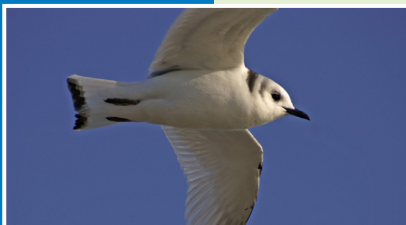


Achtergronddocument voor Passende Beoordeling Aanvullend ontwerp Programma Noordzee

Vogels, vleermuizen, vissen en benthos



A. Gyimesi
J.J. Leemans
M. Schutter
J.W. de Jong
A. Potiek
R.P. Middelveld



Bureau Waardenburg
Ecologie & Landschap

Achtergronddocument voor Passende Beoordeling Aanvullend ontwerp Programma Noordzee

Vogels, vleermuizen, vissen en benthos

A. Gyimesi
J.J. Leemans
M. Schutter
J.W. de Jong
A. Potiek
R.P. Middelveld



Achtergronddocument voor Passende Beoordeling Aanvullend ontwerp Programma Noordzee

Vogels, vleermuizen, vissen en benthos

dr. A. Gyimesi, J.J. Leemans MSc., dr. M. Schutter, ir. J.W. de Jong, dr. A. Potiek, R.P. Middelveld MSc.

Status uitgave: definitief

Rapportnummer:	21-199
Projectnummer:	21-0409
Datum uitgave:	05 november 2021
Projectleider:	dr. A. Gyimesi
Kwaliteitscontrole:	R.C. Fijn MSc., drs. H.A.M. Prinsen, drs. K. Didden
Naam en adres opdrachtgever:	RWS Water, Verkeer en Leefomgeving Postbus 2232 3500 GE Utrecht
Referentie opdrachtgever:	zaak 31170178
Akkoord voor uitgave: Paraaf:	R.C. Fijn MSc 

Graag citeren als: Gyimesi, A., J.J., Leemans, M. Schutter, J.W. de Jong A. Potiek & R.P. Middelveld, 2021. Achtergronddocument voor Passende Beoordeling Aanvullend ontwerp Programma Noordzee. Rapport 21-199. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Trefwoorden: windenergie op zee, windturbines, aanvaringsslachtoffers, habitatverlies, broedvogels, niet-broedvogels, Bruine Bank, vleermuizen, vissen, benthos

Bureau Waardenburg bv is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Bureau Waardenburg bv. Opdrachtgever hierboven aangegeven vrijwaart Bureau Waardenburg bv voor aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

© Bureau Waardenburg bv / RWS Water, Verkeer en Leefomgeving

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van opdrachtgever en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag worden vervaardigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, digitale kopie of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever hierboven aangegeven en Bureau Waardenburg bv, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Lid van de branchevereniging Netwerk Groene Bureaus. Het kwaliteitsmanagementsysteem van Bureau Waardenburg bv is gecertificeerd door EIK Certificering overeenkomstig ISO 9001:2015. Bureau Waardenburg bv hanteert als algemene voorwaarden de DNR 2011, tenzij schriftelijk anders wordt overeengekomen.



Bureau Waardenburg, Varkensmarkt 9 4101 CK Culemborg, 0345 51 27 10, info@buwa.nl, www.buwa.nl



Inhoud

1	Inleiding	5
1.1	Achtergrond	5
1.2	Doelstelling	6
1.3	Leeswijzer	6
2	Beoordelingskader	7
2.1	Wet- en regelgeving ten aanzien van natuur en milieu	7
2.2	Beoordelingsnormering	9
3	Zoekgebieden en rekenvarianten	12
4	Afbakening effectbeoordeling van zoekgebieden	15
4.1	Effecten op vogels	15
4.2	Effecten op vleermuizen	17
4.3	Effecten op vissen en bodemdieren	18
5	Afbakening relevante beschermde natuurgebieden	20
5.1	Natura 2000 Vogelrichtlijngebieden	20
5.2	Natura 2000 Habitatrichtlijngebieden	29
5.3	Kaderrichtlijn Marien (KRM) gebieden	35
5.4	Mogelijk toekomstige Natura 2000 Vogelrichtlijngebieden	36
5.5	Mogelijk toekomstige Natura 2000 Habitatrichtlijngebieden	37
6	Effectbepaling en -beoordeling	38
6.1	Broedvogels in Vogelrichtlijngebieden	38
6.2	Niet-broedvogels in Vogelrichtlijngebieden	43
6.3	Effecten op trekvogels	46
6.4	Vleermuizen in Habitatrichtlijngebieden	46
6.5	Vissen in Habitatrichtlijngebieden	47
6.6	Benthos in KRM-gebieden en mogelijk toekomstig Habitatrichtlijngebieden	48
6.7	Effecten op mogelijk toekomstige Vogelrichtlijngebieden	50
7	Samenvatting	52
7.1	Broedvogels	52
7.2	Niet-broedvogels	52
7.3	Vleermuizen	53
7.4	Vissen en benthos	53
7.5	Toekomstige Natura 2000-gebieden	53
8	Aanbevelingen	55
	Literatuur	57



Bijlage I	Cumulatieve slachtofferaantallen per windpark – kleine mantelmeeuw	
	61	
Bijlage II	Cumulatieve slachtofferaantallen per windpark – drieteenmeeuw	65
Bijlage III	Minimale afstand zoekgebieden tot natuurgebieden	66
Bijlage IV	Typische soorten N2000 habitattypen	67
Bijlage V	Aanvaringsslachtoffers niet-broedvogels uit het KEC in actualisatie	71



1 Inleiding

1.1 Achtergrond

De voorgenomen ontwikkelingen in het kader van Wind op Zee in de Nederlandse Noordzee kunnen in cumulatie leiden tot effecten op de natuur. In het Noordzeeakkoord is afgesproken dat de ontwikkeling van Wind op Zee moet blijven passen binnen de ecologische draagkracht van het systeem. Bovendien geldt de vigerende natuurwetgeving en mag in de aangewezen natuurgebieden geen achteruitgang plaatsvinden.

In het Ontwerp NWP/Programma Noordzee zijn acht zoekgebieden op de kaart gezet voor het aanwijzen van windenergiegebieden. Ook is sprake van een aantal bestaande windenergiegebieden, die nog onbenut zijn, die al dan niet herbevestigd moeten worden. Opgave is om binnen deze gebieden ruimte te vinden voor wind-op-zee, in twee stappen. Bij de eerste stap gaat het om een aanvullend ontwerp op de huidige Ontwerp Structuurvisie voor de Noordzee, en is het nodig ruimte te vinden voor 10 GW die in de periode tot en met 2030 gerealiseerd moet worden, met het oog op het behalen van de 55% CO₂-reductiedoelen. Aanvullend is het nodig om ruimte te vinden voor een “restant” van 0,7 GW, in verband met de 49% CO₂-reductiedoelen. In het aanvullend ontwerp van het Programma Noordzee wordt hierover in het najaar van 2021 door de ministerraad een ontwerpbesluit genomen. Na een zienswijzeprocedure wordt de aanwijzing in maart 2022 definitief. Bij de tweede stap gaat het om een partiële herziening van het Programma Noordzee om ruimte voor 27 GW te vinden (inclusief de al aangewezen 10 GW en 0,7 GW) te realiseren na 2030. In voorliggende rapportage wordt enkel de eerste stap van de partiële herziening beschouwd.

De effecten van deze zoekgebieden dienen in de eerste stap in cumulatie met bestaande en geplande windmolenparken berekend te worden volgens de meest realistisch mogelijke aannames. Om deze berekeningen uit te laten voeren en verdere uitrol van windenergie op zee te kunnen realiseren conform de Energieagenda heeft het Rijk opdrachten op de markt gezet om het Kader Ecologie en Cumulatie (KEC) te actualiseren met de meest recente kennis, resulterend in een nieuwe versie van het KEC (Potiek *et al.* in prep.). In het KEC worden de cumulatieve effecten van alle Nederlandse en buitenlandse (bestaande en realistisch geplande) offshore windparken in de Zuidelijke Noordzee op soorten met een beschermde status vanuit de natuurwetgeving voorspeld en getoetst aan de ecologische ruimte. In aanvulling op het KEC vormt voorliggend rapport een achtergronddocument voor de nog op te stellen Passende Beoordeling (PB) voor het planMER. Een deel van de KEC-berekeningsresultaten dienen voor dit achtergronddocument als basis. Doel van de PB is te bepalen of de realisatie van windparken in de potentiële windenergiegebieden voorzien in het aanvullend ontwerp op de huidige Ontwerp Structuurvisie voor de Noordzee mogelijk significante negatieve effecten kan hebben op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van (potentiële) Natura 2000-gebieden en gebieden aangewezen binnen de Kaderrichtlijn Marien (KRM-gebieden). Het planMER en PB is aanvullend op het planMER en de PB die al voor het Programma Noordzee zijn opgesteld. Het gaat in het aanvullend ontwerp om de aanwijzing van windenergiegebieden voor 10,7



GW (10 GW voor het behalen van 55% CO₂-reductie, 0,7 GW voor het behalen van 49% CO₂-reductie, beide uiterlijk in 2030 te bereiken.

In onderhavig onderzoek is het van belang te onderkennen dat het in Programma Noordzee bij het aanwijzen van windenergiegebieden om een ruimtelijke reservering gaat, waarna nog een vervolgtraject start met een Routekaartproces en kavelbesluiten. In de Routekaart wordt bepaald welke windenergiegebieden wanneer ontwikkeld worden. Pas bij de kavelbesluiten worden onomkeerbare stappen gezet richting realisatie, en dan wordt opnieuw een Passende Beoordeling in het kader van het projectMER uitgevoerd.

1.2 Doelstelling

Doel van het voorliggende rapport is om, op basis van de meest recente kennis, de mogelijke effecten van zoekgebieden uit het Programma Noordzee op KRM-gebieden en Natura 2000-gebieden in een achtergronddocument te inventariseren en inzichtelijk te maken, zodat deze informatie beschikbaar is voor een PB van het planMER. Dit betreft alle aspecten van offshore windparken die relevante soorten en habitats kunnen beïnvloeden: vogels, vleermuizen, vissen en benthos. Daarbij worden drie verschillende rekenvarianten voor de aanwijzing van windenergiegebieden onderscheiden. Een rekenvariant bestaat uit een combinatie van zoekgebieden. Het beschouwen van de effecten is exclusief kabeltracé's, die worden in een afzonderlijk traject beoordeeld. Effecten op toekomstige / potentiële N2000-gebieden is alleen kwalitatief op hoofdlijnen getoetst vanwege gebrek aan een toetsingskader.

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 worden de relevante beoordelingskaders beschreven. De zoekgebieden die behoren tot de drie verschillende rekenvarianten worden beschreven in hoofdstuk 3. De relevante effecten die in voorliggende rapportage beoordeeld worden staan beschreven in hoofdstuk 4. In hoofdstuk 5 wordt een overzicht gegeven van de relevante natuurwaarden waarvoor de effectbeoordeling uitgevoerd is, zoals KRM-gebieden en Natura 2000-gebieden en de soorten waarvoor in die gebieden doelstellingen zijn geformuleerd. Tenslotte wordt in hoofdstuk 6 voor de verschillende soortgroepen de effectbeoordeling beschreven.



2 Beoordelingskader

Voorliggend rapport is erop gericht om als achtergrondrapport voor de PB op een gestructureerde manier inzicht te geven in de effecten van windparken op relevante Natura 2000 Vogelrichtlijn- en Habitatrichtlijngebieden, KRM-gebieden en mogelijk toekomstige Vogelrichtlijn- en Habitatrichtlijngebieden. De gehanteerde windparkconfiguraties zijn identiek aan de gegevens gebruikt voor de berekeningen zoals beschreven in de tussentijdse notitie van Potiek *et al.* (in prep.). Voorliggend rapport beperkt zich tot het beschouwen van de effecten van de windparken, exclusief kabeltracé's, op relevante vogel-, vleermuis-, vis- en benthossoorten.

2.1 Wet- en regelgeving ten aanzien van natuur en milieu

2.1.1 Wet Natuurbescherming

De belangrijkste Europese Unie regelgeving ten aanzien van de bescherming van natuurwaarden is gebaseerd op de EU-Habitatrichtlijn ('Habitat Directive' (92/43/EEC)) en de Vogelrichtlijn ('Birds Directive' (1009/147/EC)). In Europees verband wordt de soortbescherming van vogels gedefinieerd in de Vogelrichtlijn op basis van status en gevoeligheid van individuele soorten. De gebiedsbescherming uit de EU-Habitatrichtlijn en Vogelrichtlijn is in Nederland gebaseerd op het Natura 2000-netwerk van beschermde gebieden en soorten. Sinds 1 januari 2017 zijn de soortenbescherming en gebiedsbescherming opgenomen in de Wet natuurbescherming (Wnb). In dit rapport wordt onderzocht of er door de aanwijzing van zoekgebieden uit het Programma Noordzee tot windenergiegebieden sprake is van mogelijke overtreding van **verbodsbepalingen op beschermde gebieden**. De beoordeling van effecten op beschermde soorten vindt plaats binnen het een actualisatieslag van het KEC (Potiek *et al.* in prep.; Soudijn *et al.* in prep.).

Daarnaast kan ook menig trekvogel waarvoor in één of meer Natura 2000-gebieden instandhoudingsdoelen gelden tijdelijk gebruik maken van het plangebied, of het plangebied doorkruisen tijdens de seizoenstrek. Hierdoor kan er sprake zijn van 'externe werking, omdat deze vogelsoorten effecten kunnen ondervinden van een voorgenomen windpark. Deze effecten worden in onderhavig rapport besproken.

2.1.2 Kaderrichtlijn Mariene Strategie

De EU Marine Strategy Framework Directive (2008/56/EC) wordt in Nederland geïmplementeerd via de Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRM). De KRM verplicht de lidstaten te bepalen wat in hun mariene wateren een goede milieutoestand is en de nodige maatregelen te treffen om deze per 2020 te bereiken en/of te behouden. Hiervoor is een lijst gemaakt van "kwalitatieve descriptors" waaraan moet worden voldaan. In 2018 is een actualisatie gegeven van de milieutoestand.



