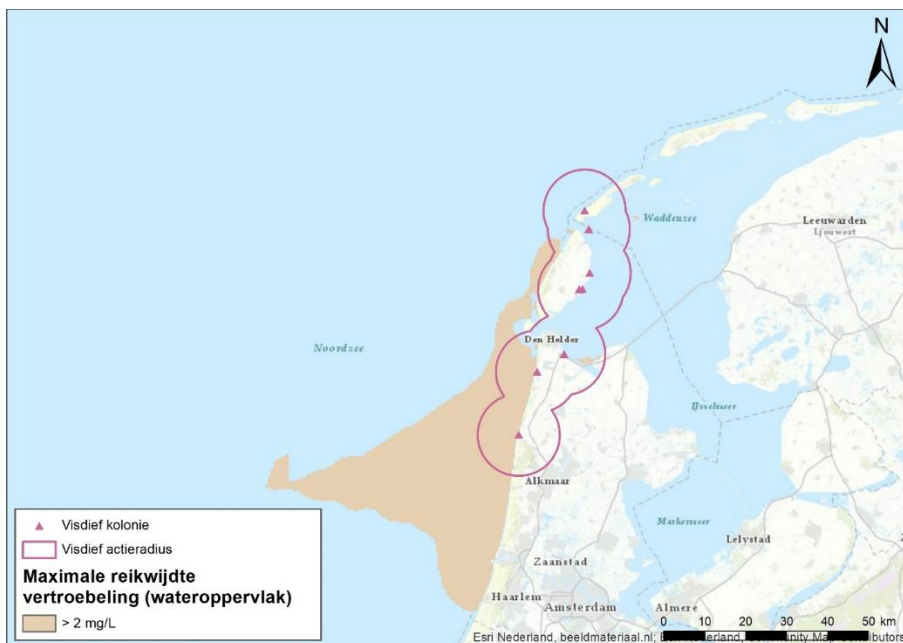
Visdiefje

In Figuur 54 wordt slibwolk in relatie tot de broedlocaties en actieradius van deze soort gepresenteerd. De periode van toevoeging van slib is relatief kort (7 dagen). Bij het opstellen van het ecoprofiel voor de visdief in 1992 werd door Stienen en Brenninkmeijer het volgende geconstateerd: "Het is niet bekend binnen welke range van turbiditeit de visdief kan foerageren." (Stienen & Brenninkmeijer, 1992). Een korte literatuur search door de wetenschappelijke literatuur na 1992 geeft geen duidelijk uitsluitsel over de minimale zichtdiepte die visdiefen nodig hebben. In de samenvatting van bestaande kennis over de visdief van Becker & Ludwigs (2004) staat dat het foerageerpatroon en succes afhankelijk is van omgevingsfactoren zoals daglengte, weer (met name wind) en getij. Een (minimum) doorzicht voor vangstsucces wordt niet

genoemd. In het onderzoek naar foerageergedrag van sterns in de westelijke Westerschelde in 2002 (Brenninkmeijer et al.) werd geconcludeerd dat de visdief een significant hoger vis- en foerageersucces heeft in water met een doorzicht groter dan 180 cm. Bij de effectbepaling voor de visdief wordt uitgegaan van de achtergrondconcentratie in de zomermaanden, omdat deze soort als broedvogel is beschermd en gedurende die periode aanwezig is. De visdief is met deze achtergrondconcentratie in de huidige situatie in het gehele estuarium in staat zijn prooien te vangen.

Visdieven broeden van half mei tot eind augustus (Becker & Ludwigs, 2004). Visdieven broeden gemiddeld 23 dagen, met een maximum van 32 dagen (Glutz von Blotzheim & Bauer, 1982). Na 22 tot 28 dagen na uitkomst hebben de kuikens het vliegvlugge stadium bereikt. Daarna worden de jongen nog minstens zes weken door hun ouders verzorgd en gevoerd, maar het duurt waarschijnlijk twee tot drie maanden voordat de jongen echt onafhankelijk zijn van hun ouders (Becker & Ludwigs 2004). Het instandhoudingsdoel voor de visdief in de Waddenzee richt zich op de broedvogelpopulatie. De visdief kan zich maximaal 10 km van het nest af begeven om voedsel voor de jongen te verzamelen (Becker & Ludwigs, 2004; Stienen & Brenninkmeijer, 1992).

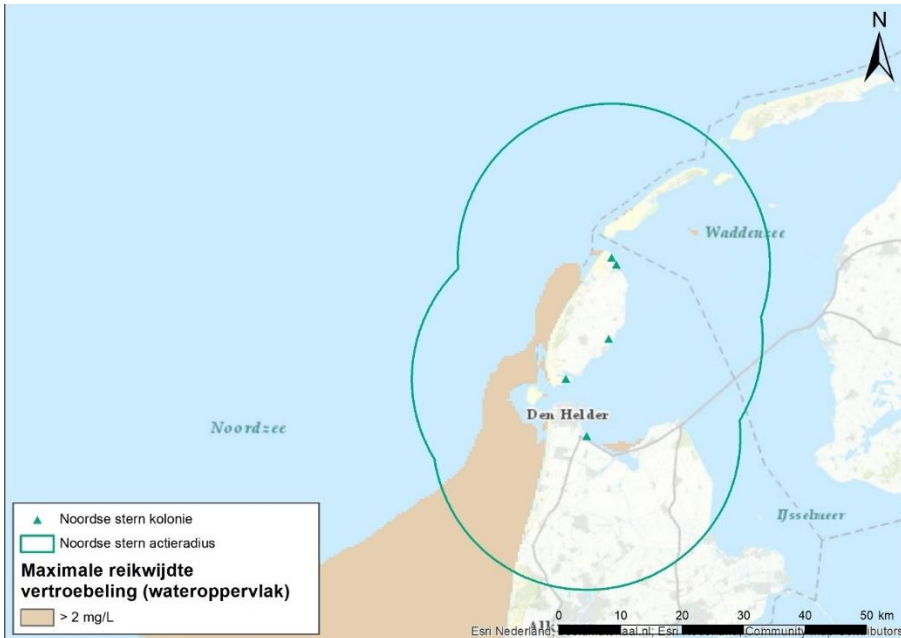
Omdat er geen duidelijke grens voor de visdief aanwezig is wordt voor de visdief een zelfde reductie in vangstpercentage verondersteld als voor de grote stern. Dit betekent een afname van het vangstsucces minder dan 1%, hetgeen waarschijnlijk tot een of twee duiken extra per dag gedurende een paar dagen leidt om voldoende voedsel te kunnen verzamelen.



Figuur 54: Actieradius van visdief rondom de bekende broedlocaties.

Noordse stern

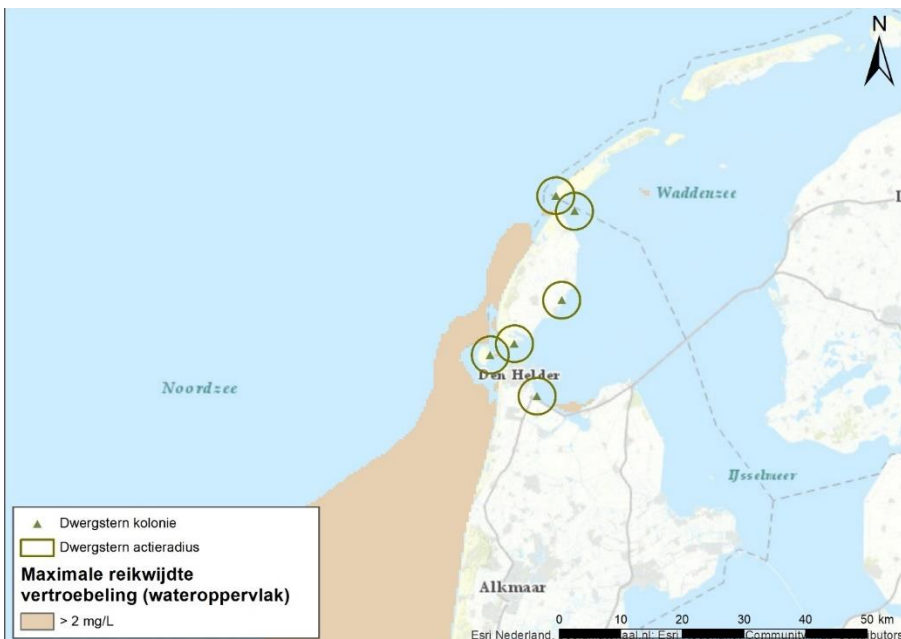
Figuur 55 laat de relatie tussen de slibwolk en de broedlocaties en de actieradius van de noordse stern zien. De broedkolonies bevinden zich aan de Waddenzee kant waar nauwelijks vertroebeling optreedt. Er blijft voor de noordse sterns voldoende areaal over om gedurende de vertroebeling te kunnen foerageren.



Figuur 55: Actieradius van noordse stern rondom de bekende broedlocaties.

Dwergstern

De dwergstern heeft een beperkte actieradius. De slibwolk bereikt het foerageergebied van deze soort niet (Figuur 56). De dwergsternkolonies ondervinden daarom geen effecten van vertroebeling.



Figuur 56: Actieradius van dwergstern rondom de bekende broedlocaties.

6.1.1.2 Indirecte effecten via habitataantasting en sedimentatie

Mogelijke zou schade aan schelpdierbanken kunnen zorgen voor indirecte effecten op beschermde vogelsoorten in de vorm van voedseltekorten. Hierbij gaat het om benthos-etende vogelsoorten zoals de zwarte zee-eend die in februari in het gebied aanwezig is, zie Figuur 32. De schelpdierbanken kunnen effecten ondervinden aan de hand van habitataantasting, sedimentatie. Deze zullen hieronder worden besproken.

Sedimentatie

Het slib dat in de waterkolom terecht is gekomen wordt afgezet op de bodem. Bodemdieren kunnen beïnvloed worden door bedekking met sediment wat kan doorwerken op het voedselaanbod voor vogels. Het is zeer afhankelijk van soort, locatie, hoeveelheid van de geloosde specie en type specie hoe de bodemdiergemeenschap reageert op verhoogde sedimentatie (Harvey et al., 1998). Baan et al. (Baan et al., 1998) geven aan dat het effect van de bedekking wordt bepaald door diverse factoren, te weten de mate van bedekking, de tolerantie van de soort, de duur van de bedekking, de sedimenteigenschappen van het bedekkende materiaal en de temperatuur. De specifieke effecten van deze factoren zijn niet allemaal apart onderzocht.

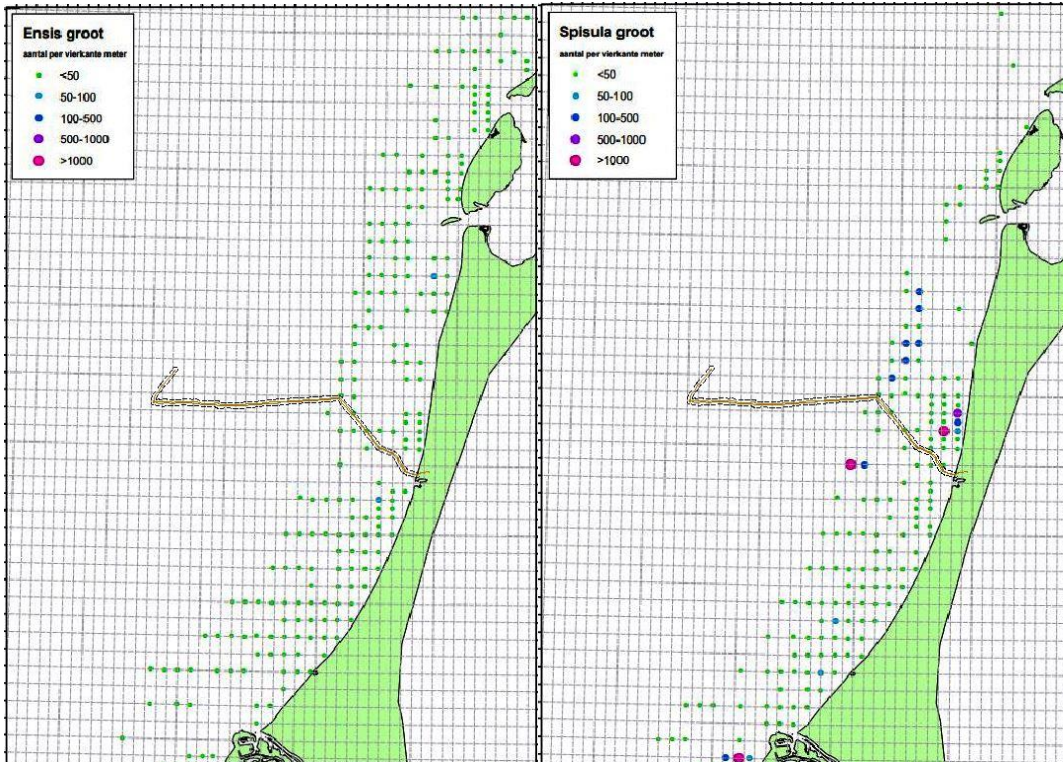
Al in 1988 is door Bijkerk (Bijkerk, 1988) de tolerantie van zeven macrobenthos soorten voor permanente sedimentatie bepaald. Deze lag voor permanente sedimentatie met fijn zand tussen de 5 cm per maand (*Mya*, *Capitella*) en 17 cm per maand (*Macoma*, *Arenicola*, *Nereis*). De organismen waren gevoeliger voor sedimentatie met slib. De tolerantie varieerde daar tussen de 1 cm per maand (*Mya*) en 35 cm per maand (*Nereis*).