In de Mariene Strategie van Kaderrichtlijn Marien (deel I, II en III) zijn o.a. milieudescriptoren, milieudoelen, monitoring en beschermingsmaatregelen geformuleerd betreffende bodembescherming van KRM-gebieden. Bodembeschermende maatregelen gelden soms in aanvulling op bodembeschermende maatregelen onder Natura 2000 (nl. bescherming van habitattypen). Het is de ambitie van het kabinet om 10 tot 15 procent van de Noordzeebodem te vrijwaren van noemenswaardige bodemberoering (KRM deel I). Met aanvullende bescherming van gebieden binnen het Friese Front en de Centrale Oestergronden kan aan deze ambitie worden voldaan.

Binnen de KRM zijn 11 descriptoren opgesteld op basis waarvan de goede milieutoestand (GMT) dient te worden vastgesteld. Bescherming van vissen valt onder descriptor D1 *Biodiversiteit* en bescherming van benthos valt zowel onder descriptor D1 *Biodiversiteit* als onder descriptor D6 *Integriteit zeebodem*. De volgende overkoepelende criteria zijn geformuleerd:

- (vissen) De populatiedichtheden en demografie van populaties van vissen duiden op gezonde populaties (D1)
- (benthos) Verbetering van de omvang, conditie en globale verspreiding van populaties van de gemeenschap van benthossoorten (D1, D6)
- (zeebodem) Fysieke verstoring van de zeebodem door menselijke activiteiten wordt beperkt om te waarborgen dat de omvang, conditie en globale verspreiding van populaties van de gemeenschap van kenmerkende benthossoorten toeneemt en doelen voor specifieke habitats worden gehaald (D6)

Binnen het KRM zijn geen vis- of benthos soorten aangewezen ter bescherming en er zijn ook geen instandhoudingsdoelstellingen geformuleerd. Wel is milieudoel D6T5 relevant: *terugkeer en herstel van biogene riffen, waaronder platte oesterbanken*. Biogene riffen, zoals zandkokerworm *Sabellaria*-banken en platte oesterriffen, worden mogelijk in de toekomst actief beschermd onder de KRM. In de geactualiseerde Mariene Strategie zijn verschillende beleidsvoornemens geformuleerd, waarin de Nederlandse overheid inzet op een terugkeer en herstel van biogene riffen in de Noordzee. Biogene rifbouwers (zandkokerworm, platte oester) zijn namelijk op de lijst van bedreigde en/of achteruitgaande soorten en habitats van het 'Verdrag inzake de bescherming van het mariene milieu in het noordoostelijk deel van de Atlantische Oceaan' (OSPAR). Aanbevelingen bij het Verdrag (OSPAR Commission 2013) geven, onder meer voor de regio van het OSPAR-zeegebied waaronder het Nederlandse deel van de Noordzee valt, aan dat verdragspartijen de mogelijkheid dienen te overwegen om regelgeving te introduceren om rifbouwers te beschermen en ook om de aanwezigheid, verspreiding en populatieverloop van de soort te onderzoeken en de omvang en kwaliteit vast te stellen middels monitoring en habitatinventarisaties van de zeebodem. Onderscheid moet worden gemaakt tussen de aanwezigheid van individuele zandkokerwormen en de aanwezigheid van *Sabellaria*-banken, bestaande uit grotere velden met hoge dichtheden rifbouwende zandkokerwormen. De gevallen waarin de soort *Sabellaria spinulosa* optreedt als bio-bouwer, door de vorming van biogene riffen die een reliëf vormen op de zeebodem, worden als zeldzaam beschouwd in de Nederlandse Noordzee (van der Reijden *et al.* 2019). Als een dergelijk onderzoek naar het voorkomen van biogene riffen tot toepasbare conclusies leidt, zoals duurzaam aanwezige populaties en wederzijdse versterking van rifbouwende



soorten, kunnen relevante locaties beschermd worden via ruimtelijke beschermingsmaatregelen onder de Habitatrichtlijn of de Kaderrichtlijn Mariene Strategie.

2.1.3 **Natuurnetwerk Nederland**

Naast de internationale beschermingsregimes is in Nederland het Natuurnetwerk Nederland (NNN; voormalige Ecologische Hoofdstructuur (EHS)) ontwikkeld, een samenhangend netwerk van huidige en toekomstige natuurgebieden in Nederland, bestaande uit kerngebieden, natuurontwikkelingsgebieden en verbindingszones. De gehele Noordzee maakt onderdeel uit van de NNN. De kern van de bescherming van het NNN is dat de kernwaarden van het gebied niet mogen worden aangetast door een ingreep zoals beschreven in de Nota Ruimte (VROM 2005). In het vervolg op de Nota Ruimte, in het Nationaal Waterplan 2009-2015, en in de gedeeltelijke herziening hiervan in de Rijksstructuurvisie Wind op Zee, is een doelstelling opgenomen voor windparken op de Noordzee in de Nederlandse exclusieve economische zone (EEZ). Realisatie van deze windparken geschiedt om dwingende redenen van groot openbaar belang. Hiermee wordt aangegeven dat windparken op zee in NNN-gebied Noordzee toegestaan worden. Daarnaast is het basisprincipe van het NNN dat een ononderbroken netwerk van natuurgebieden op land en water wordt gecreëerd dat aansluit op het Europees netwerk. De aanleg van een windpark zal geen belemmering vormen voor dit doel. Om beide redenen zal de NNN dan ook niet verder beschouwd worden in onderhavig rapport.

2.2 **Beoordelingsnormering**

Waar een kwantitatieve beoordeling van effecten mogelijk was (bv. aantallen aanvaringsslachtoffers ten opzichte van een 'populatie') zijn stapsgewijs verschillende criteria gehanteerd:

Verwaarloosbare effecten

Als het aantal slachtoffers bij een bepaalde soort onder de 1 individu per jaar bleef in een bepaald windpark/zoekgebied, beschouwen we dat als een verwaarloosbaar effect van dat afzonderlijke windpark/zoekgebied. Als vanuit hetzelfde Natura 2000-gebied in meerdere windparken/zoekgebieden slachtoffers verwacht zijn, worden ook aantallen slachtoffers onder de 1 meegenomen in de cumulatieve beoordelingen.

1% ORNIS-criterium

Volgens dit criterium, opgesteld door het ORNIS-comité, mag, bij gebrek aan overlegging van enig wetenschappelijk tegenbewijs, iedere additionele sterfte van minder dan één procent van de jaarlijkse sterfte aan de betrokken populatie (in voorliggend rapport de instandhoudingsdoelstelling van het Natura 2000-gebied) als niet significant worden beschouwd. Het Hof van Justitie gebruikt dit criterium als maatstaf om te beoordelen of sprake kan zijn van significantie (o.a. zaak C 79/03 (Commissie/Spanje)). Belangrijk hierbij is, dat op het moment dat er een betere methode is om de effecten te toetsen, deze, ook vanuit het juridische perspectief, dient te worden gebruikt.



Bij voldoende gegevens over de omvang van de jaarlijkse sterfte wordt in onderhavig rapport het 1% ORNIS criterium gebruikt om als eerste stap te bepalen of significante effecten op een bepaalde soort in een bepaald Natura 2000-gebied uitgesloten kunnen worden. Blijft de additionele sterfte veroorzaakt door windturbines bij een bepaalde soort onder deze grens, dan wordt deze soort in de beoordeling verder buiten beschouwing gelaten. Overschrijdt de additionele sterfte 1% van de jaarlijkse sterfte (1%-norm), dan kan er eventueel wel sprake zijn van een significant effect en zal er in meer detail moeten worden gekeken naar mogelijke populatie-effecten. Zo kan een populatie van een Natura 2000-gebied waar de additionele mortaliteit boven de 1%-mortaliteitsnorm uitkomt ver boven het instandhoudingsdoel zitten, waardoor de additionele sterfte niet automatisch betekent dat er significant negatieve effecten zijn op de betreffende populatie.

Potential Biological Removal (PBR) criterium

De PBR-methode maakt gebruik van wetenschappelijke achtergrondinformatie over de populaties van de relevante soorten. Het is daarmee een algemeen toepasbare methode, die een bepaalde zekerheid voor het behouden van actuele populatieniveaus weet te combineren met meer gebruikruimte voor initiatieven. Voor de soorten waarvoor voldoende informatie over populatieparameters bekend is, heeft het gebruik van de PBR als grenswaarde ook juridisch gezien de voorkeur boven het gebruik van het ORNIS-criterium, dat gebruikt wordt indien wetenschappelijk onderbouwing van een grenswaarde ontbreekt. Indien in dit achtergronddocument sprake was van een overschrijding van de 1%-norm (zie boven) bij een bepaalde soort in een bepaald Natura 2000-gebied, wordt de PBR-norm als tweede stap gehanteerd om de effecten op de populatie van het Natura 2000-gebied te beoordelen.

Acceptable Level of Impact (ALI) criterium

Recent is het gebruik van de PBR voor de beoordeling van additionele sterfte in windparken op zee bekritiseerd door O'Brien *et al.* (2017). Zij raden het gebruik van populatiemodellen in plaats van de PBR aan. Het toepassen van populatiemodellen gebaseerd op Leslie matrix modellen om effecten van windparken op populatieniveau te bepalen is recentelijk ook betuigd door May *et al.* (2019). Populatiemodellen geven meer inzicht in de consequenties van een bepaalde additionele sterfte op een populatie. Indien beschikbaar voor de relevante soorten, zijn in voorliggend rapport uitkomsten van populatiemodellen gebruikt bij de onderbouwing van effectbeoordelingen. Deze uitkomsten van populatiemodellen worden tegen de soortspecifieke maatlat van de Acceptable Level of Impact (ALI) gelegd. Deze is als werknorm voorlopig in een werkdocument van het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) beschreven, op basis van de Europese status van de soort, zoals bepaald door het International Union for Conservation of Nature (IUCN) (tabel 2.2). Deze werknorm moet nog een review ondergaan en daarna een proces voor beleidsmatige vaststelling doorlopen. De specificaties per soort zijn gebaseerd op Potiek *et al.* (2021).



Tabel 2.2 Werknorm voor Acceptable Level of Impact (ALI) per zeevogelsoort, zoals gedefinieerd door het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV). Per soort zijn vermeld: de internationale staat van instandhouding volgens het IUCN, het geaccepteerde niveau van afname na drie generaties of 10 jaar en de geaccepteerde zekerheid dat die afname door windparkontwikkelingen komt.

Species	IUCN_status	Drempelwaarde afname na drie generaties of 10 jaar	Niveau van causaliteit
Kleine mantelmeeuw	LC	30% afname	0.5
Zilvermeeuw	VU	15% afname	0.1
Grote mantelmeeuw	LC	30% afname	0.5
Drieteenmeeuw	EN	15% afname	0.1
Jan-van-gent	LC	30% afname	0.5
Kleine jager	EN	15% afname	0.1
Grote jager	LC	30% afname	0.5
Visdief	LC	30% afname	0.5
Grote stern	LC	30% afname	0.5



3 Zoekgebieden en rekenvarianten

Voor voorliggend rapport zijn de volgende zoekgebieden afzonderlijk en in cumulatie behandeld in de beoordeling:

IJmuiden Ver – Noord

Windenergiegebied IJmuiden Ver – Noord ligt ruim 50 km uit de kust ten westen van Texel (figuur 3.1). Het zoekgebied beslaat een oppervlakte van ongeveer 240 km². De beoogde capaciteit van IJmuiden Ver – Noord bedraagt 2 GW.

Zoekgebied 1 – Noord

Windenergiegebied Zoekgebied 1 – Noord ligt ongeveer 100 km uit de kust ten westen van Texel en Vlieland (figuur 3.1). Het zoekgebied beslaat een oppervlakte van ruim 590 km². De beoogde capaciteit van Zoekgebied 1 – Noord bedraagt 4 GW.

Zoekgebied 1 – Zuid

Windenergiegebied Zoekgebied 1 – Zuid ligt ongeveer 100 km uit de kust ten westen van Texel (figuur 3.1). Het zoekgebied beslaat een oppervlakte van circa 200 km². De beoogde capaciteit van Zoekgebied 1 – Zuid bedraagt 2 GW.

Zoekgebied 2 – Noord

Windenergiegebied Zoekgebied 2 – Noord ligt ongeveer 35 km uit de kust ten westen van Vlieland (figuur 3.1). Het zoekgebied beslaat een oppervlakte van ruim 640 km². De beoogde capaciteit van Zoekgebied 2 – Noord bedraagt 4 GW.

Zoekgebied 5 – Oost

Windenergiegebied Zoekgebied 5 – Oost ligt ongeveer 80 km uit de kust ten noorden van Terschelling en Ameland (figuur 3.1). Het zoekgebied beslaat een oppervlakte van ruim 660 km². De beoogde capaciteit van Zoekgebied 5 – Oost bedraagt 4 GW.

Hollandse Kust (west) – zuidelijke punt

Windenergiegebied Hollandse Kust (west) – zuidelijke punt ligt circa 60 km uit de kust ter hoogte van Castricum (figuur 3.1). Het zoekgebied beslaat een oppervlakte van ongeveer 130 km². De beoogde capaciteit van Hollandse Kust (west) – zuidelijke punt bedraagt 0,7 GW.

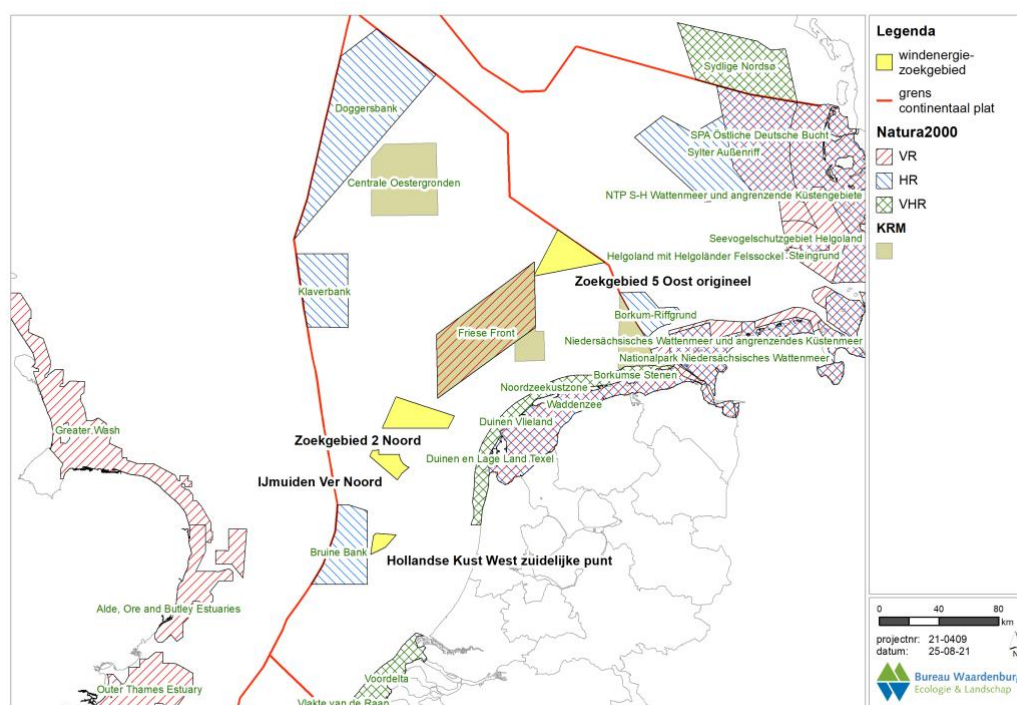
Van deze zoekgebieden zijn drie verschillende rekenvarianten voor de aanwijzing van windenergiegebieden onderscheiden. Een rekenvariant is een combinatie van zoekgebieden. De verschillende rekenvarianten worden in tabel 3.1 samengevat en hun ligging ten opzichte van beschermde natuurgebieden wordt achtereenvolgens op figuur 3.1, 3.2 en 3.3 ruimtelijk gepresenteerd. Deze rekenvarianten zijn ook vergeleken met een



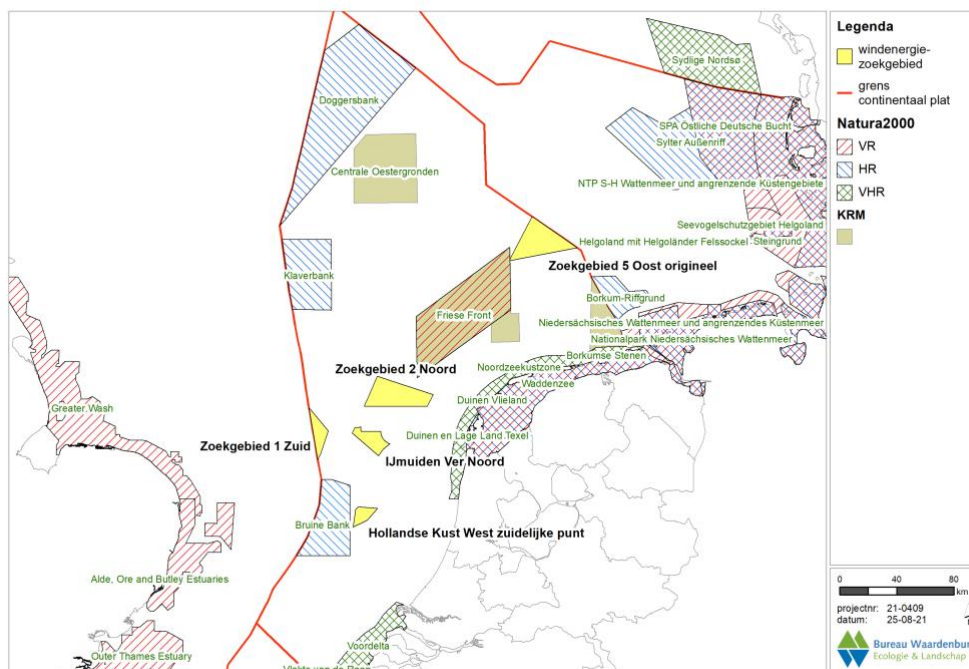
referentiesituatie waarvoor de windenergiegebieden van de Routekaart 2030 gehanteerd zijn. In de tussentijdse notitie van Potiek *et al.* (in prep.) zijn ook berekeningen gepresenteerd van een 'internationaal scenario', waarin de Nederlandse windparken van rekenvariant III samen met alle bestaande of tot 2030 geplande internationale windparken van de zuidelijke Noordzee zijn meegenomen.

Tabel 3.1 Overzicht van de zoekgebieden die behoren tot de drie verschillende rekenvarianten

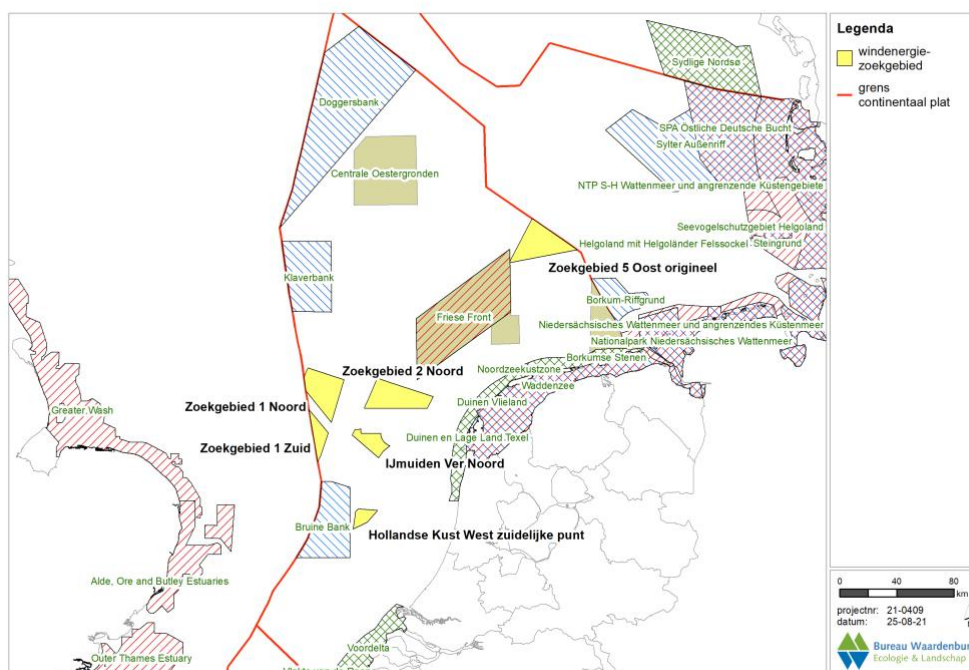
Windenergiegebied	capaciteit (GW)	reken-variant I	reken-variant II	reken-variant III
IJmuiden Ver – Noord	2	X	X	X
Zoekgebied 1 – Noord	4			X
Zoekgebied 1 – Zuid	2		X	X
Zoekgebied 2 – Noord	4	X	X	X
Zoekgebied 5 – Oost	4	X	X	X
Hollandse Kust (west) – zuidelijke punt	0,7	X	X	X



Figuur 3.1 De ligging van de verschillende zoekgebieden van rekenvariant I en Natura 2000-gebieden in de Noordzee.



Figuur 3.2 De ligging van de verschillende zoekgebieden van rekenvariant II en Natura 2000-gebieden in de Noordzee.



Figuur 3.3 De ligging van de verschillende zoekgebieden van rekenvariant III en Natura 2000-gebieden in de Noordzee.



4 Afbakening effectbeoordeling van zoekgebieden

De bouw van windparken in de Noordzee heeft uiteenlopende gevolgen voor zeevogels, trekkende landvogels, trekkende vleermuizen, vissen en benthos. In de nu volgende paragrafen volgt een overzicht van deze effecten en een afbakening van de effecten die behandeld worden in onderhavig rapport.

4.1 Effecten op vogels

De impact die windturbines op vogels kunnen hebben, wordt in het algemeen onderverdeeld in drie typen (cf. Drewitt & Langston 2006):

1. **Aanvaringen** - effecten op passerende (lees vliegende) vogels, kortweg aanvaringsrisico's genoemd. Vogels kunnen met de rotor, de mast of het zog achter de windturbine in aanraking komen en gewond raken of sterven.
2. **Habitatverlies** - als gevolg van de aanwezigheid van een (draaiende) windturbine worden vogels verstoord en verlaten een bepaald gebied rond de windturbine dan wel het windpark. Dit leidt ertoe dat een bepaald oppervlak voor gebruik door vogels verloren gaat.
3. **Barrièrewerking** – vogels moeten hun vliegpaden verleggen. Indien hierdoor stukken gebied niet meer gebruikt kunnen worden, vormen de windturbines een barrière op een vliegroute of trekbaan met verlies aan habitat en verhoogde energetische uitgaven tot gevolg.

In onderhavig rapport wordt getoetst of bovengenoemden significante effecten kunnen hebben op vogelpopulaties waarvoor Natura 2000-gebieden aangewezen zijn. Voor de beoordeling hanteren we de instandhoudingsdoelstellingen, of als dat niet beschikbaar is, de meest recent beschikbare maximaal seizoensgemiddelde in het gebied als kwantitatieve maat voor een populatie. Onder de gebiedsbescherming van de Vogelrichtlijn vallen verschillende 'groepen' vogels (zie hieronder). In voorliggend rapport behandelen we deze groepen apart, omdat de verschillende effecten niet allemaal relevant zijn voor de verschillende groepen.

- **Broedende (kolonie)vogels:** Voor Natura 2000-gebieden die zijn aangewezen als broedhabitat voor bepaalde vogelsoorten wordt zowel het effect van **aanvaringen** als **habitatverlies** beschouwd. Vogels uit de broedkolonies kunnen namelijk tijdens hun foerageertochten in aanvaring komen met windturbines met directe sterfte tot gevolg. Er is geen sprake van directe verstoring van broedgebieden omdat op zee geen vogels broeden, maar er kunnen door de ontwikkeling van windenergiegebieden belangrijke foerageergebieden van deze vogels verloren gaan, en daarom worden de effecten van habitatverlies wel meegenomen in de beoordeling.
- **Niet-broedende lokale zeevogels:** Er zijn enkele Natura 2000-gebieden op de Noordzee voor niet-broedvogels aangewezen met een foerageer- en/of rustfunctie. Vliegend foeragerende niet-broedvogels kunnen makkelijk de grenzen van het Natura 2000-gebied passeren en daar gevaar lopen om slachtoffer te worden van een



aanvaring met een windturbine. Om rekening te houden met **aanvaringen als externe werking** van Natura 2000-gebieden, worden deze effecten in voorliggende rapportage beoordeeld.

Omdat geen windenergiegebieden in Natura 2000-gebieden ontwikkeld worden, is er verder *geen sprake van direct habitatverlies*. Windparken die eventueel direct tegen deze Natura 2000-gebieden gebouwd worden, zouden een verstoringseffect aan de randen van het Natura 2000-gebied kunnen veroorzaken voor vogelsoorten die gevoelig zijn voor habitatverlies. Daarom wordt **habitatverlies** van niet-broedvogels in Natura 2000-gebieden in voorliggende rapportage ook behandeld.

- **Vogels op seizoenstrek:** Trekvogels die jaarlijks tussen Natura 2000-gebieden en hun broedgebieden/overwinteringsgebieden trekken kunnen in **aanvaring** komen met windturbines op de Noordzee. Aangezien het niet te bepalen is tot welke Natura 2000-populaties trekvogels behoren, worden niet alle gebieden waarvandaan trekvogels afkomstig zouden kunnen zijn besproken, maar worden de soorten enkel generiek beoordeeld. Effecten van *habitatverlies* zijn op voorhand uit te sluiten omdat de zee geen habitat van deze trekvogels vormt. *Barrièrewerking* kan in de toekomst door grootschalige windparkontwikkelingen eventueel een effect hebben op trekvogels. Op basis van de huidige kennis over barrièrewerking zijn significante effecten op populatieniveau echter niet verwacht, en wordt barrièrewerking daarom in voorliggende rapportage verder buiten beschouwing gelaten.

4.1.1 Berekening aanvaringen broedvogels

Effecten op kolonievogels door een windpark zouden in potentie kunnen optreden voor verscheidene kolonievogels. Op basis van foerageerranges (Woodward *et al.* 2019) wordt bepaald welke zoekgebieden bereikt kunnen worden uit kolonies die binnen een Natura 2000-gebied liggen en waarvoor in dit gebied instandhoudingsdoelstellingen voor deze soort als broedvogel zijn geformuleerd. Dit betrof het gemiddelde maximale foerageerrange waarbinnen alle windparken meegenomen zijn in de beoordeling, oftewel een worst-case aanname vanwege de gehanteerde maximale foerageerafstanden en niet de gemiddelde afstanden waarbinnen de vogels de meeste tijd aan het foerageren zijn. Voor het aantal aanvaringsslachtoffers onder broedvogels dat in een bepaald zoekgebied of windenergiegebied zou vallen, zijn de resultaten gebruikt uit de tussentijdse notitie van Potiek *et al.* (in prep.). Dit zijn aanvaringsslachtoffers zonder het toepassen van mitigerende maatregelen. Van het totaal aantal slachtoffers per zoekgebied is bepaald welke in het broedseizoen zouden vallen, en welk deel van adulte broedvogels afkomstig zou zijn (cf. Fijn *et al.* 2015). In het geval dat de slachtoffers uit meerdere kolonies afkomstig konden zijn, is er een verdeling gemaakt op basis van afstand tot de kolonie en koloniegrootte (cf. Gyimesi *et al.* 2017b).

4.1.2 Bepaling aanvaringen niet-broedvogels

Voor het aantal aanvaringsslachtoffers onder niet-broedvogels dat in een bepaald zoekgebied of windenergiegebied zou vallen, zijn de resultaten gebruikt uit de tussentijdse notitie van Potiek *et al.* (in prep.). Dit zijn aanvaringsslachtoffers zonder het toepassen van



mitigerende maatregelen. Momenteel is het niet bekend hoeveel van die slachtoffers afkomstig zouden kunnen zijn van Natura 2000-gebieden waarin voor de betreffende vogelsoorten instandhoudingsdoelstellingen gelden. Tijdens het broedseizoen gedragen deze vogels zich als 'central place foragers', met andere woorden zijn ze gebonden aan één locatie (hun nest) waar ze steeds naar terugkeren. Buiten het broedseizoen wordt aangenomen dat zeevogels zich nomadisch verplaatsen over de Noordzee en daarom geen binding hebben met specifieke gebieden op zee. Natura 2000-gebieden hebben duidelijk wel een verhoogde natuurwaarde voor de aangewezen niet-broedvogelsoorten, maar momenteel is niet bekend hoe lang individuele vogels van die gebieden gebruik maken en hoe beperkt hun habitatgebruik in en om het Natura 2000-gebied is. Vanwege deze kennisleemte is de worst-case aanname gemaakt dat alle zeevogelindividuen van de zuidelijke Noordzee in potentie gebruik kunnen maken van Natura 2000-gebieden, wat ook betekent dat individuen ook in elk windpark in de zuidelijke Noordzee slachtoffer kunnen worden van aanvaringen. Om hiermee rekening te houden in de cumulatieve beoordeling van toekomstige windparkontwikkelingen, zijn de effecten op populatieniveau, die zijn berekend door Potiek *et al.* (in prep.), verhoudingsgewijs doorgerekend naar effecten op een populatie van een bepaald Natura 2000-gebied.