Sedimentatie van meer dan 0,33 mm/dag (1 cm per maand) van het door het verspreiden opgewervelde slib vindt enkel plaats rondom de aan te leggen zeekabels. Dit betekent dat in het grootste deel van de kustzone het grootste deel van het benthos de sedimentatie goed kan bijhouden en de bodemdierpopulatie niet wordt beïnvloed, er voldoende voedsel voor vogels (zoals duikeenden) beschikbaar blijft.

Habitataantasting

Schelpdieren worden in de Nederlandse kustwateren jaarlijks gemonitord. Er zijn langs de gehele kust 893 locaties bemonsterd in het voorjaar van 2019, 1 april tot en met 17 juni, (Perdon et al., 2019). Hierbij is ook het kustgebied, dat interessant is voor vogels zoals de zwarte zee-eend, rondom het tracé van Net op zee Hollandse Kust (west Beta) uitvoerig bemonsterd. Uit deze monitoring blijkt dat er geen relevante schelpdierbanken aanwezig zijn direct langs het tracé. Er zijn relatief weinig mesheften (*Ensis sp.*) en halfafgeknotte strandschelpen (*Spisula subtruncata*) rondom het tracé gevonden, zie Figuur 57. Beide schelpensoorten fungeren als belangrijkste voedselbron voor zwarte zee-eend, zie .Ook voor andere mosselen (*Mytilus edulis*), venusschelpen (*Chamelea striatula*), otterschelpen (*Lutraria lutraria*) of zaagjes (*Donax vittatus*) zijn in relatief lage aantallen gevonden (Perdon et al., 2019). In 2019 zijn geen kokkels (*Cerastoderma edule*) in de kustzone aangetroffen. Hierdoor is het gebied waar de aantasting plaats vindt niet van essentieel belang voor de duikende vogels.

Doordat de effecten van habitataantasting en sedimentatie op het gebied tijdelijk zijn en omdat er rondom het gebied voldoende vergelijkbare alternatieven aanwezig zijn, kunnen significante indirecte effecten op vogelsoorten worden uitgesloten.

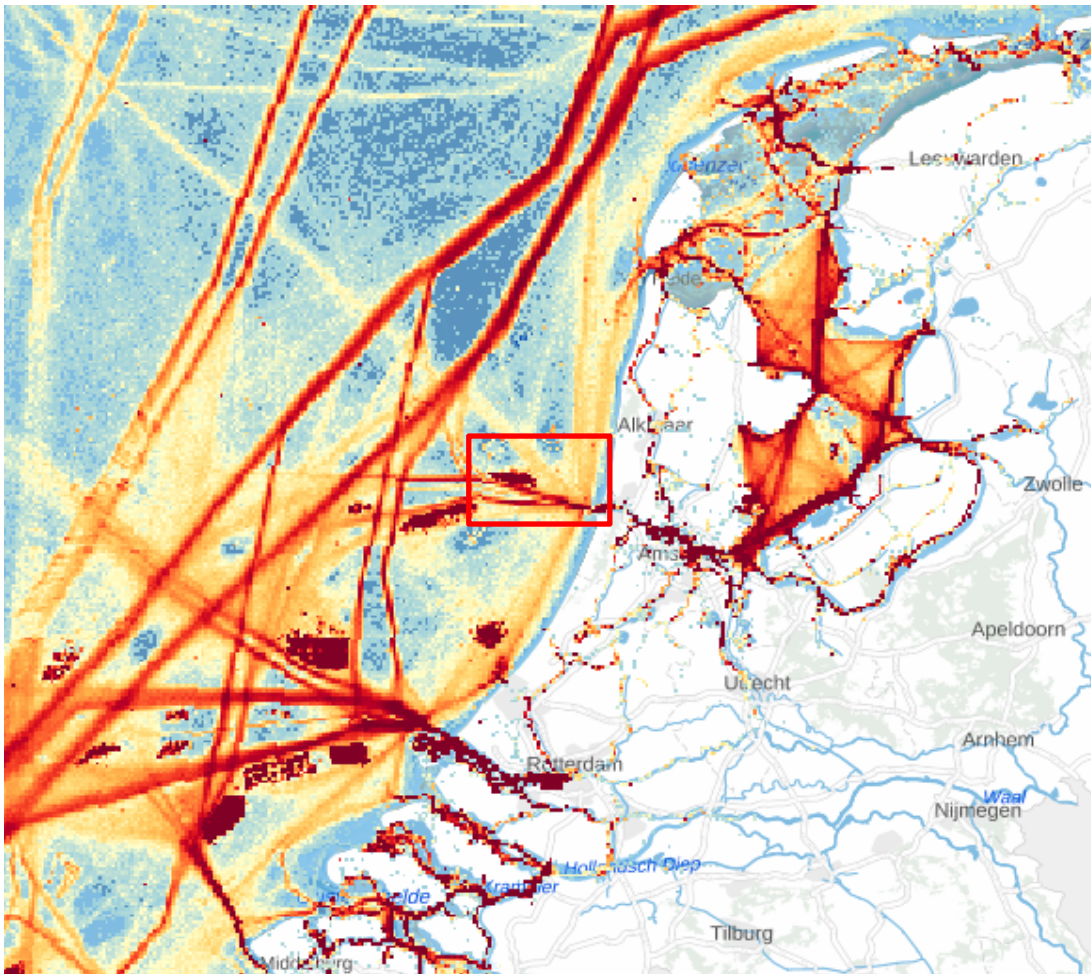


Figuur 57: Overzicht van aantal grote mesheften (links) en half afgeknotte strandschelp (rechts) per m² in 2019, Figuur aangepast uit Perdon et al (2019). De categorie groot betekent > 16 mm voor mesheften en groter dan >18 mm voor strandschelp Het tracé is weergegeven in het bruin

6.1.1.3 Bovenwaterverstoring

Effecten op vogels kunnen vooral optreden door visuele verstoring van foeragerende (op open water en op droogvallende platen en slikken), rustende (op open water of op hvp's), ruiende (op droogvallende platen of open water) of broedende vogels. De kans hiertoe is het grootst wanneer schepen tijdens werkzaamheden te dicht naderen. Door Jongbloed et al. (Jongbloed et al., 2011) is afgeleid dat voor de meeste vogelsoorten op groot open water een verstoringsafstand van 500 meter voldoende zekerheid biedt tegen verstoring door diverse varende objecten op het water. Deze afstand is representatief voor foeragerende en rustende steltlopers als ook broedvogels, waarvan de verstoringsafstand minder ver reikt. Voor ruiende bergeenden (en duikers) wordt een verstoringsafstand gehanteerd van 1500 meter.

Zoals beschreven in paragraaf 5.2.1 is er geen enkele soortgroep die zich enkel op of rondom de locatie bevindt waar werkzaamheden plaatsvinden. Alle soorten die mogelijk effecten kunnen ondervinden van bovenwaterverstoring hebben leefgebieden langs de gehele Nederlandse kust. Van de duikers, alkachtigen en zee-eenden die zich op het open water bevinden zijn het voornamelijk alken en zwarte zee-eenden die binnen de verstoringscontouren van de activiteiten voorkomen, zie Figuur 32 en Figuur 39. In dit gebied, dat in het verlengde van het Noordzeekanaal ligt, vindt al verstoring plaats door de reguliere scheepvaart, zie Figuur 58. Hierdoor zal enige mate van gewenning aan voorbijvarende schepen optreden bij de aanwezige vogels in het gebied. De aanwezigheid van de schepen die ingezet worden voor het uitvoeren van de werkzaamheden voegen weinig aan deze verstoring toe. Bovendien bewegen zij traag en voorspelbaar waardoor er geen plotselinge schrikreactie zal zijn.



Figuur 58. Scheepvaart intensiteit rondom het plangebied (omkaderd in rood) in 2017. Bron MARIN via informatiehuismarien.nl

6.1.1.4 Verstoring door licht op zee

Uit het hoofdstuk 4.6.2 blijkt dat de effecten van de verstoring door licht tijdens de ontwikkelingsfase minder of gelijk zullen zijn aan de verstoring door geluid of visuele verstoring. Ook zullen deze drie typen verstoringen veelal tegelijkertijd samen voorkomen. De verstoringafstanden die daarom worden aangehouden voor Geluid en Visuele verstoring zouden tijdens de aanlegfase ook voldoende moeten zijn voor verstoring op vogels door licht. Deze zijn ook geldig voor vleermuizen.

Tijdens de gebruiksfase zijn er permanent lampen aanwezig op het platform. Ook als er geen mensen aanwezig zijn in verband met navigatie van scheepvaart. Hiervoor zijn mitigerende maatregelen mogelijk.

Mitigerende maatregelen

Voor het platform wordt een lichtplan op maat gemaakt. Deze is nodig voor de navigatie van scheepvaart en om verstoring op trekvogels en vleermuizen tijdens zowel de gebruiks- als aanlegfase zo veel mogelijk te beperken. Als werkverlichting zodanig wordt opgesteld, ingericht en naar buiten toe wordt afgeschermd dat uitstraling van licht naar de omgeving (boven en buiten het platform) zoveel mogelijk wordt voorkomen wordt de verstoring door licht teruggebracht tot verwaarloosbaar effect. Ook in het kader van de Waterwet is een verlichtingsplan noodzakelijk en wordt daarom in het nog te volgen ecologische werkprotocol verder uitgewerkt. Effecten als gevolg van lichtvervuiling van de platforms op vogels en vleermuizen zijn doormiddel van dit verlichtingsplan uitgesloten.

Verlichting voor de navigatie voor scheepvaartverkeer is verplicht zodat een eenduidige en duidelijke markering van de waterwegen aanwezig is en een veilige navigatie voor de scheepvaart kan worden gewaarborgd. Voor deze signaalverlichting zal worden aangesloten bij de richtlijnen van ILenT. Hiermee zijn ook deze effecten op vogels en vleermuizen uitgesloten.

6.1.2 Zeezoogdieren

6.1.2.1 Continu onderwatergeluid

Het gebied wat verstoord wordt als gevolg van continu geluid, is maar een zeer klein deel van het totale areaal dat beschikbaar is. De tijdelijke toename van verstoring van een klein deel van het leefgebied heeft geen gevolgen voor de fitness van individuele dieren en de populaties.

Het onderwatergeluid dat tijdens de werkzaamheden wordt geproduceerd reikt vijf kilometer ver, kan hooguit op individuele zeehonden of bruinvis een effect hebben in de zeer nabije omgeving van de werkzaamheden, waarbij zij mogelijk wegzwemmen en elders gaan foerageren. De kans dat een zeehond of bruinvis tijdelijke gehoorschade (TTS - temporary threshold shift) oploopt, is verwaarloosbaar klein. Daarvoor zou een dier binnen korte tijd meerdere malen zeer dicht langs een op diep water werkend schip moeten zwemmen. Hierdoor zijn effecten als gevolg van externe werking ook uit te sluiten. Doordat de verstoring door continu geluid tijdelijk van aard is en er geen ononderbroken geluidsbarrière volledig parallel aan de kust aanwezig is, wordt migratie en uitwisseling tussen verschillende populaties niet geblokkeerd.

6.1.2.2 Impuls onderwatergeluid

In deze paragraaf wordt het effect van impuls onderwatergeluid op zeehonden en bruinvissen. Hiervoor wordt eerst een toelichting gegeven van de uitgevoerde modelstudie en de berekende verstoringsafstanden. Ook geldt er in het kader van de effectbeoordeling voor zeezoogdieren een algehele norm voor onderwatergeluid. Dit wordt besproken in deze paragraaf.

Modelstudie en drempelwaarde

Voor het onderzoek naar het verstoorde areaal als gevolg van impuls is door TNO een berekening met AQUARIUS 4.0 gemaakt (Bijlage 3). De centrale locatie van het platform is als bronlocatie genomen.