4.1.3 Bepaling habitatverlies niet-broedvogels

Conform de KEC methodiek hanteren we de aanname dat in gebieden verstoord door windparken 100% van de aanwezige vogels vermijding vertoont, waarvan 10% dood gaat als gevolg van dit habitatverlies (Rijkswaterstaat 2015, 2019). Hiervoor hanteren we de verstoringafstanden en verstoringse gevoelige soorten zoals bepaald in het KEC (Rijkswaterstaat 2015, 2019). Dit betreft voor voorliggende rapportage een buffer van 500 m rondom windparken als verstoord gebied en de soorten zeekoet, alk en jan-van-gent, waarvoor in relevante Natura 2000-gebieden instandhoudingsdoelstellingen gelden.

4.2 Effecten op vleermuizen

Het voornaamste negatieve effect van windturbines op vleermuizen is additionele sterfte. Dit wordt veroorzaakt door aanvaringen met windturbines of door plotselinge luchtdrukveranderingen vlakbij turbines. In tegenstelling tot vogels wordt bij vleermuizen vaak over aantrekking door windturbines gesproken in plaats van vermijding (Cryan *et al.* 2014). Of er daadwerkelijk sprake is van aantrekking en een reden voor deze aantrekking is nog niet met zekerheid vastgesteld, maar de meest waarschijnlijke verklaring is dat vleermuizen op insecten foerageren die tijdens de trekperiode in de late zomer – vroege herfst rond windturbines in verhoogde dichtheden voorkomen (Rydell *et al.* 2010). Al met al kan geconcludeerd worden dat bij vleermuizen habitatverlies of barrièrewerking in het algemeen geen rol speelt. Ook omdat locaties op zee geen deel van het leefgebied van vleermuizen vormen, worden de effecten habitatverlies of barrièrewerking in voorliggend rapport niet behandeld. Daarom wordt in voorliggend rapport uitsluitend het aspect aanvaringen behandeld.

De in Nederland voorkomende soorten ingekorven vleermuis, Bechsteins vleermuis, vale vleermuis en meervleermuis zijn opgenomen in bijlage II van de Habitatrichtlijn. Voor



soorten van bijlage II die geregeld in ons land voorkomen, moet Nederland beschermde gebieden aanwijzen. In Nederland zijn verschillende mergelgroeves en twee kloosters in Limburg aangewezen voor één of meer van de genoemde soorten. Daarnaast zijn verspreid over het land enkele gebieden aangewezen voor de meervleermuis, waaronder het Natura 2000-gebied Meijndel en Berkheide in de buurt van de Noordzeekust.

4.3 Effecten op vissen en bodemdieren

De aanleg van windparken binnen de (combinaties van) potentiële windenergiegebieden heeft mogelijk effecten op vissen en bodemdieren in de huidige en toekomstige Natura 2000-gebieden en KRM-gebieden.

Habitatverlies - Directe verstoring of vernietiging van habitattypen en/of structuren in de Natura 2000- en KRM-gebieden is op voorhand uit te sluiten, aangezien de zoekgebieden voor windenergie niet overlappen met deze (toekomstig) beschermde gebieden.

Onderwatergeluid - Het effect van verstoring door onderwatergeluid en trillingen ten gevolge van de aanleg van een windpark is niet op voorhand uit te sluiten en wordt beoordeeld in hoofdstuk 6, onder effecten op KRM gebieden.

Nieuw hard substraat - De aanleg van nieuw hard substraat (de windturbine, scour protection en kabel bedekking) heeft mogelijk effecten en wordt beoordeeld in hoofdstuk 6, onder effecten op KRM gebieden.

Descriptor goede milieutoestand (KRM) - In het kader van de KRM zijn verschillende descriptor opgesteld die de goede milieutoestand van de Noordzee in het algemeen en binnen toekomstig aan te wijzen KRM-gebieden beschrijven. Er zijn nog geen standaardmethoden voor effectbeoordeling in het kader van de KRM geformuleerd. In het kader van descriptor D6 vindt de effectenbeoordeling plaats op (de aanwezigheid van) biogene riffen in en rondom de Bruine Bank, Centrale Oestergronden, Friese Front en Borkumse Stenen. Biogene riffen staan op de OSPAR-lijst van bedreigde en/of afnemende diersoorten en habitats (OSPAR Commission 2008). De aanwezigheid van biogene riffen behoeft hierdoor aandacht bij de toetsing van mogelijk toekomstige beschermde natuurgebieden. Daarnaast wordt het effect van de aanleg van nieuw hard substraat (de windturbine, scour protection en kabel bedekking) beoordeeld.

Indirecte effecten - Over indirecte effecten op plankton en benthos in de beschermde gebieden door de aanleg van een windpark, zoals effecten door vertroebeling, veranderende hydrodynamiek en sedimentatie of stratificatie, zijn recentelijk modelstudies ontwikkeld (Boon *et al.* 2019; Zijl *et al.* 2021). De modelresultaten geven aan dat opschaling van offshore wind in de Noordzee significante effecten kan hebben op fundamentele ecosysteemprocessen. De onderzoekers benadrukken echter ook dat deze modellen op dit moment uitsluitend als onderzoeksinstrumenten te beschouwen zijn. De modelresultaten zijn op dit moment niet geschikt om voorspellingen te doen over van wat er in de toekomst zal gebeuren en er kunnen daarom ook geen juridische consequenties aan deze uitkomsten verbonden worden. Derhalve zijn significante positieve of negatieve



effecten vooralsnog niet uit te sluiten. Lopende studies, o.a. bedoeld voor het KEC, moeten in de toekomst meer kennis genereren. In de tussentijd zal het noodzakelijk zijn om deze effecten grondig te monitoren.



5 Afbakening relevante beschermde natuurgebieden

De zoekgebieden uit het Programma Noordzee liggen buiten de grenzen van beschermde natuurgebieden. De dichtstbijzijnde Nederlandse Natura 2000-gebieden zijn het Friese Front en de Bruine Bank, die op korte afstand (< 5 km) liggen van respectievelijk Zoekgebied 5 – Oost en Hollandse Kust (west) – zuidelijke punt. Behalve gebied Zoekgebied 2 Noord dat op ruim 7 km afstand ligt van het Friese Front, liggen alle andere zoekgebieden op meer dan 10 km afstand, de meeste op enkele tientallen kilometers afstand.

5.1 Natura 2000 Vogelrichtlijngebieden

In deze paragraaf wordt een overzicht gegeven van de verschillende Natura 2000-gebieden die zijn aangewezen als Vogelrichtlijngebied en die relevant zijn voor voorliggende beoordeling.

5.1.1 Gebieden aangewezen voor broedvogels

Door de grote actieradius van (zee)vogels kunnen diverse soorten uit nabij of verder gelegen terrestrische Natura 2000-gebieden zoekgebieden uit het Programma Noordzee bereiken. In dit hoofdstuk worden deze Natura 2000-gebieden gepresenteerd, inclusief alle vogelsoorten met een instandhoudingsdoelstelling in dat gebied. Van deze soorten zijn in de beoordeling uitsluitend broedvogelsoorten meegenomen die terecht kunnen komen in de zoekgebieden op basis van hun gemiddeld maximale foerageerrange (Woodward *et al.* 2019) en waarvan ook slachtoffers zijn voorspeld in dat zoekgebied. Natura 2000-gebieden waarvan geen enkele beschermde soort in een van de zes zoekgebieden terecht kan komen of slachtoffers zijn voorspeld, worden verder buiten beschouwing gelaten. Dat geldt onder andere voor de Nederlandse gebieden Noordzeekustzone en Voordelta.

Duinen en Lage Land Texel

In het Natura 2000-gebied Duinen en Lage Land Texel zijn 12 vogelsoorten aangewezen als broedvogels met instandhoudingsdoelstellingen (tabel 5.1). Onder de broedvogelsoorten maken alleen kleine mantelmeeuwen dusdanig lange foerageertochten en gericht op open zee dat ze kans hebben om in de zoekgebieden terecht te komen (Woodward *et al.* 2019). Op basis van foerageerranges liggen alle zoekgebieden die behoren tot de rekenvarianten binnen bereik van kleine mantelmeeuwen uit de kolonies uit Duinen en Lage Land Texel. Het windenergiegebied Zoekgebied 5 – Oost ligt echter op de grens van de gemiddeld maximale foerageerrange van kleine mantelmeeuwen. Bovendien bleek uit GPS-logger-onderzoek aan foeragerende kleine mantelmeeuwen dat de vogels van de kolonie op Texel bijna uitsluitend gebruik maken van de gebieden ten (zuid)westen van de kolonie en slechts incidenteel richting het noorden vliegen (Camphuysen 2013; Gyimesi *et al.* 2017a). Om die reden zijn slachtoffers in het windenergiegebied Zoekgebied 5 – Oost onder kolonievogels uit Duinen en Lage Land Texel uit te sluiten. De effecten van



de overige zoekgebieden op kleine mantelmeeuwen uit Duinen en Lage Land Texel worden wel verder behandeld in §6.

Tabel 5.1 Instandhoudingsdoelstellingen van aangewezen vogelsoorten in Natura 2000-gebied Duinen en Lage Land Texel (p=broedparen).

Broedvogels		
roerdomp (5p)	blauwe kiekendief (20p)	dwergstern (40p)
lepelaar (120p)	kluut (120p)	velduil (20p)
eider (110p)	bontbekplevier (20p)	roodborsttapuit (40p)
bruine kiekendief (30p)	kleine mantelmeeuw (14.000p)	tapuit (100p)

Duinen Vlieland

In het Natura 2000-gebied Duinen Vlieland zijn 8 vogelsoorten aangewezen als broedvogel en 6 soorten als niet-broedvogel met instandhoudingsdoelstellingen (tabel 5.2). Onder de broedvogelsoorten maken alleen kleine mantelmeeuwen dusdanig lange foerageertochten en gericht op open zee dat ze kans hebben om in de zoekgebieden terecht te komen (Woodward *et al.* 2019). Op basis van foerageerranges liggen alle zoekgebieden die behoren tot de rekenvarianten binnen bereik van kleine mantelmeeuwen uit de kolonies uit Duinen Vlieland. Daarom worden de effecten van alle zoekgebieden op kleine mantelmeeuwen uit Duinen Vlieland verder behandeld in §6.

Tabel 5.2 Instandhoudingsdoelstellingen van aangewezen vogelsoorten in Natura 2000-gebied Duinen Vlieland (p=broedparen).

Broedvogels		
aalscholver (870p)	blauwe kiekendief (9p)	eider (2.100p)
lepelaar (170p)	bruine kiekendief (20p)	tapuit (35p)
porseleinhoen (4p)	kleine mantelmeeuw (2.500p)	
Niet-broedvogels		
aalscholver (610)	lepelaar (90)	pijlstaart (220)
slobeend (260)	kluut (220)	tureluur (2.100)

Waddenzee

In het Nederlandse Natura 2000-gebied Waddenzee zijn 13 vogelsoorten aangewezen als broedvogel en 39 soorten als niet-broedvogel met instandhoudingsdoelstellingen gericht op het behoud van bepaalde populaties (tabel 5.3). Onder de broedvogelsoorten maken alleen kleine mantelmeeuwen dusdanig lange foerageertochten en gericht op open zee dat ze kans hebben om in de zoekgebieden terecht te komen (Woodward *et al.* 2019). Op basis van foerageerranges liggen vijf van de zes zoekgebieden binnen bereik van kleine mantelmeeuwen uit kolonies van de Waddenzee en dus worden de effecten van deze gebieden verder behandeld in §6. Enkel het windenergiegebied Zoekgebied 1 – Zuid ligt buiten de gemiddeld maximale foerageerrange van kleine mantelmeeuwen uit kolonies in



Natura 2000-gebied Waddenzee. Om die reden zijn slachtoffers in het windenergiegebied Zoekgebied 1 – Zuid onder kolonievogels uit de Nederlandse Waddenzee uit te sluiten.

Tabel 5.3 *Instandhoudingsdoelstellingen van aangewezen vogelsoorten in Natura 2000-gebied Waddenzee (p=broedparen).*

Broedvogels		
lepelaar (430p)	eider (5.000p)	bruine kiekendief (30p)
blauwe kiekendief (3p)	kluut (3.800p)	bontbekplevier (60p)
strandplevier (50p)	kleine mantelmeeuw (19.000p)	grote stern (16.000p)
visdief (5.300p)	noordse stern (1.500p)	dwergstern (200p)
velduil (5p)		
Niet-broedvogels		
fuut (310)	aalscholver (4.200)	lepelaar (520)
kleine zwaan (1.600)	grijsgans (7.000)	brandgans (36.800)
rotgans (26.400)	bergeend (38.400)	smient (33.100)
krakeend (320)	wintertaling (5.000)	wilde eend (25.400)
pijlstaart (5.900)	slobeend (750)	topper (3.100)
eider (90.000-115.000)	brilduiker (100)	middelste zaagbek (150)
grote zaagbek (70)	slechtvalk (40)	scholekster (140.000-160.000)
kluut (6.700)	bontbekplevier (1.800)	goudplevier (19.200)
zilverplevier (22.300)	kievit (10.800)	kanoet (44.400)
drieteenstrandloper (3.700)	krombekstrandloper (2.000)	bonte strandloper (206.000)
grutto (1.100)	rosse grutto (54.400)	wulp (96.200)
zwarte ruiter (1.200)	tureluur (16.500)	groenpootruiter (1.900)
steenloper (2.300-3.000)	zwarte stern (23.000)	rietgans (behoud)

Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer

Het Natura 2000-gebied Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer behelst een groot deel van de Duitse Oost-Friese Waddeneilanden en omliggende zeegebieden. In dit gebied zijn 47 vogelsoorten aangewezen als broedvogel en 78 soorten als niet-broedvogel met instandhoudingsdoelstellingen gericht op het behoud van bepaalde populaties (tabel 5.4). Onder de broedvogelsoorten maken alleen kleine mantelmeeuwen dusdanig lange foerageertochten en gericht op open zee dat ze kans hebben om in de zoekgebieden terecht te komen (Woodward *et al.* 2019). Onder de broedvogels ligt enkel Zoekgebied 5 – Oost binnen bereik van kolonies van kleine mantelmeeuwen. Daarom worden ook de effecten van Zoekgebied 5 – Oost op kleine mantelmeeuwen uit Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer verder behandeld in §6.



Tabel 5.4 *Beschermd vogelsoorten in Natura 2000-gebied Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer.*

Broedvogels		
knobbelzwaan	aalscholver	Dodaars
gauwe gans	bergeend	wilde eend
pijlstaart	slobeend	Krakeend
kuifeend	middelste zaagbek	Eider
kwartelkoning	lepelaar	Roerdomp
kievit	strandplevier	kleine plevier
bontbekplevier	watersnip	Grutto
wulp	kemphaan	Scholekster
kluut	tureluur	Kokmeeuw
zilvermeeuw	stormmeeuw	kleine mantelmeeuw
grote mantelmeeuw	zwartkopmeeuw	grote stern
visdief	noordse stern	Dwergstern
blauwe kiekendief	bruine kiekenduif	Slechtvalk
velduil	gauwe klauwier	Veldleeuwerik
rietzanger	kleine karekiet	Nachtegaal
tapuit	roodborsttapuit	
Niet-broedvogels		
kleine zwaan	wilde zwaan	Knobbelzwaan
alk	zeekoet	Parelduiker
roodkeelduiker	aalscholver	geoorde fuut
roodhalsfuut	fuut	Dodaars
kolgans	gauwe gans	kleine rietgans
rietgans	rotgans	Brandgans
bergeend	wilde eend	Krakeend
pijlstaart	slobeend	Wintertaling
zomertaling	smient	Tafeleend
kuifeend	grote zee-eend	zwarte zee-eend
brilduiker	nonnetje	middelste zaagbek
eider	blauwe reiger	Lepelaar
steenloper	drieteenstrandloper	bonte strandloper
kanoet	krombekstrandloper	paarse strandloper
strandplevier	kleine plevier	Bontbekplevier
goudplevier	zilverplevier	Kievit



watersnip	sholekster	Grutto
rosse grutto	wulp	Regenwulp
kemphaan	kluut	zwarte ruiter
groenpootruiter	tureluur	Kokmeeuw
zilvermeeuw	stormmeeuw	kleine mantelmeeuw
grote mantelmeeuw	dwergmeeuw	Drieteenmeeuw
grote stern	visdief	noordse stern
dwergstern	zwarte stern	Lachstern
slechtvalk	strandleeuwerik	Oeverpieper
gele kwikstaart	frater	Sneeuwgors

Seevogelschutzgebiet Helgoland

In het Duitse Natura 2000-gebied Seevogelschutzgebiet Helgoland zijn 5 vogelsoorten aangewezen als broedvogel en 15 soorten als niet-broedvogel met instandhoudingsdoelstellingen gericht op het behoud van bepaalde populaties (tabel 5.5). Onder de aangewezen broedvogelsoorten waarvan ook slachtoffers voorspeld zijn in de zoekgebieden hebben alleen de jan-van-gent en de drieteenmeeuw een dusdanig lange foerageerrange dat ze in de zoekgebieden terecht kunnen komen. Op basis van deze foerageerranges ligt uitsluitend Zoekgebied 5 – Oost binnen bereik van jan-van-genten en drieteenmeeuwen uit kolonies van Helgoland (Woodward *et al.* 2019). Uit een GPS-logger-onderzoek aan foeragerende jan-van-genten bleek echter dat foerageervluchten van broedvogels voornamelijk in noordelijke richting gaan (Garthe *et al.* 2017). Tijdens dat onderzoek zijn geen vluchten van jan-van-genten in de omgeving van het windenergiegebied Zoekgebied 5 – Oost vastgelegd. Om die reden zijn slachtoffers in het windenergiegebied Zoekgebied 5 – Oost onder jan-van-genten van de kolonie op Helgoland niet te verwachten en worden voor de broedvogels enkel de effecten op drieteenmeeuwen verder behandeld in §6.

Tabel 5.5 *Beschermde vogelsoorten in Natura 2000-gebied Seevogelschutzgebiet Helgoland.*

Broedvogels		
alk	zeekoet	noordse stormvogel
jan-van-gent	drieteenmeeuw	
Niet-broedvogels		
alk	zeekoet	jan-van-gent
parelduiker	roodkeelduiker	zwarte zee-eend
eider	roodhalsfuut	Drieteenmeeuw
stormmeeuw	kleine mantelmeeuw	Dwergmeeuw
grote stern	visdief	noordse stern



Flamborough and Filey Coast

In het Britse Flamborough and Filey Coast zijn 4 vogelsoorten als broedvogel aangewezen met instandhoudingsdoelstellingen gericht op het behoud van bepaalde populaties (tabel 5.6). Op basis van de gemiddeld maximale foerageerrange kunnen jan-van-genten uit de kolonie van Bempton Cliffs alle zoekgebieden bereiken, met uitzondering van Zoekgebied 5 – Oost. Echter, uit een driejarige studie met GPS-loggers op jan-van-genten uit de kolonie van Bempton Cliffs bleek dat de gemiddelde foerageerrange van deze vogels slechts 43 km bedroeg (Langston *et al.* 2013). Minder dan 1% van alle foerageertochten reikten verder dan 200 km van de kolonie. Foerageertochten van jan-van-genten uit de kolonie van Bempton Cliffs waarbij een van de zoekgebieden wordt doorkruist kunnen dan ook als incidenteel beschouwd worden. Daarom zijn slachtoffers onder broedvogels uit Flamborough and Filey Coast uit te sluiten.

Tabel 5.6 Beschermde vogelsoorten in Flamborough and Filey Coast.

Broedvogels		
jan-van-gent	drieteenmeeuw	Zeekoet
alk		

5.1.2 Gebieden aangewezen voor niet-broedvogels

Verschillende Natura 2000-gebieden in de zuidelijke Noordzee zijn (ook) voor zeevogelsoorten als niet-broedvogel aangewezen. In voorliggende rapportage behandelen we alleen niet-kustgebonden vogelsoorten die in theorie in aanvaring kunnen komen met windturbines in een van de zoekgebieden en die buiten het broedseizoen een nomadische levenswijze over de Noordzee leiden. Voor de effecten van habitatverlies geldt dat bijna alle Natura 2000-gebieden in de zuidelijke Noordzee op dusdanig grote afstand liggen van de zoekgebieden uit het Programma Noordzee dat effecten op voorhand zijn uitgesloten. Enkel voor het Friese Front en de Bruine Bank zullen de effecten van habitatverlies verder worden behandeld (zie hieronder). Verder beperkt de rapportage zich tot vogelsoorten die besproken worden door Potiek *et al.* (in prep.); bij overige soorten zijn op voorhand geen significante cumulatieve effecten door offshore windparkontwikkelingen verwacht (cf. Rijkswaterstaat 2015).

Momenteel zijn er in Nederland twee Natura 2000-gebieden (Friese Front en Bruine Bank) expliciet aangewezen voor niet-broedvogels die in de directe omgeving liggen van één van de zes zoekgebieden van het Programma Noordzee. Van de andere Nederlandse Natura 2000-gebieden langs de kust hebben alleen de Noordzeekustzone (dwergmeeuw) en Voordelta (dwergmeeuw, visdief, grote stern) voor zeevogelsoorten instandhoudingsdoelstellingen als niet-broedvogel. Daarnaast gelden voor verschillende zeevogelsoorten als niet-broedvogel in de buitenlandse Natura 2000-gebieden Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer (zilverbmeeuw, grote mantelmeeuw, dwergmeeuw, kleine mantelmeeuw, drieteenmeeuw, grote stern, visdief; zie §5.1.1) en Seevogelschutzgebiet Helgoland (jan-van-gent en drieteenmeeuw; zie §5.1.1) en Ramsar-Gebiet S-H Wattenmeer und Küstengebiete, SPA Östliche Deutsche Bucht en Sydlige



Nordsø (zie hieronder) instandhoudingsdoelstellingen. Voor de vogelsoorten waarvoor in deze en in overige Natura 2000-gebieden instandhoudingsdoelstellingen gelden als niet-broedvogel maar verder in hun leefwijze gebonden zijn aan de kust, zijn effecten op voorhand uitgesloten.

Friese Front

Het Friese Front is volgens het aanwijzingsbesluit aangewezen voor zeekoet met als instandhoudingsdoelstelling behoud van leefgebied en behoud van populatie zonder dat aan dat laatste een nominaal doel is verbonden. Zoekgebied 5 – Oost ligt tegen het Friese Front aan, waardoor vogels uit het Friese Front in theorie aanvaringsslachtoffer kunnen worden in een windpark in dit zoekgebied. Echter, zeekoeten zijn niet gevoelig voor aanvaringen omdat ze bijna uitsluitend laag boven het wateroppervlakte vliegen. Betreffende zoekgebieden overlappen niet met Natura 2000-gebieden en er is dus geen sprake van direct habitatverlies. Omdat de verstoringseffecten van windturbines verder kunnen reiken dan de werkelijke begrenzing van het windpark (Dierschke *et al.* 2016), wordt het effect van habitatverlies in een buffergebied rondom het windpark wel verder behandeld (zie ook §4.1).

Bruine Bank

De Bruine Bank is aangewezen voor 6 verschillende niet-broedvogels met als instandhoudingsdoelstelling behoud van leefgebied en behoud van populatie zonder dat aan dat laatste een nominaal doel is verbonden (tabel 5.7). Voor zeekoeten en alken worden de effecten van habitatverlies door externe werking bepaald, zoals hierboven staat beschreven. Van de overige soorten zijn bij grote mantelmeeuwen, dwergmeeuwen en grote jagers effecten als gevolg van aanvaringen verwacht en bij jan-van-genten zowel als gevolg van habitatverlies als van aanvaringen. De effecten op deze soorten zullen daarom verder worden behandeld in §6.

Tabel 5.7 Instandhoudingsdoelstellingen van aangewezen vogelsoorten in Natura 2000-gebied Bruine Bank.

Niet-broedvogels		
jan-van-gent (behoud)	grote mantelmeeuw (behoud)	zeekoet (behoud)
grote jager (behoud)	dwergmeeuw (behoud)	alk (behoud)

Ramsar-Gebiet S-H Wattenmeer und Küstengebiete

Het Ramsar-Gebiet S-H Wattenmeer und Küstengebiete beslaat een groot deel van de Duitse Noord-Friese Waddeneilanden en omliggende zeegebieden. Dit gebied is voor 51 vogelsoorten aangewezen als broedvogel en voor 58 soorten als niet-broedvogel met als instandhoudingsdoelstelling behoud van leefgebied en behoud van populatie zonder dat aan dat laatste een nominaal doel is verbonden (tabel 5.8). De aangewezen windenergiegebieden liggen allemaal buiten de foerageerranges van broedvogels uit het gebied. Onder de niet-broedvogels zijn de soorten zilvermeeuw, kleine mantelmeeuw, grote mantelmeeuw, dwergmeeuw en drieteenmeeuw gevoelig om buiten het broedseizoen in aanvaring te komen met windturbines in een van de zoekgebieden en waarvoor significante negatieve effecten van offshore windparkontwikkelingen niet op



voorhand uit te sluiten zijn (cf. Rijkswaterstaat 2015). De effecten van aanvaringen op deze soorten zullen daarom verder worden behandeld in §6.

Tabel 5.8 Beschermde vogelsoorten in Natura 2000-gebied Ramsar-Gebiet S-H Wattenmeer und Küstengebiete.

Broedvogels		
brandgans	bergeend	eider
pijlstaart	slobeend	smient
krakeend	zomertaling	middelste zaagbek
roerdomp	lepelaar	kwartelkoning
porseleinhoen	geoorde fuut	kievit
steenloper	bonte strandloper	strandplevier
bontbekplevier	watersnip	scholekster
steltkluut	grutto	wulp
kemphaan	kluut	tureluur
velduil	bruine kiekendief	blauwe kiekendief
grouwe kiekendief	zeearend	slechtvalk
zilvermeeuw	stormmeeuw	kleine mantelmeeuw
grote mantelmeeuw	zwartkopmeeuw	kokmeeuw
zwarte stern	lachstern	visdief
dwergstern	noordse stern	grote stern
ijsvogel	rietzanger	witsterblauwborst
veldleeuwerik	graspieper	tapuit
Niet-broedvogels		
kleine zwaan	wilde zwaan	aalscholver
noordse stormvogel	alk	zeekoet
roodkeelduiker	parelduiker	roodhalsfuut
rotgans	brandgans	bergeend
zwarte zee-eend	eider	wilde eend
pijlstaart	slobeend	wintertaling
smient	blauwe reiger	kievit
steenloper	drieteenstrandloper	bonte strandloper
kanoet	krombekstrandloper	strandplevier
bontbekplevier	watersnip	scholekster
rosse grutto	wulp	regenwulp
kemphaan	goudplevier	zilverplevier
kluut	zwarte ruiter	groenpootruiter



tureluur	smelleken	slechtvalk
ruigpootbuiserd	blauwe kiekendief	zeearend
zilvermeeuw	stormmeeuw	kleine mantelmeeuw
grote mantelmeeuw	dwergmeeuw	kokmeeuw
drieteenmeeuw	noordse stern	paapje
baardman	strandleeuwerik	frater
sneeuwgorst		

SPA Östliche Deutsche Bucht

Het Duitse Natura 2000-gebied SPA Östliche Deutsche Bucht is voor 18 vogelsoorten als niet-broedvogel aangewezen met als instandhoudingsdoelstelling behoud van leefgebied en behoud van populatie zonder dat aan dat laatste een nominaal doel is verbonden (tabel 5.9). Onder de niet-broedvogels zijn de soorten jan-van-gent, zilvermeeuw, kleine mantelmeeuw, grote mantelmeeuw, dwergmeeuw, drieteenmeeuw, visdief en grote stern gevoelig om buiten het broedseizoen in aanvaring te komen met windturbines in een van de zoekgebieden en waarvoor significante negatieve effecten van offshore windparkontwikkelingen niet op voorhand uit te sluiten zijn (cf. Rijkswaterstaat 2015). De effecten van aanvaringen op deze soorten zullen daarom verder worden behandeld in §6.

Tabel 5.9 Beschermde vogelsoorten in Natura 2000-gebied SPA Östliche Deutsche Bucht.