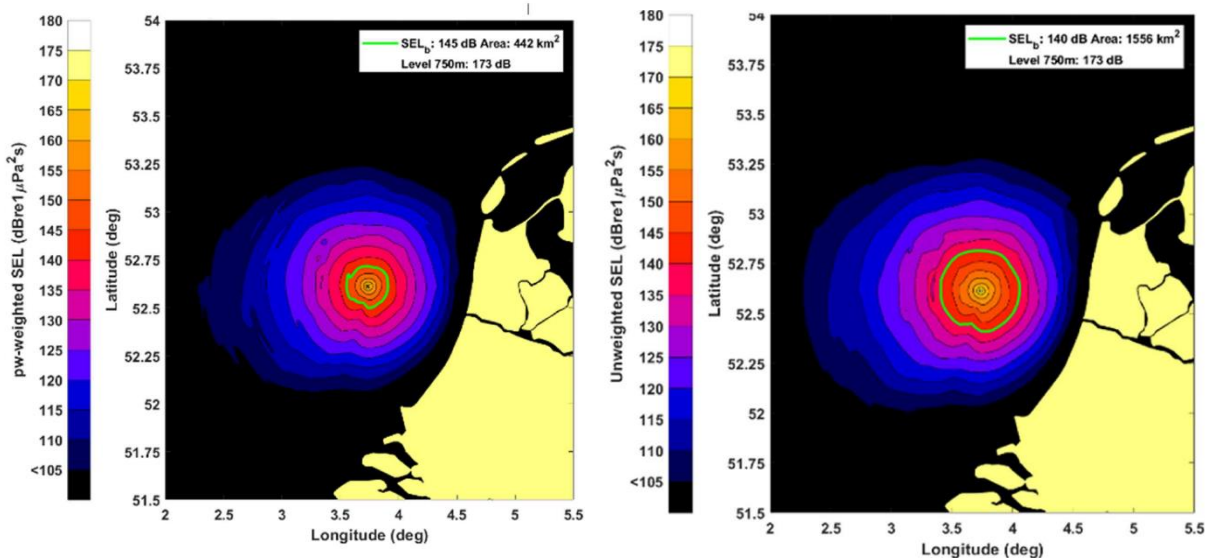
Voor de berekening is verder uitgegaan van een maximale hei-energie van 2000 kJ. Voor jacket-palen is de maximale hei-energie meestal lager dan deze waarde (± 900 kJ), waardoor de gehanteerde hei-energie als "worst-case" kan worden beschouwd. Verder wordt uitgegaan van 8 jacketpalen, met een paaldiameter van 3 meter. Wind boven zee en golven verstoren het wateroppervlak, waardoor geluid verstrooid en geabsorbeerd wordt, vooral bij hogere frequenties. Eerdere versies van Aquarius bevatten daarom een model voor een toenemend propagatieverlies bij toenemende windsnelheid. In de validatiestudie (Binnerts et al, 2016) en de daarop gebaseerde modelupdate (de Jong et al, 2018) werd geconstateerd dat het propagatieverlies door dat model overschat werd. In deze modelstudie wordt het effect van wind en golven verwaarloosd, en is zodoende worst-case scenario.

Verstoringsafstand

Volgens de methodiek van het Kader Ecologie en Cumulatie (Heinis et al, 2019) wordt aangenomen dat bruinvissen en zeehonden worden verstoord wanneer ze blootgesteld worden aan heigeluid dat de volgende drempelwaarden (uitgedrukt in Sound Exposure Level/SEL in Pascal) overschrijdt:

- zeehond Mpw-gewogen breedband SELss van 145 dB re 1 μ Pa2s
- bruinvis ongewogen breedband SELss van 140 dB re 1 μ Pa2s

Uit de modelberekeningen is het totale oppervlakte bepaald van het gebied waaruit verondersteld wordt dat de bruinvissen en zeehonden voor het heigeluid zullen vluchten. Het verstoringsoppervlak voor zeehonden is 422 km² en voor bruinvissen 1.556 km² (zie Figuur 59). Op basis van dit oppervlak van 422 km² is ook de reikwijdte in hoofdstuk 4 bepaald. De radius van deze verstoringscontour is namelijk maximaal 22 km.



Figuur 59. Berekende geluidskarten (SELs) en verstoringscontouren voor zeehonden (links) en bruinvissen (rechts) voor het heien van de fundering van het platform Hollandse Kust (west Beta)

Geluidsnormen

De geluidsnorm die wordt gehanteerd voor het heien van het platform Hollandse Kust (west Beta) is de uniforme geluidsnorm van SELs = 168 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ (750 m) voor de transformatorplatforms van windparken na 2023 (Heinis, et al., 2019).

Het geluidsniveau op 750 meter afstand rond de heilocatie is maximaal de waarden van ongewogen breedband SELs van 173 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$, bij heien met een maximale hamerklapenergie van 2000 kJ.

Volgens deze berekeningen is er zodoende een risico dat de SELs op 750 m bij het heien van de jacketpalen 5 dB hoger is dan de gestelde geluidsnorm. Deze overschrijding is naar verwachting makkelijk te mitigeren met een enkelvoudige mitigerende maatregel zoals een bellenscherm (zie conclusie TNO rapport in Bijlage 3). Een andere mitigerende maatregel zou het heien met een lagere energie kunnen zijn. Uit voorzorg dient het effect van de getroffen mitigerende maatregel doorgerekend te worden voordat de werkzaamheden worden aangevangen.

Omdat de overschrijding van de geluidsnorm 'slechts' 5 decibel is kan al wel worden gesteld dat met het nemen van mitigerende maatregelen en het narekenen hiervan een overschrijding uit te sluiten is.

Effecten van impulsgeluid op zeehonden

Bij het heien dienen een zogenaamde 'soft and slow start' en een Acoustic Deterrent Device (ADD) gebruikt te worden. Hierdoor krijgen zeehonden de kans om weg te zwemmen uit het verstoorte gebied. Zeehonden die zich bij aanvang van het heien binnen de afstand waarop het geluid een vermijdingsreactie geeft bevinden, zwemmen weg met een snelheid van 4,9 m/s (De Jong & Binnerts, 2018). Aan deze maatregelen zijn daarom de volgende eisen gesteld:

- Een half uur voor aanvang van de heiwerkzaamheden wordt een ADD gebruikt om de organismen de kans te geven weg te zwemmen voor het heien aanvangt. De ADD moet een minimaal bereik van 500 meter hebben. De ADD zal aan blijven gedurende de 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.
- De heiwerkzaamheden aan de platforms worden aangevangen met een slow start (toenemende frequentie heien) en soft start (toenemende heien-energie) met een maximale heien-energie van 2.000 kJ. Dit geldt ook voor een eventuele herstart van de heiwerkzaamheden na een onderbreking.

Door de heienwerkzaamheden is een areaal van 422 km^2 tijdelijk niet beschikbaar als leef en foerageergebied. Het platform bestaat volgens het standaard design uit 4 palen. Het definitieve ontwerp kan ook 6 of 8 palen hebben. Uit voorzorg is uitgegaan van 8 (ook in de geluidsberekeningen van TNO). Het heien van één paal

duurt een dag. Het gebied is daarom 4 tot maximaal 8 dagen niet of verminderd beschikbaar. Door het toepassen van mitigerende maatregelen om de geluidsnorm te halen kan dit areaal nog kleiner worden.

Zeehonden leven, rusten en foerageren voornamelijk in en rondom de Waddenzee en zoute Delta. 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 dus 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.

Met toepassing van alle mitigerende maatregelen kunnen effecten van impulsgeluid op zeehonden leiden tot een tijdelijke verplaatsing van dieren naar andere route of foerageergebied, maar er is geen sprake van significante effecten op populatieniveau.

Effecten van impulsgeluid op bruinvissen

Bij het heien dienen een zogenaamde 'soft and slow start' en een Acoustic Deterrent Device (ADD) gebruikt te worden (zie ook de toelichting in de paragraaf hierboven). Hierdoor krijgen bruinvissen de kans om weg te zwemmen uit het verstoorde gebied. Bruinvissen die zich bij aanvang van het heien binnen de afstand waarop het geluid een vermijdingsreactie geeft bevinden, zwemmen weg met een snelheid van 3,4 m/s (De Jong & Binnerts, 2018).

Doordat bruinvissen de kans krijgen om weg te zwemmen wordt gehoorbeschadiging van bruinvissen nabij de heilocatie zoveel mogelijk voorkomen. Bruinvissen moeten echter verder zwemmen dan zeehonden (omdat deze dieren gevoeliger zijn) en bovendien zwemmen de dieren langzamer. Als een dier de verkeerde kant op zwemt of zijn oriëntatie verliest kan het zich toch in het verstoorde gebied bevinden. Daarom is het optreden van permanente gehoorbeschadiging en een dodelijk effect op dieren niet uitgesloten. Om deze reden is in de verschillende beleidskaders en het KEC afgesproken dat ten gevolge van de uitrol van wind op zee niet meer dan 5% van de bruinvispopulatie mag verdwijnen. Om dit te bereiken is gerekend hoeveel bruinvisverstoringdagen er per activiteit met de geluidsnorm na 2023 nodig zijn, zowel voor het heien van het platform als de uit te voeren kabelsurveys. Als er binnen dit aantal dagen wordt gebleven én aan de norm wordt voldaan valt de activiteit en de daarmee gepaarde effecten op bruinvissen binnen de acceptabele populatiereductie.

Tabel 8: ID 49 uit Bijlagetabel 8-2 uit het KEC. Uitgangspunten voor de KEC-berekeningen. Uitkomst is het aantal toegewezen bruinvisverstoringdagen als gevolg van het heien (Heinis et al., 2019).

ID	Naam	Jaar	Capaciteit (MW)	Aantal heipalen	Norm (dB)	Bruinvis verstoringdagen
49	HKW Beta Platform	2024	-	6	168	4451

Om te bepalen of het plaatsen van de funderingspalen binnen het toegewezen aantal dagen blijft zijn de bruinvisverstoringdagen uitgerekend.

Het totale oppervlakte waarover verstoring plaatsvindt betreft een oppervlakte van 1.556 km². Volgens het meest recente KEC (Kader Ecologie en Cumulatie), is de bruinvisdichtheid in de omgeving van het plangebied maximaal 0,721/km² in het voorjaar (januari-mei), 0,698/km² in de zomer (juni – augustus) en 0,444/km² in het najaar (september – december) (Heinis et al., 2019).

Uit de activiteitbeschrijving blijkt dat er 1 dag geheid wordt per paal. De werkzaamheden betreffen het heien van maximaal acht palen voor het platform. In totaal zijn er dus maximaal acht heidagen nodig. Afhankelijk van wanneer de activiteiten plaatsvinden komt het maximale aantal bruinvisverstoringdagen daarmee respectievelijk op:

- 8975 bruinvisverstoringdagen wanneer activiteit in voorjaar plaatsvindt (8 * 1556 * 0,721)
- 8689 bruinvisverstoringdagen wanneer activiteit in de zomer plaatsvindt (8 * 1556 * 0,698)
- 5527 bruinvisverstoringdagen wanneer activiteit in najaar plaatsvindt (8 * 1556 * 0,444)

Dit is een overschrijding van het toegewezen aantal bruinvisverstoringdagen.

Tabel 18. Nr's 104 en 107 uit Bijlagentabel 8-3 uit het KEC. Uitgangspunten voor de KEC-berekeningen. Uitkomst is het aantal toegewezen bruinvisverstoringdagen als gevolg van het uitvoeren van geofysische surveys (Heinis et al., 2019)

Nr	Naam	Aantal dagen	Bruinvisverstoringdagen
104	GS kabeltrace HKW beta	9	243
107	GS kabeltrace HKW beta	9	243

Om te bepalen of het uitvoeren van de surveys van het kabeltracé binnen het toegewezen aantal dagen blijft zijn de bruinvisverstoringdagen uitgerekend. Voor het uitvoeren van geofysische surveys voor het kabeltracé wordt uitgegaan van een globale survey, later gevolgd door een gedetailleerde survey (Heinis et al., 2019). Om te bepalen of deze activiteit binnen het toegewezen aantal dagen blijft zijn de bruinvisverstoringdagen uitgerekend per survey voor het kabeltracé.

De lengte van het tracé is (inclusief interlink) 73,2 km, met een corridorbreedte van 1,2 km. Dit is een oppervlak van circa 88 (87,84) km². Er wordt aangenomen dat per dag 10 km² zeebodem wordt gesurveyd en dat dit resulteert in een verstoringsoppervlak van 36 km² per etmaal (Heinis et al., 2019).

- 229 bruinvisverstoringdagen wanneer activiteit in voorjaar plaatsvindt $(88 / 10 * 36 * 0,721)$
- 222 bruinvisverstoringdagen wanneer activiteit in zomer plaatsvindt $(88 / 10 * 36 * 0,698)$
- 141 bruinvisverstoringdagen wanneer activiteit in najaar plaatsvindt $(88 / 10 * 36 * 0,444)$

De geofysische surveys vallen binnen het toegestane aantal bruinvisverstoringdagen. Op basis van de huidige berekeningen van TNO wordt én de geluidsnorm én het toegestane aantal bruinvisverstoringdagen overschreden voor plaatsing van het platform. Deze overschrijding van de geluidsnorm is naar verwachting makkelijk te mitigeren met een enkelvoudige mitigerende maatregel zoals een bellenscherm (zie conclusie TNO rapport in bijlage 3). Een andere mitigerende maatregel zou het heien met een lagere energie kunnen zijn. Uit voorzorg dient het effect van de getroffen mitigerende maatregel doorgerekend te worden in voordat de werkzaamheden worden aangevangen. Door het reduceren van het geproduceerde geluid, wordt ook het verstoorte areaal en daarmee het aantal bruinvisverstoringdagen minder. Als er bovendien maar 4 palen geheid worden in de zomer of het najaar valt het aantal bruinvisverstoringdagen ook met het huidige verstoorte areaal binnen het gestelde aantal dagen.

- 4488 bruinvisverstoringdagen wanneer activiteit in voorjaar plaatsvindt $(4 * 1556 * 0,721)$
- 4345 bruinvisverstoringdagen wanneer activiteit in de zomer plaatsvindt $(4 * 1556 * 0,698)$
- 2764 bruinvisverstoringdagen wanneer activiteit in najaar plaatsvindt $(4 * 1556 * 0,444)$

Met het nemen van de correcte mitigerende maatregelen en het uitwerken en narekenen hiervan voor aanvang van de heiwerkzaamheden kunnen onacceptabele effecten op de bruinvispopulatie worden uitgesloten.