Niet-broedvogels		
fuut	zwarte zee-eend	noordse stormvogel
jan-van-gent	Roodkeelduiker	parelduiker
drieteenmeeuw	Kokmeeuw	dwergmeeuw
stormmeeuw	kleine mantelmeeuw	zilvermeeuw
grote mantelmeeuw	Visdief	noordse stern
grote stern	Alk	zeekoet

Sydlig Nordsø

Het Deense Natura 2000-gebied Sydlig Nordsø is voor 10 vogelsoorten als niet-broedvogel aangewezen, met als instandhoudingsdoelstelling behoud van leefgebied en behoud van populatie zonder dat aan dat laatste een nominaal doel is verbonden (tabel 5.10). Onder de niet-broedvogels zijn de soorten jan-van-gent, grote jager en dwergmeeuw gevoelig om buiten het broedseizoen in aanvaring te komen met windturbines in een van de zoekgebieden en waarvoor significante negatieve effecten van offshore windparkontwikkelingen niet op voorhand uit te sluiten zijn (cf. Rijkswaterstaat 2015). De effecten van aanvaringen op deze soorten zullen daarom verder worden behandeld in §6.



Tabel 5.10 *Beschermde vogelsoorten in Natura 2000-gebied Sydlige Nordsø.*

Niet-broedvogels		
eider	zwarte zee-eend	parelduiker
roodkeelduiker	grote jager	dwergmeeuw
jan-van-gent	Alk	zeekoet
kleine alk		

5.1.3 Gebieden aangewezen voor trekvogels

Trekvogels die in aanvaring kunnen komen met windturbines in een van de zoekgebieden kunnen in theorie afkomstig zijn uit een groot aantal Natura 2000-gebieden. Aangezien het niet te bepalen is tot welke Natura 2000-populaties trekvogels behoren, worden niet alle gebieden waarvandaan trekvogels afkomstig zouden kunnen zijn besproken, maar worden de soorten enkel generiek beoordeeld in §6.

5.2 Natura 2000 Habitatrichtlijngebieden

5.2.1 Gebieden relevant voor vleermuizen

Vleermuizen zijn in Nederland in een aantal Natura 200-gebieden in Limburg aangewezen voor één of meerdere soorten. Vanwege de afstand tot deze Natura 2000-gebieden en de ongeschikte habitat op de Noordzee voor deze soorten zijn effecten van offshore windparkontwikkelingen op voorhand uitgesloten. In de buurt van de Noordzeekust is het Natura 2000-gebied Meijndel en Berkheide het enige gebied dat aangewezen is voor een vleermuissoort, de meervleermuis, en daarom beperkt de beoordeling zich tot dit gebied.

Meijndel en Berkheide

Van de gebieden die aangewezen zijn voor de meervleermuis ligt alleen het duingebied Meijndel en Berkheide in de buurt van de Noordzeekust. De instandhoudingsdoelstelling voor de meervleermuis voor dit gebied omvat “het behoud van de omvang en kwaliteit van het leefgebied voor het behoud van de populatie”. In de toelichting wordt opgemerkt dat de meervleermuis in dit gebied in bunkers overwintert; het betreft momenteel het belangrijkste overwinteringsgebied voor deze soort in Nederland. Voor de soort zijn ook de aanwezige landgoederen van belang, omdat deze fungeren als zomerverblijven.

5.2.2 Gebieden relevant voor onderwaterleven

De staat van instandhouding van habitats(kwaliteit) wordt in belangrijke mate bepaald door de aantallen en trends van specifieke vissoorten en bodemdieren die als typische soorten zijn aangewezen voor deze habitats. Voor deze soorten zijn echter geen afzonderlijke doelstellingen geformuleerd in de offshore Natura 2000-gebieden. In dit hoofdstuk wordt daarom een overzicht gegeven van de relevante Natura 2000-gebieden langs de kust waar



instandhoudingsdoelstellingen gelden voor trekvissoorten waarvan niet op voorhand uitgesloten kan worden dat ze in één van de zoekgebieden terecht kunnen komen.

Waddenzee

De Waddenzee is aangewezen als habitatrichtlijngebied op basis van een belangrijk aandeel aan vijftien verschillende habitattypen, waaronder H1110A *Permanent overstroomde zandbanken, subtype getijdengebied*, H1130 *Estuaria* en H1140A *Slik- en zandplaten* (tabel 5.11).

Typische soorten die zijn aangewezen voor deze habitattypen zijn opgenomen in de bijbehorende profielfragmenten (<https://www.natura2000.nl/profielen/> habitattypen en Bijlage IV). Via effecten op deze typische soorten kan de kwaliteit van de aangewezen habitattypen mogelijk achteruitgaan. Vanwege de afstand tussen de zoekgebieden en het Natura 2000-gebied zijn significant negatieve effecten echter op voorhand uitgesloten en wordt dit gebied in dit rapport niet verder behandeld.

Daarnaast is het gebied aangewezen voor habitatrichtlijnsoorten, waaronder de volgende vier vissoorten: zeeprik, rivierprik, elft en fint (tabel 5.12). Vanwege de afstand tussen de zoekgebieden en het Natura 2000-gebied zijn alleen effecten op adulte vissen te verwachten en niet op vislarven en eitjes.

Tabel 5.11 Instandhoudingsdoelstellingen van habitattypen in Natura 2000-gebied Waddenzee.

Habitatype	Oppervlakte	Kwaliteit	Kernopgave
H1110A - Permanent overstroomde zandbanken	behoud	verbetering	Verbetering kwaliteit o.a. met biogene structuren met mossels vanwege belang als kraamkamer voor vis; realisatie optimale watercondities
H1130 - Estuaria	behoud	verbetering	
H1140A - Slik- en zandplaten	behoud	verbetering	Verbetering kwaliteit ten behoeve van vergroting diversiteit

Tabel 5.12 Instandhoudingsdoelstellingen van vissoorten in Natura 2000-gebied Waddenzee.

Vissoorten	Instandhoudingsdoelstellingen	Kernopgave
Zeeprik	behoud	-
Rivierprik	behoud	Herstel zoet-zout overgangen Waddengebied, realisatie optimale watercondities
Fint	behoud	Behoud van verbinding met Schelde en Eems ten behoeve van paaifunctie voor fint, realisatie optimale watercondities



Noordzeekustzone

Het gebied Noordzeekustzone is aangewezen als habitatrichtlijngebied gebied op basis van habitatype H1110B *'permanent met zeewater van geringe diepte overstroomde zandbanken, subtype Noordzee-kustzone'* en H1140A *Slik- en zandplaten* (tabel 5.13).

Typische soorten die zijn aangewezen voor deze habitattypen zijn opgenomen in de bijbehorende profielfragmenten (<https://www.natura2000.nl/profielen/habitattypen>). Via effecten op deze typische soorten kan de kwaliteit van de aangewezen habitattypen wel achteruitgaan. Vanwege de afstand tussen de zoekgebieden en het Natura 2000-gebied zijn significant negatieve effecten echter op voorhand uitgesloten en wordt dit gebied in dit rapport niet verder behandeld.

Daarnaast is het gebied aangewezen voor habitatrichtlijnsoorten, waaronder de volgende vier vissoorten: zeepril, rivierpril en fint (tabel 5.14). Vanwege de afstand tussen de zoekgebieden en het Natura 2000-gebied zijn alleen effecten op adulte vissen te verwachten en niet op vislarven en eitjes.

Tabel 5.13 Instandhoudingsdoelstellingen van aangewezen habitats in Natura 2000-gebied Noordzeekustzone

Habitatype	Oppervlakte	Kwaliteit	Kernopgave
H1110A - Permanent overstroomde zandbanken	behoud	verbetering	Herstel ongestoord zee-ecosysteem met permanent overstroomde zandbanken met soortenrijke bodemfauna; realisatie optimale watercondities
H1140A - Slik- en zandplaten	behoud	behoud	Verbetering kwaliteit ten behoeve van vergroting diversiteit

Tabel 5.14 Instandhoudingsdoelstellingen van aangewezen vissoorten in Natura 2000-gebied Noordzeekustzone

Vissoorten	Instandhoudingsdoelstellingen	Kernopgave
Zeepril	Uitbreiding populatie	-
Rivierpril	Uitbreiding populatie	-
Fint	Uitbreiding populatie	-

Voordelta

De Voordelta is aangewezen als habitatrichtlijngebied gebied op basis van een belangrijk aandeel aan zeven verschillende habitattypen, waaronder H1110 A en B *'permanent met zeewater van geringe diepte overstroomde zandbanken, subtype Noordzee-kustzone'* en H1140 A en B *'Slik- en zandplaten'* (tabel 5.15).

Typische soorten die zijn aangewezen voor deze habitattypen zijn opgenomen in de bijbehorende profielfragmenten (<https://www.natura2000.nl/profielen/habitattypen>). Via



effecten op deze typische soorten kan de kwaliteit van de aangewezen habitattypen wel achteruitgaan. Vanwege de afstand tussen de zoekgebieden en het Natura 2000-gebied zijn significant negatieve effecten echter op voorhand uitgesloten en wordt dit gebied in dit rapport niet verder behandeld.

Daarnaast is het gebied aangewezen voor habitatrichtlijnsoorten, waaronder de volgende vier vissoorten: zeeprik, rivierprik, elft en fint. Voor deze soorten zijn instandhoudingsdoelstellingen geformuleerd (tabel 5.16). Vanwege de afstand tussen de zoekgebieden en het Natura 2000-gebied zijn alleen effecten op adulte vissen te verwachten en niet op vislarven en eitjes.

Tabel 5.15 Instandhoudingsdoelstellingen van habitattypen in Natura 2000-gebied Voordelta

Habitatype	Oppervlakte	Kwaliteit	Kernopgave
H1110A - Permanent overstroomde zandbanken	behoud	behoud	-
H1110B - Permanent overstroomde zandbanken	behoud	behoud	Herstel ongestoord zee-ecosysteem met permanent overstroomde zandbanken met soortenrijke bodemfauna; realisatie optimale watercondities
H1140A - Slik- en zandplaten	behoud	behoud	Verbetering kwaliteit ten behoeve van vergroting diversiteit
H1140B - Slik- en zandplaten	behoud	behoud	-

Tabel 5.16 Instandhoudingsdoelstellingen van aangewezen vissoorten in Natura 2000-gebied Voordelta

Vissoorten	Instandhoudingsdoelstellingen	Kernopgave
Zeeprik	Uitbreiding populatie	Herstel zout invloed in Haringvliet voor trekvis
Rivierprik	Uitbreiding populatie	-
Elft	Uitbreiding populatie	Herstel zout invloed in Haringvliet voor trekvis
Fint	Uitbreiding populatie	Herstel zout invloed in Haringvliet voor trekvis

Vlakte van de Raan

Dit gebied is aangewezen in het kader van de Habitatrichtlijn (HR) en bevat het **habitattype H1110B** 'permanent met zeewater van geringe diepte over-stroomde zand-banken, subtype Noordzee-kustzone' (tabel 5.17). Typische soorten die zijn aangewezen voor deze habitattypen zijn opgenomen in de bijbehorende profieldocumenten (<https://www.natura2000.nl/profielen/habitattypen>). Via effecten op deze typische soorten kan de kwaliteit van de aangewezen habitattypen mogelijk achteruitgaan. Vanwege de afstand tussen de zoekgebieden en het Natura 2000-gebied zijn significant negatieve



effecten echter op voorhand uitgesloten en wordt dit gebied in dit rapport niet verder behandeld.

Daarnaast is het gebied aangewezen voor habitatrichtlijnsoorten, waaronder de volgende drie vissoorten: zeeprik, rivierprik en fint. Voor deze soorten zijn instandhoudingsdoelstellingen geformuleerd (tabel 5.18). Vanwege de afstand tussen de zoekgebieden en het Natura 2000-gebied zijn alleen effecten op adulte vissen te verwachten en niet op vislarven en eitjes.

Tabel 5.17 Instandhoudingsdoelstellingen van habitattypen in Natura 2000-gebied Vlake van de Raan

Habitatype	Oppervlakte	Kwaliteit	Kernopgave
H1110B - Permanent overstroomde zandbanken	behoud	behoud	-

Tabel 5.18 Instandhoudingsdoelstellingen van aangewezen vissoorten in Natura 2000-gebied Vlake van Raan.

Vissoorten	Instandhoudingsdoelstellingen	Kernopgave
Zeeprik	Uitbreiding populatie	-
Rivierprik	Uitbreiding populatie	-
Fint	Uitbreiding populatie	-

Doggersbank

Het gebied Doggersbank is aangewezen in het kader van de Habitatrichtlijn (HR) en valt onder het habitatype H1110C 'permanent met zeewater van geringe diepte over-stroomde zand-banken, subtype Offshore' (tabel 5.19). Het gebied is deels gesloten voor bodemberoerende visserij. Typische soorten die zijn aangewezen voor deze habitattypen zijn opgenomen in de bijbehorende profielfragmenten (<https://www.natura2000.nl/profielen/habitattypen>). Via effecten op de typische soorten kan de kwaliteit van de habitat in principe mogelijk achteruitgaan. Vanwege de afstand tussen de zoekgebieden en het Natura 2000-gebied zijn significant negatieve effecten echter op voorhand uitgesloten en wordt dit gebied in dit rapport niet verder behandeld. Het gebied is niet aangewezen voor vis- of benthosoorten als habitatrichtlijnsoorten met instandhoudingsdoelstellingen.

Tabel 5.19 Instandhoudingsdoelstellingen van habitattypen in Natura 2000-gebied Doggersbank

Habitatype	Oppervlakte	Kwaliteit	Kernopgave
H1110C - Permanent overstroomde zandbanken	behoud	verbetering	-



Voor de Doggersbank zijn geen vis- of benthos soorten aangewezen als habitatrictlijnsoorten met instandhoudingsdoelstellingen. Via effecten op de typische soorten kan de kwaliteit van de habitat in principe wel achteruitgaan. Vanwege de afstand tussen de zoekgebieden en het Natura 2000-gebied zijn significant negatieve effecten echter op voorhand uitgesloten en wordt dit gebied in dit rapport niet verder behandeld.

Klaverbank

Het gebied Klaverbank aangewezen in het kader van de Habitatrictlijn (HR) en valt onder het habitatype H1170 'riffen van open zee' (tabel 5.20). Het is deels gesloten voor bodemberoerende visserij. Er zijn geen vis- of benthos soorten aangewezen als habitatrictlijnsoorten met instandhoudingsdoelstellingen.