6.1.2.3 Elektromagnetische velden

Er zijn geen aanwijzingen dat zeehonden magnetische velden waarnemen (Normandeau et al., 2011). Walvissen en dolfinen, waar de bruinvissen toe behoren, gebruiken magnetisme om zich te oriënteren en te navigeren. Veranderingen in het magnetische veld kunnen tot oriëntatie problemen leiden, waardoor migratie verstoord wordt (Normandeau et al., 2011). Een mogelijk probleem bij de velden is dat zeezoogdieren die erdoor willen zwemmen een barrière kunnen ondervinden (wanneer het waarneembare deel van het veld tot aan het wateroppervlakt reikt) of gedesoriënteerd raken.

Er is een aantal zeezoogdieren waarbij het mineraal magnetiet ontdekt is in hun brein of botten. De bultrug, gewone dolfin en de tuimelaar hebben allemaal een vorm van magnetiet in hun lichaam (Kirschvink, *et al.*, 1986; Normandeau et al., 2011; Zoeger *et al.*, 1981). Dit mineraal werd door Zoeger *et al.* (1981) gevonden in het brein van een gewone dolfin, waar het verbonden was met zenuwweefsel. Hij beargumenteerde dat magnetiet gebruikt wordt als een magnetisch veld receptor. Hoewel dit zou betekenen dat deze zoogdieren gevoelig zijn voor magnetische velden, is er nog niet genoeg onderzoek gedaan om de rol van magnetiet in zeezoogdieren te bevestigen.

De witsnuitdolfijn is gevoelig voor magnetische velden, maar er wordt verder niet gemeld bij welke radius dit is (Gill *et al.*, 2005). Naast dit rapport is er op het moment niets bekend over de gevoeligheid van de witsnuitdolfijn voor elektromagnetische velden. Van de witflankdolfijn, van hetzelfde geslacht als de witsnuitdolfijn is bekend dat ze eerder stranden wanneer het magnetisch veld van de aarde meer varieert dan $0.05\mu\text{T}$ gemeten vanaf een hoogte van 350-400 meter boven het wateroppervlak. Dit geldt ook voor de gewone dolfin, de tuimelaar en de griend (Fisher & Slater, 2010; Kirschvink *et al.*, 1986). Voor alle soorten walvissen en dolfinen, waaronder de bruinvis, wordt verondersteld dat zij veranderingen in het aardmagnetische veld vanaf $0.05\mu\text{T}$ gemeten vanaf een hoogte van 350-400 meter boven het wateroppervlak waarnemen (Kirschvink, 1990).

Grootste probleem bij de velden is dat vissen of zeezoogdieren die erover heen willen zwemmen een barrière ondervinden (wanneer het waarneembare deel van het veld tot aan het wateroppervlak reikt) of gedesoriënteerd raken. Uitgaande van een gemiddelde stroombelasting van 500 Ampère op de kabel ligt de grens van $0.05\mu\text{T}$ op een afstand van 14,1 meter (ingraafdiepte 6 meter) tot 15,3 meter (ingraafdiepte 1 meter) (DNV GL, 2015). Dit is ruim onder bovenstaande 350 tot 400 meter boven het wateroppervlak.

Bruinvissen kunnen mogelijk, net als dolfinen, magneetvelden met een lage sterkte waarnemen. Wat het gevolg is van het waarnemen van het veld is niet bekend. Een overzicht gemaakt voor de Europese Commissie (Thomson 2015) geeft ook duidelijk aan dat er over het effect en de drempelwaarden van elektromagnetische velden eigenlijk alleen nog maar kennisleemtes bestaan. Met de berekeningen kan vastgesteld worden dat in de diepere delen van het kabel tracé er boven magnetisch veld in ieder geval tijdens gemiddelde belasting een kolom water is waar bruinvissen doorheen kunnen zwemmen zonder het magnetische veld waar te nemen. In de ondiepere delen zal het veld wel worden waargenomen, het is echter onduidelijk waar de overgang tussen waarnemen en een echt effect ligt. Dit betekent dat het veld wellicht af en toe een bruinvis naar het bovenste deel van de waterkolom zal brengen, maar dat er verondersteld kan worden dat er geen echte barrièrewerking optreedt. Een onderzoek van Teilmann *et al.* (2002) laat zien dat bruinvissen nog steeds door gebieden zwemmen waar windparken gebouwd zijn en dus ook kabels liggen. Al betekent dit niet dat de magnetische velden van kabels van windparken geen effect hebben op de bruinvis en andere walvissoorten met vergelijkbare gevoeligheid voor magnetische velden.

Hoewel individuele walvissen gevolgen kunnen ondervinden van het elektromagnetisch veld is er geen sprake van een barrière-effect of effecten die merkbaar zijn op de lange termijn.

6.1.3 Vissen

6.1.3.1 Vertroebeling

Trekvisen kunnen door vertroebeling mogelijk een barrière effect ervaren. De vertroebeling voor de kust heeft potentieel een barrière werking tijdens de migratie van trekvisen. Afhankelijk van de tijdsplanning van de werkzaamheden kunnen migrerende visen de slibwolk tegenkomen. Het is dus belangrijk om te weten wanneer de paaitrek plaats vindt om te kunnen beoordelen wat de effecten van deze barrière werking is op de trekvisen.

De onder Europese habitatrichtlijn beschermde houting en steur zijn anadrome trekvisen. Dit geldt ook voor andere trekvisen in het gebied waarvoor vanuit gebiedsbescherming instandhoudingsdoelstellingen zijn opgesteld; de rivierprik, zeebek en fint. Anadrome visen zijn visen die vanuit de zee de rivieren (in dit geval het Noorseekanaal en via het Marsdiep en de Waddenzee naar het noordelijk binnenland) optrekken om te paaien om vervolgens daarna weer naar zee terug te keren. Voor de instandhouding van de populatie en bij sommigen soorten zelfs de voltooiing van de levenscyclus is deze paaitrek van essentieel belang. De vertroebeling voor de kust heeft potentieel een barrière werking tijdens de migratie van deze trekvisen. Afhankelijk van de tijdsplanning van de werkzaamheden kunnen migrerende visen de slibwolk tegenkomen. Het is dus belangrijk om te weten wanneer de paaitrek plaats vindt om te kunnen beoordelen wat de effecten van deze barrière werking is op de trekvisen.

Migratie perioden

Voor de steur geldt dat de paaitrek plaatsvindt tussen half mei en einde juli, met een hoogtepunt eind juli. Onvolwassen visen trekken ook jaarlijks vanuit zee het estuarium in en verblijven daar gedurende enkele maanden maar paaien niet. 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, 2018). Rond november trekt de houting de rivieren op om zich voort te planten. Volwassen visen trekken in

scholen in het najaar de rivieren op en paaien in de herfst en wintermaanden niet al te ver landinwaarts. De eitjes komen aan het begin van het voorjaar uit. De jonge houtingen laten zich in de loop van de zomer afzakken richting riviermondingen en de kustzone (RAVON, 2020).

De zeeprík migreert in het voorjaar stroomopwaarts voor de voortplanting (Bjerselius et al., 2000; Maitland, 1980) die in mei en juli plaatsvindt. Adulte dieren sterven na het paaien. De jonge zeepríkken trekken na hun metamorfose aan het einde van de zomer, na vijf tot acht jaar als larve te hebben geleefd, als adult terug naar zee.

De rivierprík trekt eerder stroomopwaarts dan de zeeprík, van het najaar tot vroege voorjaar. De voortplanting vindt plaats van maart tot mei. De jonge rivierpríkken trekken na hun metamorfose tot adult, na circa vier jaar als larve te hebben geleefd, begin winter terug naar zee (Kelly & King, 2001).

Rond mei verzamelen volwassen paairijpe finten zich in estuaria om stroomopwaarts te zwemmen naar de paaiplaatsen in het zoete bovenstroomse gedeelte (Maitland & Hatton-Ellis, 2003). De Noordzeekustzone maakt als overgang van open zee naar binnenwater deel uit van de trekroute (R. Jak & Tamis, 2011). Deze intrek is, zoals bij vele andere trekvissoorten, erg afhankelijk van de watertemperatuur en het zuurstofgehalte (Joachim Maes et al., 2008). Na de paai trekken de volwassen dieren terug naar zee (Breine & Van Thuyne, 2014). In de nazomer rond augustus en september trekken jonge finten naar zee (Breine & Van Thuyne, 2014; Maitland & Hatton-Ellis, 2003).

Respons van vissen op vertroebeling

De stressrespons van vissen op vertroebeling is soort specifiek en afhankelijk van de mate van vertroebeling en de duur van deze vertroebeling. Enkele studies hebben de effecten van vertroebeling door baggeractiviteiten inzichtelijk gemaakt voor estuariene vissen (Kjelland et al., 2015; Wilber & Clarke, 2001). Uit deze onderzoeken blijkt dat er nog steeds veel onduidelijkheid is over de lange termijn-effecten van vertroebeling. De effecten van gesuspendeerd sediment in de waterkolom op vissen is sterk afhankelijk van onder andere het type sediment, de tolerantie van de soort, de levenscyclus en biologie van de soort, de duur van de blootstelling en de frequentie van de achtereenvolgende blootstellingen (Kjelland et al., 2015). Hierbij is gevonden dat benthische soorten aanmerkelijk beter tegen vertroebeling door gesuspendeerd sediment bestand zijn. Deze soorten zijn al een hoge mate van vertroebeling gewend door hun bodemgebonden levenswijze en worden hierdoor niet snel verstoord. Parsley et al. beschrijft hoe de effecten van baggerverspreidingsactiviteiten vrijwel geen effect hadden op de verspreiding van witte steuren (*A. transmontanus*) in een estuarium (Parsley et al., 2011).

Wilber & Clarke (Wilber & Clarke, 2001) hebben aan de hand van alle beschikbare data en onderzoeken een algemene respons van estuariene vissen op gesuspendeerd sediment uitgezet. De meeste onderzoeken gebruiken sedimentconcentraties van meer dan 1.000 mg/l gebruiken met blootstellingen tot en met een week. Hierbij is geen duidelijke correlatie te vinden tussen concentratie sediment en (sterfte)respons maar opvallend is dat bij deze concentraties en duur van blootstelling bij sommige estuariene vissen zelfs geen enkel effect worden gevonden.

In zijn algemeenheid kunnen op vis prederende vissen hinder ondervinden door een verhoogde troebelheid in de vorm van het verminderde zicht wat hiermee gepaard gaat (De Robertis et al., 2003). Vissen die veelal op zicht jagen, zoals makreel en tarbot, vermijden een turbiditeitspluim terwijl vissen die normaal gesproken in troebel wateren leven en meer op reuk jagen dit niet zullen doen (de Groot, 1979). Maes et al. (J. Maes et al., 1998) beschrijft dat juveniele vis (*Clupeïden* zoals fint, elft, haring en sprot) juist graag schuilt in turbide gebieden om roofdieren te vermijden. Bij tijdelijke troebelheid kan er dus sprake zijn van een tijdelijke vermindering van de dichtheid van bepaalde vissoorten, maar ook van een verhoging van de dichtheid omdat de turbiditeitspluim als schuilplek gebruikt wordt. De volwassen finten die stroomopwaarts migreren voor de voortplanting, stoppen met eten tijdens deze periode en zullen dus geen nadelige effecten ondervinden van de turbiditeitspluim op het jachtvermogen (Kottelat & Freyhof, 2007; Maitland & Hatton-Ellis, 2003; Skóra et al., 2012).

De effecten van een verhoogde vertroebeling op de bodemgebonden soorten rivierprík en zeeprík is verwaarloosbaar klein. Deze benthische soorten zijn al hoge mate van vertroebeling gewend door hun bodemgebonden levenswijze en worden hierdoor niet snel verstoord. Dit wordt ook bevestigd door conclusies getrokken in eerdere studies voor steur (Parsley et al., 2011) en rivierprík (Joachim Maes & Ollevier, 2005). Parsley et al. (Parsley et al., 2011) beschrijft hoe de effecten van

baggerspreidingsactiviteiten vrijwel geen effect hadden op de verspreiding van witte steuren (*A. transmontanus*) in een estuarium, waarbij zelfs een aantrekkende in plaats van afstotende kracht door de vertroebeling werd waargenomen. Maes & Ollevier (Joachim Maes & Ollevier, 2005) beschrijven dat een verhoogde turbiditeit door baggerwerkzaamheden in de Zeeschelde maar een verwaarloosbaar klein effect kan hebben op de rivierprik. Omdat de zeeprik een vergelijkbare fysiologie én levenswijze heeft zal het effect op deze soort ook vergelijkbaar klein zijn.

Pelagische trekvissoorten als fint zullen mogelijk iets gevoeliger zijn voor verhoogde concentraties gesuspendeerd sediment. De volwassen finten die stroomopwaarts migreren voor de voortplanting, stoppen met eten tijdens deze periode en zullen dus geen nadelige effecten ondervinden van de turbiditeitspluim op het jachtvermogen (Kottelat & Freyhof, 2007; Maitland & Hatton-Ellis, 2003; Skóra et al., 2012).

Echter, alle soorten trekvissen die door het Noordzeekanaal of via Marsdiep en de Waddenzee trekken zijn vertrouwd met vertroebeling. Deze trekvissen zullen normaliter in en na de paaiperiode tot meerdere maanden in het troebele estuarium verblijven en komen tijdens hun paaimigratie naar dit estuarium maar een fractie van de periode in aanraking komen met de slibwolk. Volwassen trekvissen brengen veel van hun tijd door in de brakke wateren van estuaria en riviermondingen. Door de menging van zout en zoet water is er een hogere troebelheid van het water door een complex spel van fysische, chemische en biologische processen. Dit zou erop kunnen wijzen dat deze vissen zich al aangepast hebben aan water waar het zicht vrij laag. Daarbij kunnen vissen op meer zintuigen dan alleen zicht navigeren voor de stroomopwaarts of –afwaartse migratie (Bjerselius et al., 2000; Dodson & Leggett, 1974; J. Maes et al., 2007; Joachim Maes et al., 2008). Veel trekvissen (behalve salmoniden) migreren tijdens de nacht, wanneer zicht geen bepalende factor is (Keefer, et al. 2013).

Uit alle bovenstaande informatie blijkt dat zicht geen bepalende factor is voor migratie, hierom heeft vertroebeling een verwaarloosbaar effect op migratie van trekvissen.

6.1.3.2 Continu en impuls onderwatergeluid

Over de effecten van onderwatergeluid op (trek)vissen is zeer weinig bekend (Popper & Hastings, 2009). Er is een zeer grote variëteit tussen soorten in gevoeligheid voor geluid, waarbij effecten kunnen variëren van niet aanwezig tot ernstige schade in de vorm van gedragsveranderingen, tijdelijke of permanente gehoorbeschadiging, orgaanschade en zwemblaasschade. Echter door de grote variëteit kan er niet geëxtrapoleerd worden tussen verschillende soorten en situaties, waardoor het vrijwel onmogelijk is een effect juist in te schatten (Popper & Hastings, 2009). Omdat het moeilijk is te generaliseren wordt voor vissen over het algemeen een worst case reikwijdte van 500m aangehouden voor effecten op vissen (o.a. van Duin et al. 2015b, van den Akker & van der Veen, 2013). Bij deze afstand blijft een ruime zone over waarin trekvissen ongehinderd zich kunnen bewegen.

Gehoorgevoelige vissen zullen net als de zeezoogdieren een vermijdingsreactie vertonen voor de ADD. Echter omdat er nog een zeer grote kennisleemte bestaat over de gedragsrespons van verschillende vissoorten op geluid (Hawkings & Popper, 2014, Hawkings et al. 2015) wordt er als worst-case vanuit gegaan dat er binnen de 500 meter vanaf de bron toch nog effecten kunnen optreden op vissen. Binnen deze aanname is de worst-case een aantasting van minder dan 0,002% op het totale oppervlak van het NCP en het leefgebied van zoutwatervis (dat in werkelijkheid niet ophoudt bij de grens van het NCP). De kans dat eventueel aanwezige beschermde soorten aangetast worden in de instandhoudingsdoelstellingen is hiermee verwaarloosbaar klein.

6.1.3.3 Elektromagnetische velden

Vissen kunnen ook magnetische velden waarnemen (Öhman et al., 2007). Het belang van magnetisme voor oriëntatie en navigatie bij vissen is slecht tot niet bekend. Een hypothese is dat sommige vissen hun magnetische velden gebruiken voor oriëntatie en dat hun zwemrichting en zwemsnelheid veranderen kan door het magnetische veld van een kabel. Onduidelijk is of dit dan juist de lokale oriëntatie of de grootschalige oriëntatie verstoord. Er zijn weinig tot geen bruikbare grenzen voor het bepalen van effecten. De beschermde zoutwatervissen in het studiegebied zijn de Atlantische steur en de Noordzeehouting. Over de houting is op het moment niets bekend qua gevoeligheid voor elektromagnetische velden. De Atlantische steur heeft ampullen van Lorenzini in zijn lichaam, elektroreceptoren die ervoor zorgen dat de steur (geïnduceerde) elektrische velden in het water kan detecteren (Jørgensen, 1980). Verdere informatie over de effecten van elektromagnetische velden op de Atlantische steur zijn tot op heden nog niet gevonden.

Roggen en haaien hebben net als de steur ook ampullen van Lorenzini. Er zijn meerdere onderzoeken gedaan die aantonen dat haaien en roggen eenzelfde 'frequency range' hebben. De stekelrog (*Raja clavata*) liet reacties aan hart en longen zien wanneer deze een veld tegenkwam van 5 Hz bij een spanning gradiënt van 0.01µV/cm (volt per centimeter, de sterkte van een elektrische veld per meter) (Fisher & Slater, 2010). Daarnaast heeft een experiment van (Gill et al., 2009) aangetoond dat sommige stekelroggen meer rondzwommen wanneer er stroom door een kabel getransporteerd werd. Deze reacties waren echter individu specifiek, hierdoor kan er niets gezegd worden over de definitieve effecten van elektromagnetische velden op deze soorten. Het is mogelijk dat haaien, en andere vis- en zoogdiersoorten gevoelig zijn voor elektromagnetische velden, al is er te weinig onderzoek gedaan om dit te onderbouwen. Uit voorzorg wordt er dan ook vanuit gegaan dat de effecten vergelijkbaar zijn met die van de gevoelige bruinvis, waar wel het een en ander over bekend is.

Uit paragraaf 6.1.2.3 over elektromagnetische werking op zeezoogdieren (bruinvissen in het bijzonder) blijkt dat in de diepere delen boven het kabeltracé, tijdens gemiddelde belasting, een kolom water is waar doorheen gezwommen kan worden zonder het magnetische veld waar te nemen. In de ondiepere delen is het echter onduidelijk waar de overgang tussen waarnemen en een echt effect ligt. Dit betekent dat het veld wellicht af en toe een de vissen naar het bovenste deel van de waterkolom zal brengen, maar dat er veronderstelt kan worden dat er geen echte barrièrewerking optreedt. Hoewel individuele trekvisser gevolgen kunnen ondervinden van het elektromagnetisch veld is er geen sprake van een barrière effect of effecten die merkbaar zijn op de lange termijn.

6.2 Op land

6.2.1 Zandhagedis

6.2.1.1 Mechanische effecten en verstoring

Op basis van het bronnen- en veldonderzoek is vastgesteld dat de boorlocatie nabij beeldenpark Een Zee van Staal leefgebied is van zandhagedis. Hierbij is sprake van directe aantasting van het leefgebied en kan verstoring of het doden van exemplaren bij het vergraven ten behoeve van de bouwlocatie plaatsvinden.

Om negatieve effecten op de soort en overtreding van verbodsbepalingen te voorkomen dient met de het volgende rekening gehouden te worden:

- De aanwezige zandhagedissen weggevangen en verplaatst naar geschikt habitat buiten de invloedsfeer van de activiteiten. De beste periode voor het wegvangen is van maart tot en met mei, voordat de ei-afzet plaatsvindt.
- Wanneer de werkzaamheden nabij het beeldenpark worden uitgevoerd tijdens de periode waarin de soort actief is (eind maart tot en met begin oktober), zijn maatregelen noodzakelijk die ervoor zorgen dat zandhagedissen niet op het werkkerrein terecht komen. Dit kan door de rand van het werkkerrein af te scherm met een tijdelijk reptiel-werend scherm. Dit voorkomt het opduiken van de soort van andere locaties uit de omgeving.

Omdat in de huidige vorm het gebied nabij het beeldenpark zich bevindt in geschikt leefgebied voor zandhagedis, is er sprake van aantasting van leefgebied en leiden de werkzaamheden tot tijdelijke beperkingen zoals oppervlakteverkleining en versnippering leefgebied. Na afronding van de werkzaamheden zal het leefgebied zich herstellen. Na-ijleffecten in de vegetatie zijn hierdoor niet te verwachten als gevolg van bijvoorbeeld bodemverdichting. De periode van mindere geschiktheid van het gebied is hierdoor zeer beperkt. De boven genoemde maatregelen zijn gericht op het voorkomen van incidentele schade, echter is kans op verstoring of doden van exemplaren tijdens de werkzaamheden niet uit te sluiten. Voor de zandhagedis is een ontheffingsaanvraag op de verbodsbepalingen hierdoor noodzakelijk.

6.2.2 Broedvogels

6.2.2.1 Mechanische effecten en verstoring

Op nagenoeg alle locaties waar enige vorm van opgaande vegetatie aanwezig is (struweel, bomen(rijen) of oevervegetaties), kunnen diverse algemeen tot schaars in Nederland voorkomende vogelsoort broeden. Het gaat dan bijvoorbeeld om soorten als zwartkop, merel, fitis, wilde eend, waterhoen of ekster. Voor alle inheemse vogelsoorten geldt een verbod op handelingen die soort, nesten, eieren of vaste rust- of verblijfplaatsen beschadigen of verstoren. Voor schadelijke werkzaamheden in het broedseizoen wordt geen

onthefing verleend, omdat het uitvoeren van de werkzaamheden buiten het broedseizoen over het algemeen een goed alternatief vormt. Wanneer buiten het broedseizoen 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. Na afronding van de werkzaamheden is de locatie in principe weer beschikbaar om te broeden (al dan niet in een ander seizoen).

De zorgplicht blijft, ongeacht de status van de soorten, wel van kracht. Geadviseerd wordt wel een controle van het plangebied uit te voeren direct voorafgaande aan de werkzaamheden. Enkele vogelsoorten als houtduif kunnen, afhankelijk van de weersomstandigheden het hele jaar door broeden.

6.2.3 Rugstreepad

6.2.3.1 Mechanische effecten en verstoring

Langs het tracé zijn geen waarnemingen van rugstreepad bekend en ter hoogte van de boorlocaties in de duinen is ook geen open water aanwezig. Op het Tata Steel-terrein is wel een waterelement aanwezig waar een populatie rugstreepadden bekend is (Witteveldt & Van den Tempel, 2016). Deze locatie ligt buiten het plangebied, ten zuiden van de Bosweg.

Door de habitatvoorkeur van rugstreepad voor pioniersomstandigheden met open zand en kleine poelen, hebben bouwterreinen een sterke aantrekkingskracht op deze soort. Omdat de soort ook lange afstanden kan afleggen op zoek naar (nieuw) leefgebied, is het niet uitgesloten dat de soort op plekken waar gebouwd of gegraven wordt, op gaat duiken. Dit geldt voor alle boorlocaties. Indien dat gebeurt, treedt door verdere inrichting en bouwwerkzaamheden verstoring en schade aan individuen op en is sprake van overtreding van verbodsbepalingen.

Om negatieve effecten op de soort en overtreding van verbodsbepalingen te voorkomen zijn de volgende maatregelen mogelijk:

- Wanneer de werkzaamheden worden uitgevoerd buiten de periode waarin de soort actief is (oktober tot en met maart), is verstoring of zijn slachtoffers niet mogelijk. Het duingebied is nu geen geschikt leefgebied, waardoor vestiging voor overwintering in het najaar niet aannemelijk is. Wanneer na maart de werkzaamheden nog niet afgerond zijn, zie het volgende punt.
- De werkzaamheden worden uitgevoerd tijdens de periode waarin de soort actief is (eind maart tot en met begin oktober): maatregelen treffen die ervoor zorgen dat rugstreepadden niet op het werkterrein terecht komen. Dit kan door de rand van het werkterrein of het terrein met de bekende populatie, af te schermen met een tijdelijk amfibie-werend scherm. Dit dient vóór maart gebeurd te zijn. Dit kan bijvoorbeeld door het plaatsen van schermen van hard kunststof van 50 centimeter hoog en minimaal 10 centimeter ingegraven in de grond. Dit scherm dient regelmatig gecontroleerd te worden op kieren en op overhangende vegetatie. Hierdoor is het opduiken van de soort zo goed als onmogelijk en is het doden van individuen uitgesloten.

Omdat het duingebied in de huidige vorm geen leefgebied is, is geen sprake van aantasting van leefgebied en leidt de tijdelijke afscherming ook niet tot beperking van dit leefgebied (geen oppervlakteverkleining, opsluiten deelpopulatie of versnippering leefgebied), is geen sprake van overtreding van verbodsbepalingen. De maatregel is gericht op het voorkomen van incidentele schade, een ontheffingsaanvraag op de verbodsbepalingen is hierdoor ook niet aan de orde. Onder alle omstandigheden moet voorkomen worden dat nieuw leefgebied ontstaat dat bereikbaar is voor rugstreepadden.

6.2.4 Vleermuizen

6.2.4.1 Mechanische effecten en verstoring

Op geen van de boorlocaties zijn bomen aanwezig die geschikt zijn als verblijfplaats voor vleermuizen. De duinen zijn wel goed foerageergebied voor diverse soorten uit de omgeving, maar hier worden geen geschikte bomen gekapt of aangetast. De boorwerkzaamheden zijn lokaal en van tijdelijke aard, waardoor van verstoring van essentieel leefgebied eveneens geen sprake is.

Het duinbos op de locatie van het transformatorstation is al gekapt voor de realisatie van het transformatorstation van Hollandse Kust Noord. Het aangrenzende bos is mogelijk wel foerageergebied van diverse soorten uit de omgeving (met name Wijk aan Zee). Omdat dit niet aangetast wordt en in de

omgeving ruim voldoende alternatieven aanwezig zijn, is van aantasting van essentieel foerageergebied geen sprake. Nadere stappen of een ontheffing zijn niet aan de orde.