Tabel 5.20 Instandhoudingsdoelstellingen van habitattypen in Natura 2000-gebied Klaverbank

Habitatype	Oppervlakte	Kwaliteit	Kernopgave
H1170 - Riffen	behoud	verbetering	-

Voor de Klaverbank zijn geen vis- of benthossoorten aangewezen als habitatrictlijnsoorten met instandhoudingsdoelstellingen. Via effecten op de typische soorten kan de kwaliteit van de habitat in principe wel achteruitgaan. Vanwege de afstand tussen de zoekgebieden en het Natura 2000-gebied zijn significant negatieve effecten echter op voorhand uitgesloten en wordt dit gebied in dit rapport niet verder behandeld.

Borkum Riffgrund (Duitsland)

Het Duitse FFH-Gebied Borkum-Riffgrund is aangemeld als Special Area of Conservation (SAC), vanwege de aanwezigheid van habitattypes H1170 ('riffen') en H1110 ('permanent overstroomde zandbanken') (Bos & van Bemmelen 2012).

Het gebied is aangewezen voor één vissoort: de fint. Voor deze soort zijn instandhoudingsdoelstellingen geformuleerd: behoud en herstel van een gunstige staat van instandhouding voor deze soort en zijn leefgebied (tabel 5.21).

Tabel 5.21 Instandhoudingsdoelstellingen van aangewezen vissoorten in Borkum-Riffgrund

Fish

Twait shad (*Alosa fallax*), additionally in Annex V of the Habitats Directive¹

EU code	Abundance (individuals)	Population	Conservation	Isolation	Total
1103	p	C	B	C	C

Note: Data on fish stocks currently insufficient; further species listed in Annex II, IV and V may be expected.



5.3 Kaderrichtlijn Marien (KRM) gebieden

In dit hoofdstuk wordt het voorkomen van biogene riffen in de toekomstige KRM-gebieden besproken.

Friese Front

Het gebied Friese Front is aangewezen als zoekgebied voor bodembeschermingsgebieden in het kader van de KRM. Het Friese Front is een gebied met een relatief hoge biodiversiteit van bodemdieren en hier komen relatief veel kwetsbare bodemdieren voor. Fey-Hofstede & Witbaard (2013) beschreven indicatorsoorten voor de kwalitatieve toestand van het gebied voor de KRM. Hierna volgt een beschouwing van de aanwezigheid van biogene riffen in het gebied Friese Front:

- Sabellaria-banken
Tijdens een expeditie van Stichting Duik de Noordzee Schoon in 2014 zijn op het Friese Front biogene riffen lokaal aangetroffen van de zandkokerworm *Sabellaria spinulosa* (<https://eanx.nl/2014/09/unieke-vondst-hard-koraal-in-de-noordzee/>). In 2019 tijdens NIOZ Forage Fish Survey op het Friese Front zijn opnieuw *Sabellaria-banken* aangetroffen (<https://www.nioz.nl/en/blog/niozatsea-north-sea-expediton-22-29-oktober-2019>).
- Platte oesterriffen:
Er zijn geen actuele voorkomens van platte oesterriffen bekend op het Friese Front, alleen historische voorkomens (Olsen 1883).

Uit de afspraken in het Noordzeeakkoord (Ministerie van IenW 2021) vloeien meerdere acties voort die voor (delen van) het Friese Front gerealiseerd zullen worden voor 2023, waaronder de aanwijzing van gebied voor oesterherstel van 100 km². Als deze locatie binnen de begrenzing van het Natura 2000-gebied zal gerealiseerd worden, zal dat geen directe invloed hebben op toekomstige beoordelingen van zoekgebieden voor windenergie.

Borkumse Stenen

Het gebied de Borkumse Stenen is aangewezen als zoekgebied voor bodembescherming binnen de KRM. Het gebied grenst aan het Duitse Natura 2000 gebied Borkum Riffgrund dat beschermd is vanwege de aanwezigheid van habitatype H1170 *Riffen van open zee*. Binnen het gebied de Borkumse Stenen is dit habitatype tevens aangetroffen (Bos *et al.* 2014) en wordt er momenteel overleg gevoerd over de bescherming hiervan en de mogelijk begrenzing van dit gebied. Hierna volgt een beschouwing van de aanwezigheid van biogene riffen in het gebied Borkumse Stenen:

- Sabellaria-banken
Sabellaria-banken (zandkokerwormen) in het Nederlandse deel van de Noordzee zijn vooralsnog enkel bekend van de Bruine Bank (van der Reijden *et al.* 2019) en het Friese Front (observatie NIOZ Forage Fish Survey 2019: <https://www.nioz.nl/en/blog/niozatsea-north-sea-expediton-22-29-oktober-2019>).



- Platte oesterriffen

Er zijn geen actuele, op natuurlijke wijze ontstane oesterbanken bekend op de Borkumse Stenen, alleen historische voorkomens (Olsen 1883). Wel bevindt zich er een door WNF en Ark Natuurontwikkeling aangelegde platte oesterbank.

Vanwege de afwezigheid van biogene riffen op de Borkumse Stenen is er geen sprake van mogelijke effecten als gevolg van windparkontwikkelingen en wordt dit gebied in dit rapport niet verder behandeld.

Centrale Oestergronden

Binnen de Centrale Oestergronden is een zoekgebied aangewezen voor bodembeschermingsgebieden in het kader van de KRM. Er wordt momenteel overleg gevoerd over de bescherming en de mogelijk begrenzing van dit gebied. In de Mariene Strategie Deel 3 (het Programma van maatregelen KRM) zijn reeds maatregelen geformuleerd betreffende bodembescherming binnen de Centrale Oestergronden. De Centrale Oestergronden zijn een gebied met een relatief hoge biodiversiteit van bodemdieren en hier komen relatief veel kwetsbare bodemdieren voor (Bos & van Bemmelen 2012). In het kader van de KRM zijn de Centrale Oestergronden deels gesloten voor bodemberoerende visserij. Hierna volgt een beschouwing op de aanwezigheid van biogene riffen in het gebied Centrale Oestergronden:

- Sabellaria-banken

Sabellaria-banken in het Nederlandse deel van de Noordzee zijn vooralsnog enkel bekend van de Bruine Bank (van der Reijden *et al.* 2019) en het Friese Front (observatie NIOZ Forage Fish Survey 2019: <https://www.nioz.nl/en/blog/niozatsea-north-sea-expedition-22-29-oktober-2019>).

- Platte oesterriffen

Platte oesters kwamen in de 19^e eeuw algemeen voor in de Centrale Oestergronden en het Friese Front in de Noordzee en vormden ook riffen binnen een gebied van 20.000 km² (Olsen 1883). Tegenwoordig zijn er geen platte oesterriffen meer in dit gebied (Smaal *et al.* 2015), maar kunnen individuele platte oesters verspreid wel voorkomen.

Vanwege de afwezigheid van biogene riffen op de Centrale Oestergronden is er geen sprake van mogelijke effecten als gevolg van windparkontwikkelingen en wordt dit gebied in dit rapport niet verder behandeld.

5.4 Mogelijk toekomstige Natura 2000 Vogelrichtlijngebieden

Uit de afspraken in het Noordzeeakkoord vloeit voort dat onafhankelijk wetenschappelijk onderzoek moet worden uitgevoerd om vast te stellen of de Hollandse Kust, de Vlake van de Raan, de Borkumse Stenen, de Klaverbank, de Doggersbank en de Centrale Oestergronden voldoen aan de selectiecriteria voor aanwijzing als Vogelrichtlijngebied. Gebieden die voldoen aan de selectiecriteria dienen daarna zo spoedig mogelijk aangewezen te worden als Vogelrichtlijngebied. In voorliggend document maken we op basis van de aanwijscriteria van de Bruine Bank (Fijn & de Jong 2019) en de lokale



vogeldichtheden een inschatting voor welke soorten het gebied eventueel kan kwalificeren als Natura 2000-gebied. Daaropvolgend maken we een kwalitatieve inschatting wat dit voor gevolgen zal kunnen hebben voor de aanwijzing van zoekgebieden uit het Programma Noordzee.

5.5 Mogelijk toekomstige Natura 2000 Habitatrichtlijngebieden

Uit de afspraken in het Noordzeeakkoord vloeit voort dat onafhankelijk wetenschappelijk onderzoek moet worden uitgevoerd naar de aanwezigheid en verspreiding van zandkokerwormriffen (*Sabellaria*) in de Nederlandse Noordzee. Als dat onderzoek tot toepasbare conclusies leidt, kunnen relevante locaties beschermd worden via ruimtelijke beschermingsmaatregelen onder de Habitatrichtlijn of de Kaderrichtlijn Mariene Strategie.

Sabellaria-banken staan op de OSPAR-lijst van bedreigde en/of afnemende diersoorten en habitats (OSPAR Commission 2008). Onderscheid moet worden gemaakt tussen de aanwezigheid van individuele zandkokerwormen en de aanwezigheid van *Sabellaria-banken*, bestaande uit grotere velden met hoge dichtheden van rifbouwende zandkokerwormen. De gevallen waarin de soort *Sabellaria spinulosa* optreedt als bio-bouwer, door de vorming van biologische riffen die een reliëf vormen op de zeebodem, worden als zeldzaam beschouwd in de Nederlandse Noordzee (van der Reijden *et al.* 2019; van der Reijden *et al.* 2021).

Op basis van de diverse beleidsvoornemens is het is aannemelijk dat in de toekomst biogene riffen worden toegevoegd aan de directe instandhoudingsdoelstellingen van Habitatrichtlijngebieden.



6 Effectbepaling en -beoordeling

6.1 Broedvogels in Vogelrichtlijngebieden

Effecten op kolonievogels door een zoekgebied van het Programma Noordzee zouden in potentie kunnen optreden voor verscheidene kolonievogels (zie §5.1). Op basis van foerageerranges blijkt dat deze zoekgebieden in de broedtijd alleen door broedende **kleine mantelmeeuwen** en **drieteenmeeuwen** in noemenswaardige aantallen bereikt kunnen worden uit kolonies die binnen een Natura 2000-gebied liggen en waarvoor in dit betreffende gebied instandhoudingsdoelstellingen voor deze soort als broedvogel zijn geformuleerd (tabel 6.1). Voor deze soorten worden hieronder de effecten beoordeeld.

Tabel 6.1 Overzicht van de instandhoudingsdoelstellingen (IHD) en populaties (beide in aantal broedparen) en bijhorende 1%-mortaliteitsnorm en PBR-norm van de kolonie(s) van kleine mantelmeeuw en drieteenmeeuw uit de relevante Natura 2000-gebieden. Beide normen zijn gebaseerd op de aangegeven populaties waarvan de bronnen onderaan de tabel zijn gegeven. 1%-mortaliteitsnormen zijn berekend op basis van een overleving van 0,91 voor kleine mantelmeeuw (Camphuysen & Gronert 2012) en 0,882 voor drieteenmeeuw (Harris et al. 2000). De PBR is voor kleine mantelmeeuw berekend op basis van een rf-getal van 0,5 en Rmax van 0,1 en voor drieteenmeeuw op basis van een rf-getal van 0,1 en Rmax van 0,09 (Rijkswaterstaat 2019).

Natura 2000-gebied	IHD	Populatie	1%-mortaliteitsnorm	PBR
Kleine mantelmeeuw				
Duinen en Lage Land Texel	14.000	16.440 ^a	15	424
Duinen Vlieland	2.500	6.555 ^b	6	169
Waddenzee	19.000	36.376 ^a	33	938
Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer	23.063	41.940 ^c	38	1.082
Drieteenmeeuw				
Seevogelschutzgebiet Helgoland	6.944	10.402 ^d	12	49

^a Broedparen 2018 (Boele et al. 2020)

^b Gemiddelde broedparen 2012 en 2018 (de Boer & Zuhorn 2018)

^c Gemiddeld 2014-2018 (T. Krüger, pers. comm.)

^d Broedparen 2018 (Dierschke et al. 2018)

6.1.1 Kleine mantelmeeuwen

Zoals in tabel 6.1. is beschreven, worden de effecten van zoekgebieden van het Programma Noordzee op broedende kleine mantelmeeuwen behandeld voor de kolonies in de Natura 2000-gebieden Duinen en Lage Land Texel, Duinen Vlieland, Waddenzee en de Nedersaksische Waddenzee (het Duitse Natura 2000-gebied Niedersächsisches



Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer). Uit de slachtofferberekeningen van Potiek *et al.* (in prep.) blijkt dat tijdens het broedseizoen (mei–juli) slachtoffers onder kleine mantelmeeuwen verwacht worden in vijf van de zoekgebieden die in bereik liggen van de kolonies in de Natura 2000-gebieden Texel en Waddenzee, in alle zoekgebieden uit de kolonie op Vlieland en in één zoekgebied uit de Duitse Waddenzee. Dit zijn echter niet allemaal broedende adulten. Een deel van een populatie kleine mantelmeeuwen bestaat uit zogenaamde ‘floaters’ (niet-broedende vogels). Schattingen van de grootte van dit deel van niet-broedende vogels zijn zeer divers (Gyimesi & Lensink 2012; Camphuysen 2013), maar een schatting van 40% van de populatie is beargumenteerd door Lensink and van Horssen (2012). Dit betekent naar verwachting 60% dat het totaal aantal slachtoffers in het broedseizoen broedende adulten zijn. Daarnaast is als worst-case scenario aangenomen dat alle broedvogels op zee foerageertochten maken.

Op basis van de gemiddelde maximale foerageerafstand van kleine mantelmeeuwen (127 km, cf. Woodward *et al.* 2019) liggen sommige zoekgebieden in het bereik van verschillende kolonies. De vogels uit deze kolonies kunnen tijdens foerageervluchten in theorie in verschillende zoekgebieden terecht komen. De verschillende kolonies liggen echter ook op verschillende afstanden van de zoekgebieden, wat betekent dat vogels uit dichterbij gelegen kolonies een grotere kans hebben om een zoekgebied te doorkruisen tijdens foerageertochten. Om hiervoor te corrigeren, is het aandeel broedparen van alle kolonies waarvan kleine mantelmeeuwen een zoekgebied kunnen bereiken gewogen op basis van de afstand tussen de kolonie en het zoekgebied. Zo tellen de aantallen van kolonies die dicht bij een zoekgebied liggen zwaarder mee. Op basis hiervan is per kolonie een schatting gemaakt van het percentage van de slachtoffers onder broedende kleine mantelmeeuwen dat toe te wijzen is aan de desbetreffende kolonie. Zo ligt bijvoorbeeld de kolonie in het Natura 2000-gebied van Texel dichterbij zoekgebied 2 en omvat meer broedparen dan de kolonie op Vlieland. Op basis van de afstand tot de verschillende kolonies en de groottes van die kolonie zijn de verwachte aantallen slachtoffers onder broedende kleine mantelmeeuwen in een bepaald zoekgebied verdeeld over de verschillende kolonies. Op dezelfde manier zijn ook de slachtofferaantallen voor andere bestaande of toekomstige windparken berekend die ook in de foerageerrange liggen van de betreffende kolonies.