6.2.5 Overige soorten

Tot slot kunnen de werkzaamheden leiden tot verstoring en (tijdelijke) vernietiging van leefgebied van algemeen in Nederland voorkomende soorten als muizen en kikkers. Voor deze soorten geldt bij ruimtelijke ontwikkelingen een vrijstelling op de ontheffingsplicht. Ten aanzien van de Rode lijst-soorten is het aannemelijk dat het vergraven impact heeft op het leefgebied en de groeiplaatsen (bijvoorbeeld hondskruid), echter zal de gunstige staat van instandhouding van de soorten niet direct in gevaar komen

6.2.6 Samenvatting

Samengevat wordt gesteld dat er kans is op verstoring of vernietiging van (leefgebied van) strikt beschermde en bedreigde soorten. De en- en/of uitredepunten vormen geschikt leefgebied van zandhagedis en rugstreeppad en is een landelijk belangrijke groeiplaats van hondskruid. Het opduiken van zandhagedis gedurende de werkzaamheden, doordat open zandplekken ontstaan in de duinen, kan leiden tot aantasting of doden van exemplaren.

7 TOETSING

In dit hoofdstuk wordt beoordeeld of de effecten die optreden als gevolg van de het leggen van de kabels en het heien van het platform ten behoeve van Hollandse Kust (west Beta) kunnen leiden tot overtreding van verbodsbepalingen ten aanzien van beschermde soorten uit de Wet Natuurbescherming (artikelen 3.1, 3.5 en 3.10).

7.1 Effectbeoordeling voor beschermde soorten op zee

7.1.1 (Broed)vogels

In Tabel 12 zijn de verbodsbepalingen voor vogels opgenomen.

Tabel 9: Relevante verbodsbepalingen voor vogels

Soort	Relevant artikel Wnb	Relevante verbodsbepalingen
Alle soorten	Artikel 3.1 Wnb	Het is verboden vogels als bedoeld in het eerste lid opzettelijk te storen. Dit verbod is niet van toepassing als de storing niet van wezenlijke invloed is op de staat van instandhouding van de desbetreffende vogelsoort.

Als gevolg van de werkzaamheden treedt mogelijk verstoring op van individuele vogels. Doordat de werkzaamheden echter plaats vinden op een zeer klein areaal van het totaal beschikbare habitat voor de Noordzeekust, er voldoende alternatief is voor soorten en van gevoelige soorten (zoals stern) het zwaartepunt van broedlocaties niet in de buurt van het plangebied ligt, is de staat van instandhouding niet in het geding en zijn effecten op vogels uitgesloten.

Overige verbodsbepalingen in artikel 3.1 Wnb zijn niet van toepassing op de uitvoering van de werkzaamheden.

7.1.2 Zeezoogdieren

7.1.2.1 Effecten van impulsgeluid op zeehonden

Uit paragraaf 6.1.2.2 blijkt dat met toepassing van alle mitigerende maatregelen de werkzaamheden hoogstens kunnen leiden tot een tijdelijke verplaatsing van dieren naar andere route of foerageergebied, maar dat er geen sprake is van significante effecten op populatieniveau. Met de komst van de Wet natuurbescherming is verstoring van zeehonden niet langer verboden (zie Tabel 10). Daarbij geldt dat er rondom de locatie waar werkzaamheden plaatsvinden geen rustgebieden in de vorm van ligplaatsen liggen. Verbodsbepalingen voor de beide soorten zeehonden worden niet overtreden.

7.1.2.2 Effecten van impulsgeluid op bruinvissen

De verbodsbepaling voor het opzettelijk verstoren van dieren geldt wel voor de dolfinen en walvissen, waartoe de bruinvis behoort. De overige dolfinen en walvissen komen sporadisch of als dwaalgast voor in het gebied en worden niet in de beoordeling meegenomen.

Uit de toetsing van het berekende geluidsniveau op de geluidsnorm (paragraaf 6.1.2.2) blijkt dat deze overschreden wordt en aanvullende maatregelen nodig zijn. Deze maatregelen zijn ook toegelicht in paragraaf 7.3.1, en omvatten:

- Toepassing van een ADD (acoustic deterrent device) met een bereik van minimaal 500 meter gedurende de heiwerkzaamheden. Deze ADD wordt stilgelegd als het heien voor een periode van meer dan 4 uur wordt stilgelegd en aan het eind van de werkdag.
- Toepassing van een slow start (toenemende frequentie heien) en soft start (toenemende hei-energie heien) met een maximale hei-energie van 2.000 kJ. Dit geldt ook voor een eventuele herstart van de heiwerkzaamheden na een onderbreking.

- 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 (west Beta). Wanneer de geluidsbelasting niet onder deze maximale geluidsnorm blijft zal TNO gevraagd worden effecten van mitigerende maatregelen te bepalen, waardoor de optimale set van maatregelen waar mee het geluid wel onder de geluidsbelasting blijft zal 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).

Met deze maatregelen wordt, met de huidige kennis, de staat van instandhouding van bruinvissen niet aangetast. Dit dient echter tijdens de werkzaamheden verder onderbouwd te worden met het uitvoeren van een monitoringsprogramma. Aan de hand van deze monitoring kan bepaald worden of de in de KEC voorgestelde mitigerende maatregelen voldoende zijn of dat er aanvullende maatregelen noodzakelijk zijn. Significante effecten zijn op deze wijze aannemelijk uit te sluiten.

Tabel 10: Relevante verbodsbepalingen voor gewone en grijze zeehond en bruinvis.

Soort	Relevant artikel Wnb	Relevante verbodsbepalingen
Gewone zeehond	Artikel 3.10 Wnb	Geen relevante verbodsbepaling voor verstoring
Grijze zeehond		
Bruinvis	Artikel 3.5 Wnb	Het is verboden dieren opzettelijk te verstoren

7.1.3 Vissen

In Tabel 11 zijn de verbodsbepalingen voor vissen opgenomen.

Tabel 11: Relevante verbodsbepalingen voor vissen

Soort	Relevant artikel Wnb	Relevante verbodsbepalingen
Houting	Artikel 3.5 Wnb	Het is verboden om dieren opzettelijk te verstoren
Steur		Het is verboden de voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren te beschadigen of te vernielen

In tegenstelling tot de situatie onder de Flora- en faunawet, waarbij een groot aantal soorten zeevissen beschermd werd, geldt nu alleen nog voor de houting en de steur een beschermingsregime. Beide soorten komen zeer weinig voor binnen het studiegebied en zijn daarnaast van nature gewend en fluctuerende slibconcentraties. De kans op verstoring van individuele dieren is daarmee verwaarloosbaar.

Op de locaties waar werkzaamheden plaatsvinden komen geen voortplantingsplaatsen van beide soorten voor. Beschadiging of vernieling van voortplantingsplaatsen door werkzaamheden is daarom uitgesloten.

Overige verbodsbepalingen in artikel 3.5 Wnb zijn niet van toepassing op de uitvoering van de werkzaamheden.

7.1.4 Vogels

In Tabel 12 zijn de verbodsbepalingen voor vogels opgenomen.

Tabel 12: Relevante verbodsbepalingen voor vogels

Soort	Relevant artikel Wnb	Relevante verbodsbepalingen
Alle soorten	Artikel 3.1 Wnb	Het is verboden vogels als bedoeld in het eerste lid opzettelijk te storen. Dit verbod is niet van toepassing indien de storing niet van wezenlijke invloed is op de staat van instandhouding van de desbetreffende vogelsoort

Als gevolg van de werkzaamheden treedt er mogelijk verstoring op van individuele vogels. Doordat de werkzaamheden echter plaats vinden op een zeer klein areaal van het totaal beschikbare habitat voor de Noordzeekust, er voldoende alternatief is voor soorten en van gevoelige soorten (zoals stern) het zwaartepunt van broedlocaties niet in de buurt van het plangebied ligt, is de staat van instandhouding niet in het geding en zijn effecten op vogels uitgesloten.

Overige verbodsbepalingen in artikel 3.1 Wnb zijn niet van toepassing op de uitvoering van de werkzaamheden.

7.2 Effecten op beschermde soorten op land

In Tabel 13 zijn de verbodsbepaling van Habitatrichtlijn soorten opgenomen.

Op basis van de effectbeschrijving in paragraaf 6.2 wordt gesteld dat, met uitzondering van de beschermde zandhagedis en algemeen in Nederland voorkomende soorten, de werkzaamheden niet leiden tot aantasting van leefgebied of individuen van beschermde soorten. Ook is er uitzondering van de zandhagedis geen sprake van verstoring van leefgebied van soorten met een ongunstige staat van instandhouding.

Tabel 13: Relevante verbodsbepalingen voor Habitatrichtlijnsoorten

Soort	Relevant artikel Wnb	Relevante verbodsbepalingen
Zandhagedis	Artikel 3.5 Wnb	<p>Het is verboden wild levende dieren van soorten, genoemd in bijlage IV, onderdeel a, bij de Habitatrichtlijn, bijlage II bij het Verdrag van Bern of bijlage I bij het Verdrag van Bonn, in hun natuurlijk verspreidingsgebied opzettelijk te doden of te vangen.</p> <p>Het is verboden dieren als bedoeld in het eerste lid opzettelijk te verstoren.</p> <p>Het is verboden de voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren als bedoeld in het eerste lid te beschadigen of te vernielen.</p>

Wel geldt dat voor de werkzaamheden in preventieve maatregelen getroffen moeten worden om schade aan soorten te voorkomen. Het gaat om het wegvangen van zandhagedis en het afschermen van de werklocatie om te voorkomen dat zandhagedis of rugstreeppad op het terrein terecht komen.

Ook kunnen de werkzaamheden leiden tot verstoring en (tijdelijke) vernietiging van leefgebied van algemeen in Nederland voorkomende soorten als muizen en kikkers. Voor deze soorten geldt bij ruimtelijke ontwikkelingen een vrijstelling op de ontheffingsplicht. Dit geldt niet voor vogels, van algemene vogelsoorten zijn in het broedseizoen nestplaatsen wel beschermd. De werkzaamheden kunnen leiden tot verstoring of aantasting van deze broedlocaties. 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. Na afronding van de werkzaamheden is de locatie in principe weer beschikbaar om te broeden (al dan niet in een ander seizoen). Het voortbestaan van deze beschermde soorten is niet in het geding.

Uit de inventarisatie blijkt dat in het plangebied van het kabeltracé op land diverse beschermde soorten voorkomen. Voor de meeste aangetroffen beschermde soorten, geldt dat het plan geen negatief effect heeft op verblijfplaatsen of essentieel leefgebied.

Samengevat zijn de zandhagedis en algemeen in Nederland voorkomende soorten aangetroffen waarvoor een vrijstelling geldt op de ontheffingsplicht bij ruimtelijke ontwikkelingen. Voor zandhagedis en rugstreeppad zijn maatregelen noodzakelijk. Bij de rugstreeppad gaat het om gaat om preventieve maatregelen en geen sprake is van aantasting van leefgebied of exemplaren. Voor de zandhagedis dit echter wel het geval en is een ontheffing aan de orde. Samengevat gaat het om het volgende maatregelen:

- Zandhagedis: Wegvangen en verplaatsen van individuen op de boorlocatie nabij beeldenpark Een Zee van Staal en het afschermen van de (tijdelijk) werklocatie
- Rugstreeppad: afschermen van de (tijdelijk) werklocatie om bevolking van de werklocatie te voorkomen.

7.3 Mitigerende maatregelen

7.3.1 Bruinvissen

Met het oog op effecten op bruinvissen door onderwater verstoring als gevolg van impulsgeluid dienen de volgende mitigerende maatregelen te worden getroffen om significante effecten uit te sluiten:

- Toepassing van een ADD (acoustic deterrent device) met een bereik van minimaal 500 meter gedurende de heiwerkzaamheden. Deze ADD wordt stilgelegd als het heien voor een periode van meer dan 4 uur wordt stilgelegd en aan het eind van de werkdag.
- Toepassing van een slow start (toenemende frequentie heien) en soft start (toenemende hei-energie heien) met een maximale hei-energie van 2.000 kJ. Dit geldt ook voor een eventuele herstart van de heiwerkzaamheden na een onderbreking.
- 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 (west Beta). Wanneer de geluidsbelasting niet onder deze maximale geluidsnorm blijft zal TNO gevraagd worden effecten van mitigerende maatregelen te bepalen, waardoor de optimale set van maatregelen waar mee het geluid wel onder de geluidsbelasting blijft zal 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).

Met bovengenoemde maatregelen ondervindt de gunstige staat van instandhouding (GSI) van bruinvissen als gevolg van heien van de platforms en turbines geen negatieve effecten (Heinis et al., 2019). Dit dient echter tijdens de werkzaamheden verder onderbouwd te worden met het uitvoeren van een monitoringsprogramma. Aan de hand van deze monitoring kan bepaald worden of de in de voorgestelde mitigerende maatregelen voldoende zijn of dat er aanvullende maatregelen noodzakelijk zijn. Significante negatieve effecten zijn op deze wijze uitgesloten.

7.3.2 Trekvogels en vleermuizen op zee

Er wordt een verlichtingsplan voor de platforms opgesteld en voorgelegd aan het Bevoegd Gezag. De concrete uitwerking hiervan vormt verder geen onderdeel van deze toetsing maar dient in een hierop volgend ecologische werkprotocol verder uitgewerkt te worden.

7.3.3 Algemeen op land

Verplaats eventueel aangetroffen soorten binnen het werkgebied, die niet (meer) uit zichzelf het werkgebied kunnen verlaten naar een veilig leefgebied in de directe omgeving waar geen werkzaamheden (meer) uitgevoerd worden. Hierbij kan bijvoorbeeld gedacht worden aan egels in winterslaap. Onderstaande maatregelen worden uitgevoerd door of onder begeleiding van een deskundig ecooloog. Dit geldt voor alle soorten vanuit de zorgplicht uit artikel 1.11 van de Wet natuurbescherming, die alle in het wild voorkomende soorten beschermd.

7.3.4 Vogels op land

- Voer de werkzaamheden (functievrij maken, bouwrijp maken en houden van het werkterrein) in potentieel broedgebied van vogels uit buiten de broedperiode van vogels (broedperiode loopt globaal vanaf half maart tot en met half juli). Als dit niet mogelijk is, moeten gebieden waar gewerkt wordt, in ieder geval ongeschikt gemaakt worden voorafgaand aan het broedseizoen en ongeschikt gehouden worden totdat de werkzaamheden aanvangen;
- Voorafgaand aan de kap wordt struweel gecontroleerd op de aanwezigheid van nesten van soorten met een jaarrond beschermd nest (bv. sperwer). Indien een nest wordt aangetroffen dient een ontheffing aangevraagd te worden en mitigerende maatregelen getroffen te worden;
- Het verwijderen van vegetatie tijdens het broed- en voortplantingsseizoen kan alleen plaatsvinden nadat een ecooloog heeft vastgesteld door onderzoek dat op het moment van rooien geen sprake is van bewoonde nesten of holtes e.d. van vogels (nesten met eieren, jongen of broedende vogels). Tevens dient vegetatie in de directe omgeving rondom een nest behouden te blijven.

7.3.5 Reptielen en amfibieën

- Wegvangen en verplaatsen van zandhagedis op de boorlocatie nabij beeldenpark *“Een Zee van Staal”*
- Verwijdering van eventuele vegetatie vindt plaats voorafgaand aan de ei-afzet (ei-afzet vindt plaats vanaf mei). Dit gebeurt met klein materieel om daarmee de negatieve effecten op beschermde soorten zoveel mogelijk te minimaliseren.
- Scherm het werkterrein tijdig af (voorafgaand aan ei-afzet) met een reptielen- of amfibieën-werend scherm zodat de werkterreinen niet betreden of bevolkt kunnen worden.
- Na het plaatsen van het reptielen- en amfibieënscherm wordt er een gerichte afvangactie uitgevoerd voor zandhagedis (met behulp van reptielenplaatjes). Gevangen dieren worden in de omgeving uitgezet.
- Tijdens het verwijderen van vegetatie wordt het reptielen- en amfibieënscherm aan een zijde van het werkterrein tijdelijk opengezet zodat nog aanwezige dieren het gebied kunnen verlaten. Na de werkzaamheden aan het eind van de dag wordt het scherm weer dichtgezet om te voorkomen dat dieren terug het terrein in komen. Indien aangetroffen dieren het gebied niet zelfstandig verlaten, worden ze gevangen en buiten het plangebied geplaatst door de ecooloog.
- Indien er nog kans is op aanwezigheid van individuen dient niet op koude en regenachtige dagen gewerkt te worden, omdat reptielen onder deze omstandigheden niet vluchten.
- Het reptielenscherm dient gedurende de werkzaamheden minimaal 1 keer in de twee weken gecontroleerd te worden op functionaliteit

7.3.6 Zorgplicht

Daarnaast dienen tijdens de werkzaamheden te allen tijde rekening gehouden te worden met de algemene zorgplicht:

- Werk zo veel mogelijk in de richting waarin soorten kunnen vluchten.
- Het materieel moet zorgvuldig en deskundig worden gebruikt, zodat geen onnodige schade wordt veroorzaakt of onnodige verstoring van flora en fauna optreedt.

7.4 Conclusie

Uit de toetsing aan de verbodsbepalingen ten aanzien van beschermde soorten in de Wet natuurbescherming blijkt dat de verbodsbepalingen ten aanzien van verstoring voor zandhagedis worden overtreden. Er treden door de mitigerende maatregelen echter geen significante effecten op. Voor deze soort is wel een ontheffing in het kader van de Wet Natuurbescherming noodzakelijk.

Op zee worden enkel de verbodsbepalingen ten aanzien van verstoring voor bruinvis overtreden. Er treden door de mitigerende maatregelen echter geen significante effecten op. Voor deze soort is wel een ontheffing in het kader van de Wet Natuurbescherming noodzakelijk.

8 REFERENTIES

- Aarts, G., Cremer, J., Kirkwood, R., van der Wal, J. T., Matthiopoulos, J., & Brasseur, S. (2016). Spatial distribution and habitat preference of harbour seals (*Phoca vitulina*) in the Dutch North Sea. Wageningen University & Research Report C118/16, November, 43. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.18174/400306>.
- Arcadis. (2018). Passende Beoordeling Net op Zee Hollandse Kust (Noord) en Hollandse Kust (West Alpha). 079806108 A.4.
- Arends, E., Groen, R., Jager, T., & Boon, A. (2009). Passende beoordeling Wind op Zee.
- Arts, F. A., Lilipaly, S., & Strucker, R. C. W. (2016). Watervogels en zeezoogdieren in de Zoute Delta 2014/2015.
- Baan, P. J. A., Menke, M. A., Boon, J. G., Bokhorst, M., Schobben, J. H. M., & Haenen, C. P. L. . (1998). Risico Analyse Mariene systemen: versterking door menselijk gebruik. WL-rapport T1660.
- Baptist, M. J., & Leopold, M. F. (2010). Prey capture success of Sandwich Terns *Sterna sandvicensis* varies non-linearly with water transparency. *Ibis*, 152(4), 815–825.
- Bat Conservation Trust. (2020). Surveys. <https://www.bats.org.uk/our-work/national-bat-monitoring-programme/surveys/national-nathusius-pipistrelle-survey>
- Becker, P. H., & Ludwigs, J.-D. (2004). *Sterna hirundo* Common Tern. BWP Update, 6, 91–137.
- Bemmelen, R. S. A. Van, Leopold, M. F., & Bos, O. G. (2012). Vogelwaarden van de Bruine Bank.
- Bij12. (2017). Kennisdocument Zandhagedis *Lacerta agilis*.
- Bijkerk, R. (1988). Ontsnappen of begraven blijven.
- Bjerselius, R., Li, W., Teeter, J. H., Seelye, J. G., Johnsen, P. B., Maniak, P. J., Grant, G. C., Polkinghorne, C. N., & Sorensen, P. W. (2000). Direct behavioral evidence that unique bile acids released by larval sea lamprey (*Petromyzon marinus*) function as a migratory pheromone. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 57(3), 557–569. <https://doi.org/10.1139/f99-290>
- Bouma, S., Lengkeek, W., & van den Boogaard, B. (2012). Aanwezigheid en gedrag van zeehonden op de Verklipperplaat, de Middelploot en de Hooge Platen.
- Bouma, S., Lengkeek, W., van den Boogaard, B., & Waardenburg, H. W. (2010). Reageren zeehonden op de Razende Bol op langsvarende baggerschepen? Inclusief reacties op andere menselijke activiteiten.
- Brasseur, S. M. J. M., & Geelhoed, S. C. V. (2011). Zeezoogdieren op de Noordzee : achtergronddocument bij Natuurverkenning 2011. Research Gate.
- Breine, J., & Van Thuyne, G. (2014). Opvolging van het visbestand van het Zeeschelde-estuarium met ankerkuilvisserij Resultaten voor 2014.
- Brenninkmeijer, A., Doeglas, G., & de Fouw, J. (2002). Foeragegedrag van sterns in de westelijke Waddenzee in 2002.
- Brenninkmeijer, A., & Stienen, E. W. M. (1992). Ecologisch profiel van de Grote Stern (*Sterna sandvicensis*). RIN-rapport 92/17.
- Broekmeyer, M., Schouwenberg, E., van der Veen, M., Prins, D., & Vos, C. (2006). Effectenindicator Natura 2000-gebieden, Achtergronden en verantwoording ecologische randvoorwaarden en storende factoren.
- de Groot, S. J. (1979). An assessment of the potential environmental impact of large-scale sand-dredging for the building of artificial islands in the North Sea. *Ocean Management*, 5(3), 211–232.

- De Jong, C., & Binnerts, B. (2018). Onderwatergeluidberekeningen HKN/HKW (project nummer 060.33115).
- De Kok, J. H. J., & Meijer, M. B. (2012). Geschiktheid van het Rijnsysteem voor de Europese Atlantische steur (*Acipenser sturio*). van Hall Larenstein, Leeuwarden.
- De Robertis, A., Ryer, C. H., Veloza, A., & Brodeur, R. D. (2003). Differential effects of turbidity on prey consumption of piscivorous and planktivorous fish. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 60(12), 1517–1526. <https://doi.org/10.1139/f03-123>
- De Zoogdiervereniging. (2019). Bruinvis.
- Del Hoyo, J., Elliot, A., & Sargatal, J. (1996). Handbook of the birds of the world, Vol. 3, Hoatzin to Auks. Lynx Edicions.
- Deltares. (2015). Verkenning slibhuishouding Waddenzee.
- Didderen, K., & Bouma, S. (2012). Reacties van zeehonden op baggerschepen. Suppletiewerkzaamheden bij Renesse.
- Dirksen, S., Witte, R. H., & Leopold, M. F. (2005). Nocturnal movements and flight altitudes of Common Scoters *Melanitta nigra*.
- Dodson, J. J., & Leggett, W. C. (1974). Role of Olfaction and Vision in the Behavior of American Shad (*Alosa sapidissima*) Homing to the Connecticut River from Long Island Sound. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada*, 31(10), 1607–1619.
- Ecomare.nl. (2017). Dolfijnen.
- Engelmoer, M., & Altenburg, W. (1999). Vogels binnendijks: de waarden van de cultuurgronden in het Nederlandse waddengebied voor vogels.
- Fijn, R.C., F.A. Arts, B.W.R. Engels, J.W. de Jong, M.P. Collier, A. Gyimesi, M. Hoekstein, R-J. Jonkvorst, S. Lilipaly, P. A. W. (2016). Trends en verspreiding van zeevogels en zeezoogdieren op het Nederlands Continentaal Plat in 2015-2016. Bureau Waardenburg Rapportnr: 16-199.
- Fijn, R.C., F.A. Arts, J.W. de Jong, D. Beuker, B.W.R. Engels, M.S.J. Hoekstein, R-J. Jonkvorst, S. Lilipaly, M. Sluijter, K.D. van Straalen, P. A. W. (2018). Verspreiding en abundantie van zeevogels en zeezoogdieren op het Nederlands Coninentaal Plat in 2017-2018.
- Fijn, R. ., Arts, F. A., de Jong, J. W., Beuker, E. L., Bravo Rebolledo, Engels, B. W. R., Hoekstein, M., & Jonkvorst, R.-J. (2018). Verspreiding en abundantie van zeevogels en zeezoogdieren op het Nederlands Continentaal Plat in 2017-2018 .
- Fijn, R. ., Arts, F. A., de Jong, J. W., Beuker, E. L., Bravo Rebolledo, Engels, B. W. R., Hoekstein, M., & Jonkvorst, R.-J. (2019). Verspreiding en abundantie van zeevogels en zeezoogdieren op het Nederlands Continentaal Plat in 2018-2019. 135.
- Fijn, R. C., Jonkvorst, R. J., Heunks, C., Collier, M. P., Jong, J. De, & Horssen, P. W. Van. (2011). Aerial surveys of seabirds in the Dutch North Sea May 2010 – April 2011 (Issue May 2010).
- Fisher, C., & Slater, M. (2010). Electromagnetic Field Study: Effects of electromagnetic fields on marine species, a literature review.
- Geelhoed, S. C. V., & Scheidat, M. (2018). Abundance of harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) on the Dutch Continental Shelf, aerial surveys 2012-2017. 61, 127–136.
- Gill, A. B., Gloyne-Philips, I., Neal, K. J., & Kimber, J. A. (2005). COWRIE 1.5 The potential effects of electromagnetic fields generated by sub-sea power cables associated with offshore wind farm developments on electrically and magnetically sensitive marine organisms – a review.

- Gill, A. B., Huang, Y., Gloyne-Philips, I., Metcalfe, J., Quayle, V., Spencer, J., & Wearmouth, V. (2009). COWRIE 2.0 EMF-sensitive fish response to EM emissions from sub-sea electricity cables of the type used by the offshore renewable energy industry. In Commissioned by COWRIE Ltd (Issue 68).
- Glutz von Blotzheim, U. N., & Bauer, K. M. (1982). Handbuch der Vogel Mitteleuropas. Band 8/2: Charadriiformes III.
- Goverse, E. (2018). Monitoring trekvissen in het Noordzeekanaal en ommelanden met kruisnet door vrijwilligers in 2018. Stichting RAVON i.o.v. Samenwerkingsverband Ecologische Verbindingszone Noordzeekanaal en Ommelanden.
- Harvey, M., Gauthier, D., & Munro, J. (1998). Temporal changes in the composition and abundance of the macro-benthic invertebrate communities at dredged material disposal sites in the anse à Beaufils, baie des Chaleurs, eastern Canada. *Marine Pollution Bulletin*, 36(1), 41–55.
- Haskoning. (2007). Habitattoets, passende beoordeling en uitwerking adc-criteria. 9S0134.A0/Nbwet/R0019/PVV/Rott1.
- Hawkins, A. D., & Popper, A. N. (2017). A sound approach to assessing the impact of underwater noise on marine fishes and invertebrates. *ICES Journal of Marine Science*, 74(3), 635–651.
- Heesen, H. J. L., Daan, N., & Ellis, J. R. (2015). Fish atlas of the Celtic Sea, North Sea, and Baltic Sea.
- Heinis, F., De Jong, C. A. F., Van Benda-Beckmann, S., & Binnerts, B. (2019). Kader Ecologie en Cumulatie - 2018. Cumulatieve effecten van aanleg van windparken op zee op bruinvissen.
- Jak, R. G., Bos, O. G., Witbaard, R., & Lindeboom, H. J. (2009). Instandhoudingsdoelen Natura 2000-gebieden Noordzee. Rapport C065/09.j.
- Jak, R., & Tamis, J. (2011). Natura 2000-doelen in de Noordzeekustzone Van doelen naar opgaven voor natuurbescherming.
- Jongbloed, R. H., Wal, J. T. van der, Tamis, J. E., Jonker, S. I., Koolstra, B. J. H., & Schobben, J. H. M. (2011). Nadere effectenanalyse Natura 2000-gebieden Waddenzee en Noordzeekustzone. IMARES Rapport C170/11 ARCADIS rapport 075990726:C.
- Jørgensen, J. M. (1980). The morphology of the Lorenzinian Ampluuae of the sturgeon *Acipenser ruthenus* (Pisces: Chondrostei). *Acta Zoologica*, 61, 87–92.
- Kater, B. J., Snoek, R. C., Kouwenberg, A., van der Zon, S., & van Hogendorp, D. (2012). Het voorspellen van effecten van veranderingen in doorzicht op het broedsucces van de visdief en de grote stern.
- Kelly, F. L., & King, J. J. (2001). A review of the ecology and distribution of three lamprey species, *Lampetra fluviatilis* (L.), *Lampetra planeri* (Bloch) and *Petromyzon marinus* (L.): a context for conservation and biodiversity considerations in Ireland. *Biology and Environment: Proceedings of the Royal Irish Academy*, 165–185.
- Kirschvink, J. L. (1990). Geomatic sensitivity in cetaceans: an update with live stranding records in the United States. In J. A. Thomas & R. A. Kastelein (Eds.), *Sensory Abilities of Cetaceans: Laboratory and Field Evidence* (pp. 639–649).
- Kirschvink, J. L., Dizon, A. E., & Westphal, J. A. (1986). Evidence from Strandings for Geomagnetic Sensitivity in Cetaceans. *Journal of Experimental Biology*, 120, 1–24.
- Kjelland, M. E., Woodley, C. M., Swannack, T. M., & Smith, D. L. (2015). A review of the potential effects of suspended sediment on fishes: potential dredging-related physiological, behavioral, and transgenerational implications. *Environment Systems and Decisions*, 35(3), 334–350. <https://doi.org/10.1007/s10669-015-9557-2>

- Kottelat, M., & Freyhof, J. (2007). Handbook of European freshwater fishes. Publications Kottelat.
- Krijgsveld, K. L., Smits, R. R., & van der Winden, J. (2008). Verstoringsgevoeligheid van vogels - Update literatuurstudie naar de reacties van vogels op recreatie.
- Lagerveld, S., Gerla, D., van der Wal, J. T., de Vries, P., Brabant, S., Stienen, E., Deneudt, K., Manshanden, J., & Scholl, M. (2017). Spatial and temporal occurrence of bats in the southern North Sea area. November, 52.
- Leopold, M. F. (2017). Seabirds? What seabirds? An exploratory study into the origin of seabirds visiting the SE North Sea and their survival bottlenecks. <https://doi.org/10.18174/416194>
- Longcore, T., & Rich, C. (2004). Ecological light pollution. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 2(4), 191–198. [https://doi.org/10.1890/1540-9295\(2004\)002\[0191:ELP\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/1540-9295(2004)002[0191:ELP]2.0.CO;2)
- Maes, J., Stevens, M., & Breine, J. (2007). Modelling the migration opportunities of diadromous fish species along a gradient of dissolved oxygen concentration in a European tidal watershed. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 75(1), 151–162. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2007.03.036>
- Maes, J., Taillieu, A., Van Damme, P. A., Cottenie, K., & Ollevier, F. (1998). Seasonal Patterns in the Fish and Crustacean Community of a Turbid Temperate Estuary (Zeeschelde Estuary, Belgium). *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 47(2), 143–151.
- Maes, Joachim, & Ollevier, F. P. (2005). Impact van baggeractiviteiten in de Beneden-Zeeschelde op de ecologie van de rivierprik.
- Maes, Joachim, Stevens, M., & Breine, J. (2008). Poor water quality constrains the distribution and movements of twaite shad *Alosa fallax fallax* (Lacépède, 1803) in the watershed of river Scheldt. *Hydrobiologia*, 602(1), 129–143.
- Maitland, P. S. (1980). Review of the ecology of lampreys in northern Europe. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 37(11), 1944–1952.
- Maitland, P. S., & Hatton-Ellis, T. W. (2003). Ecology of the Allis and Twaite Shad. *Conserving Natura. 2000. Rivers, Ecology Series*, 3.
- Ministerie van Economische Zaken. (2014a). Profielschets Bruinvis (*Phocoena phocoena*) H1351.
- Ministerie van Economische Zaken. (2014b). Profielschets Gewone zeehond (*Phoca vitulina*) H1365.
- Ministerie van Economische Zaken. (2014c). Profielschets Grijze zeehond (*Halichoerus grypus*) H1364.
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu & Rijkswaterstaat, R. (2015). Natura 2000 Deltawateren. Westerschelde & Saeftinghe, Ontwerpbeheerplan 2015-2021.
- Ministerie van LNV. (2008a). Bontbekplevier (*Charadrius hiaticula*) A137.
- Ministerie van LNV. (2008b). Dwergmeeuw (*Larus minutus*) (A177).
- Ministerie van LNV. (2008c). Parelduiker (*Gavia arctica*) A002.
- Ministerie van LNV. (2008d). Roodkeelduiker (*Gavia stellata*) A001.
- Molenaar, J. G. (2003). Lichtbelasting. Overzicht van de effecten op mens en dier.
- NDFP. (2020). NDFP Verspreidingsatlas | *Phocoena phocoena* - Bruinvis.
- Noordzeeloket. (2017). Vleermuizen. Wind Op Zee Ecologisch Programma. <https://www.noordzeeloket.nl/functies-gebruik/windenergie-zee/ecologie/wind-zee-ecologisch/documenten->

wozep-0/vleermuizen/

Normandeau, E., Tricas, T., & Gill, A. (2011). Effects of EMFs from undersea power cables on elasmobranchs and other marine species.

Öhman, M. C., Sigra, P., & Westerberg, H. (2007). Offshore windmills and the effects of electromagnetic fields on fish. *Ambio*, 36(8), 630–633. [https://doi.org/10.1579/0044-7447\(2007\)36\[630:OWATEO\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1579/0044-7447(2007)36[630:OWATEO]2.0.CO;2)

Olsson, T., Bergsten, P., Nissen, J., & Larsson, A. (2010). Impact of electric and magnetic fields from sub-sea cables on marine organisms. Vattenfall Power Consultant Report.

Parsley, M. J., Popoff, N. D., & Romine, J. G. (2011). Short-Term Response of Subadult White Sturgeon to Hopper Dredge Disposal Operations. *North American Journal of Fisheries Management*, 31(1), 1–11.

Popper, A. N., & Hastings, M. C. (2009). The effects of anthropogenic sources of sound on fishes. *Journal of Fish Biology*, 75(3).

RAVON. (2018). Atlantische steur.

RAVON. (2020). Houting. <https://www.ravon.nl/Soorten/Soortinformatie/noordzeehouting>

Skóra, M., Sapota, M., Skóra, K., & Pawelec, A. (2012). Diet of the twaite shad *Alosa fallax* (Lacépède, 1803) (Clupeidae) in the Gulf of Gdansk, the Baltic Sea. *Oceanological and Hydrobiological Studies*, 41(3), 24–32.

Smit, C. J., & de Jong, M. (2011). Aantallen en verspreiding van Elders, Toppers en zee-eenden in de winter van 2010 - 2011.

Snoek, R., de Swart, R., Didderen, K., Lengkeek, W., & Teunis, M. (2016). Potential effects of electromagnetic fields in the Dutch North Sea Phase 1: Desk study client Reference. 95.

Sovon. (2016). Roodkeelduiker | Sovon.nl.

Sovon. (2017). Bontbekplevier | Sovon.nl.

Sovon Vogelonderzoek Nederland. (2016). Dwergstern.

Stienen, E. W. M., & Brenninkmeijer, A. (1992). Ecologisch profiel van de visdief (*Sterna hirundo*).

Tabak, A. (2019). Veldonderzoek beschermde soorten locaties Natuur op land Hollandse Kust West Beta.

Teilmann, J., Carstensen, J., & Skov, H. (2002). Monitoring effects of offshore windfarms on harbour porpoises using PODs (porpoise detectors) Technical report. Review Literature And Arts Of The Americas, February.

Tricas, T. (2012). Effects of EMFs from undersea power cables on elasmobranch and other marine species.

van Bemmelen, R., Arts, F., & Leopold, M. (2013). Alken en Zeekoeten op het Friese Front.

Van den Tempel, C., & Ronde, V. (2017). Aanvullend natuuronderzoek TATA. Natuurlijke Zaken, Heiloo.

van Keeken, O. A., van Hoppe, M., de Booij, I. J., Hoek, R., de Graaf, M., Griffioen, A. B., Lohman, M., van Os-Koomen, B., Westerink, H. J., & Wiegerink, H. (2016). Toestand vis en visserij in de zoete Rijkswateren in 2015. Deel III Data.

Verdaat, H. J. P. (2006). Gebiedsgebruik, gedrag en verstoring van Roodkeelduikers (*Gavia stellata*) in de Voordelta.

Waarneming.nl. (2017a). Bultrug - Megaptera novaeangliae.

Waarneming.nl. (2017b). Gewone Dolfijn - Delphinus delphis.

Website NDFD. (2020). Nationale Databank Flora en Fauna.

Werkgroep Monitoring Noordzeekanaal. (2017a). Monitoring trekvissen in het Noordzeekanaal en ommelanden met kruisnet door vrijwilligers. Overzicht en vergelijking resultaten 2014, 2015 en 2016.

Werkgroep Monitoring Noordzeekanaal. (2017b). Monitoring trekvissen in het Noordzeekanaal en ommelanden met kruisnet door vrijwilligers in 2017. Monitoring van diadrome vissen met focus op intrekende glasaal en driedoornige stekelbaars. Samenwerkingsverband Ecologische Verbindingszone Noordzeekanaal.

Wilber, D. H., & Clarke, D. G. (2001). Biological Effects of Suspended Sediments: A Review of Suspended Sediment Impacts on Fish and Shellfish with Relation to Dredging Activities in Estuaries. *North American Journal of Fisheries Management*, 21(4), 855–875. [https://doi.org/10.1577/1548-8675\(2001\)021<0855:BEOSSA>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1577/1548-8675(2001)021<0855:BEOSSA>2.0.CO;2)

Witteveldt, M., & Van den Tempel, C. (2016). *Natuuronderzoek TATA steel*. Natuurlijke Zaken, Heiloo.

Zoeger, T., Dunn, J. R., & Fuller, M. (1981). Magnetic Material in the Head of the Common Pacific Dolphin. *Science*, 213(4510), 892–894.

BIJLAGE 1 TECHNICAL INSTALLATION METHOD

BIJLAGE 2 SLIBMODELLEERSTUDIE NET OP ZEE HOLLANDSE KUST (WEST BETA)

BIJLAGE 3 ONDERWATERGELUID HEIEN BETA-PLATFORM VOOR WINDPARK HOLLANDSE KUST WEST

BIJLAGE 4 STUDIE NAAR HET ELEKTROMAGNETISCH VELD

COLOFON

SOORTBESCHERMINGSTOETS NET OP ZEE HOLLANDSE KUST (WEST BETA)

KLANT

TenneT

AUTEUR

Kees Wesdorp
Sarina Versteeg
Bernd van Kuijk
Chantal Cornelissen
Arjen Goutbeek
Belinda Kater

PROJECTNUMMER

C05057.000220

ONZE REFERENTIE

D10027842:28

DATUM

24 maart 2021

STATUS

Definitief

GECONTROLEERD DOOR

Belinda Kater
Marien Ecoloog

VRIJGEGEVEN DOOR

Belinda Kater
Marien Ecoloog

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Nederland
+31 (0)88 4261261

www.arcadis.com