De resultaten van deze berekeningen zijn achtereenvolgens gepresenteerd voor de Natura 2000-gebieden Duinen en Lage Land Texel (tabel 6.2), Duinen Vlieland (tabel 6.3), Waddenzee (tabel 6.4) en de Duitse Nedersaksische Waddenzee (Natura 2000-gebied Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer; tabel 6.5). De additionele mortaliteit veroorzaakt door de zoekgebieden, in cumulatie met alle andere bestaande of toekomstige windparken binnen bereik van kolonies van **kleine mantelmeeuwen** in Natura 2000-gebieden, blijft niet **onder de 1%-mortaliteitsnorm** van de populaties in het Natura 2000-gebied Duinen en Lage Land Texel en Duinen Vlieland, maar wel **onder de werknorm voor de ALI** in alle relevante Natura 2000-gebieden. **Significant negatieve effecten** als gevolg van de ontwikkeling van een windpark in de zoekgebieden van het Programma Noordzee op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor kleine mantelmeeuwen in betrokken Natura 2000-gebieden zijn daarom met zekerheid **uit te sluiten**.



Tabel 6.2 Aantal slachtoffers ten gevolge van aanvaringen en habitatverlies onder kleine mantelmeeuwen uit de kolonie van N2000-gebied **Duinen en Lage Land Texel** (voor populatieparameters zie tabel 6.1). Blauw gearceerde cellen betreffen de windparken uit de rekenvarianten die in het bereik liggen van de kolonie. Het cumulatief aantal slachtoffers is in de laatste regels ook weergegeven als fractie van de 1%-mortaliteitsnorm en de PBR van het Natura 2000-gebied (zie tabel 6.1) en relatief de werknorm voor de ALI. Een overzicht van de slachtofferaantallen in windparken die in de cumulatie meegenomen zijn staat in Bijlage 1.

Windenergiegebied	Duinen en Lage Land Texel		
	aanvaringen	habitatverlies	gezamenlijke sterfte
Zoekgebied 1 – Noord	1,3	1,5	2,8
Zoekgebied 2 – Noord	1,5	1,9	3,4
Hollandse Kust (west) – zuidelijke punt	0,2	0,1	0,3
IJmuiden Ver – Noord	0,7	0,6	1,3
Zoekgebied 1 – Zuid	0,4	0,3	0,8
Cumulatieve aantallen overige windparken	4,0	4,1	8,1
TOTAAL	8,1	8,5	16,6
Fractie sterfte t.o.v. 1%-mortaliteitsnorm (15 ind.)	0,55	0,58	1,12
Fractie sterfte t.o.v. PBR (424 ind.)	0,02	0,02	0,04
Overschrijding van werknorm voor de ALI	Geen overschrijding		

Tabel 6.3 Aantal slachtoffers ten gevolge van aanvaringen en habitatverlies onder kleine mantelmeeuwen uit de kolonie van N2000-gebied **Duinen Vlieland** (voor populatieparameters zie tabel 6.1). Blauw gearceerde cellen betreffen de windparken uit de rekenvarianten die in het bereik liggen van de kolonie. Het cumulatief aantal slachtoffers is in de laatste regels ook weergegeven als fractie van de 1%-mortaliteitsnorm en de PBR van het Natura 2000-gebied (zie tabel 6.1) en relatief de werknorm voor de ALI. Een overzicht van de slachtofferaantallen in windparken die in de cumulatie meegenomen zijn staat in Bijlage 1.

	Duinen Vlieland		
	aanvaringen	habitatverlies	gezamenlijke sterfte
Zoekgebied 1 – Noord	0,5	0,6	1,1
Zoekgebied 2 – Noord	0,5	0,7	1,2
Hollandse Kust (west) – zuidelijke punt	0,1	0,1	0,2
IJmuiden Ver – Noord	0,2	0,2	0,4
Zoekgebied 1 – Zuid	0,2	0,1	0,3
Zoekgebied 5 – Oost	0,3	0,3	0,6
Cumulatieve aantallen overige windparken	1,5	0,9	2,4
TOTAAL	3,3	2,9	6,1
Fractie sterfte t.o.v. 1%-mortaliteitsnorm (6 ind.)	0,55	0,49	1,04
Fractie sterfte t.o.v. PBR (169 ind.)	0,02	0,02	0,04
Overschrijding van werknorm voor de ALI	Geen overschrijding		



Tabel 6.4 Aantal slachtoffers ten gevolge van aanvaringen en habitatverlies onder kleine mantelmeeuwen uit de kolonies van N2000-gebied **Waddenzee** (voor populatieparameters zie tabel 6.1). Blauw gearceerde cellen betreffen de windparken uit de rekenvarianten die in het bereik liggen van de kolonies. Het cumulatief aantal slachtoffers is in de laatste regels ook weergegeven als fractie van de 1%-mortaliteitsnorm en de PBR van het Natura 2000-gebied (zie tabel 6.1) en relatief de werknorm voor de ALI. Een overzicht van de slachtofferaantallen in windparken die in de cumulatie meegenomen zijn staat in Bijlage 1.

	Waddenzee		
	aanvaringen	habitatverlies	gezamenlijke sterfte
Zoekgebied 5 – Oost	1,9	2,0	3,9
Zoekgebied 1 – Noord	0,3	0,4	0,7
Zoekgebied 2 – Noord	0,9	1,1	2,1
Hollandse Kust (west) – zuidelijke punt	0,1	0,1	0,1
IJmuiden Ver – Noord	0,3	0,2	0,6
Cumulatieve aantallen overige windparken	5,9	3,3	9,3
TOTAAL	9,4	7,1	16,6
Fractie sterfte t.o.v. 1%-mortaliteitsnorm (33 ind.)	0,29	0,22	0,51
Fractie sterfte t.o.v. PBR (938 ind.)	0,01	0,01	0,02
Overschrijding van werknorm voor de ALI	Geen overschrijding		

Tabel 6.5 Aantal slachtoffers ten gevolge van aanvaringen en habitatverlies onder kleine mantelmeeuwen uit de kolonies van N2000-gebied **Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer** (voor populatieparameters zie tabel 6.1). Blauw gearceerde cellen betreffen de windparken uit de rekenvarianten die in het bereik liggen van de kolonies. Het cumulatief aantal slachtoffers is in de laatste regels ook weergegeven als fractie van de 1%-mortaliteitsnorm en de PBR van het Natura 2000-gebied (zie tabel 6.1) en relatief de werknorm voor de ALI. Een overzicht van de slachtofferaantallen in windparken die in de cumulatie meegenomen zijn staat in Bijlage 1.

	Nieders. Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer		
	aanvaringen	habitatverlies	gezamenlijke sterfte
Zoekgebied 5 – Oost	1,7	1,8	3,5
Cumulatieve aantallen overige windparken	5,2	2,5	7,6
TOTAAL	6,9	4,3	11,2
Fractie sterfte t.o.v. 1%-mortaliteitsnorm (38 ind.)	0,18	0,11	0,30
Fractie sterfte t.o.v. PBR (1.082 ind.)	0,01	0,00	0,01
Overschrijding van werknorm voor de ALI	Geen overschrijding		



6.1.2 Drieteenmeeuwen

Broedende drieteenmeeuwen kunnen in potentie alleen uit het Duitse Natura 2000-gebied Helgoland zoekgebied 5 - Oost bereiken (§ 2.2.2). Uit de slachtofferberekeningen van Potiek *et al.* (in prep.) blijkt ook dat tijdens het broedseizoen (mei – juli) slachtoffers onder drieteenmeeuwen verwacht worden in dit zoekgebied. Dit zijn echter niet allemaal broedende adulten. Naar schatting 37,5% van de populatie drieteenmeeuwen bestaat uit zogenaamde 'floaters' (niet-broedende vogels) (Gyimesi & Lensink 2012). Dit betekent dat 62,5% van de verwachte slachtoffers in zoekgebied 5 - Oost broedende adulten zijn. Op basis van de koloniegrootte van de drieteenmeeuw op Helgoland (2018: 10.402 paar, tabel 5.1) en een jaarlijkse overleving van 88,2% (Harris *et al.* 2000) bedraagt de jaarlijkse natuurlijke mortaliteit 1.227 vogels. Uitgaande van de hierboven geschetste situatie, zal de additionele sterfte in zoekgebied 5 – Oost in cumulatie met andere windparken ruim 40 slachtoffers bedragen (tabel 6.6). Dit betekent dat de additionele mortaliteit veroorzaakt door zoekgebied 5 – Oost, in cumulatie met alle andere bestaande of toekomstige windparken binnen bereik van de kolonie van **drieteenmeeuwen** in het Duitse Natura 2000-gebied Helgoland, **boven de 1%-mortaliteitsnorm** van deze populatie ligt. Op basis van de berekeningen blijven de aantallen slachtoffers voorspeld voor zoekgebied 5 – Oost wel **onder de PBR-norm** voor de populatie drieteenmeeuwen op Helgoland en wordt ook de **werknorm voor de ALI niet overschreden** (tabel 6.6). **Significant negatieve effecten** op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor drieteenmeeuwen in het Natura 2000-gebied Helgoland zijn daarom met zekerheid **uit te sluiten**.

Tabel 6.6 Aantal slachtoffers ten gevolge van aanvaringen en habitatverlies onder drieteenmeeuwen uit de kolonie van N2000-gebied **Seevogelschutzgebiet Helgoland**. Blauw gearceerde cellen betreffen de windparken uit de rekenvarianten die in het bereik liggen van de kolonie. Een compleet overzicht van de cumulatieve slachtofferaantallen per individueel windpark is te vinden in Bijlage 2. Daarnaast is het totaal aantal slachtoffers weergegeven als fractie van de 1%-mortaliteitsnorm en de PBR van de kolonie uit het gebied (zie ook tabel 6.1).

	Helgoland		
	Aanvaringen	habitatverlies	gezamenlijke sterfte
Zoekgebied 5 - Oost	3,5	6,8	10,3
Cumulatieve aantallen overige windparken	14,5	15,9	30,4
TOTAAL	17,9	22,7	40,6
Fractie sterfte t.o.v. 1%-mortaliteitsnorm (12 ind.)	1,46	1,85	3,31
Fractie sterfte t.o.v. PBR (49 ind.)	0,37	0,47	0,83
Overschrijding van werknorm voor de ALI	Geen overschrijding		



6.2 Niet-broedvogels in Vogelrichtlijngebieden

6.2.1 Aanvaringsslachtoffers

Volgens Potiek *et al.* (in prep.) zijn bij zeven zeevogelsoorten buiten het broedseizoen aanvaringsslachtoffers te verwachten in minstens één van de zoekgebieden (tabel 6.7 en Bijlage V), waarvan voor de soorten drieteenmeeuw, dwergmeeuw, grote mantelmeeuw, jan-van-gent, kleine mantelmeeuw, visdief en zilvermeeuw instandhoudingstellingen zijn geformuleerd in één of meerdere Natura 2000-gebieden (zie §5.1.2). Al deze vogelsoorten kunnen buiten het broedseizoen een nomadische levenswijze over de Noordzee leiden. Het is momenteel onbekend of, en zo ja hoe lang, ze binding met specifieke gebieden op zee hebben. Om die reden kan niet bepaald worden of slachtoffers die buiten het broedseizoen in de zoekgebieden vallen tot populaties uit Natura 2000-gebieden behoren. Op basis daarvan kunnen significant negatieve effecten op niet-broedvogels uit Natura 2000-gebieden niet op voorhand worden uitgesloten.

Tabel 6.7 Overzicht van de soorten zeevogels waarvoor aanvaringsslachtoffers zijn berekend onder niet-broedvogels in de zes zoekgebieden (Potiek et al. in prep.). Een 'x' betekent dat er minstens 1 slachtoffer onder niet-broedvogels valt. De exacte getallen zijn te vinden in Bijlage V.

	Hollandse Kust (west) – zuidelijke punt	Zoekgebied 1 – Noord	Zoekgebied 5 – Oost	IJmuiden Ver – Noord	Zoekgebied 1 – Zuid	Zoekgebied 2 – Noord
Drieteenmeeuw		x	x	x	x	x
Dwergmeeuw			x	x		x
Grote jager						
Grote mantelmeeuw	x	x	x	x	x	x
Grote stern						
Jan-van-gent	x	x	x	x	x	x
Kleine jager						
Kleine mantelmeeuw		x	x	x		x
Visdief			x	x		
Zilvermeeuw		x	x	x	x	x



6.2.2 Slachtoffers als gevolg van habitatverlies

Alle zoekgebieden liggen buiten de begrenzing van de Natura 2000-gebieden Friese Front en Bruine Bank waar instandhoudingsdoelstellingen gelden voor de soorten jan-van-gent, zeekoet en alk die gevoelig zijn voor habitatverlies. Zoekgebied 5 - Oost grenst echter direct aan het Friese Front en de dichtstbijzijnde afstand tussen de Bruine Bank en Hollandse Kust (west) zuidelijke punt bedraagt slechts 2,9 km.

Directe verstoring

Binnen de verstoringsafstand van 500 m conform de KEC methodiek (Rijkswaterstaat 2015, 2019) ligt alleen het Natura 2000-gebied Friese Front, ten opzichte van Zoekgebied 5 - Oost. De overlap tussen dit verstoorte buffergebied van Zoekgebied 5 - Oost en het Friese Front bedraagt ca. 1 km². Ten opzichte van de totale oppervlakte van 2.880 km² is dit verstoorte gebied verwaarloosbaar klein (<0,1%). Het aantal verstoorte vogels in het Natura 2000-gebied zal evenredig klein zijn.

Uit voorzorg is eerder het aanhouden van een verstoringsafstand van 2 km voor zeekoeten en alken geadviseerd (Petersen *et al.* 2006; Vanermen *et al.* 2015). Ook bij het hanteren van een dergelijke conservatieve verstoringsafstand ligt de Bruine Bank buiten de directe verstoringszone van Hollandse Kust (west) zuidelijke punt, en zijn effecten als gevolg van direct habitatverlies binnen dit Natura 2000-gebied daarom uitgesloten. In het geval van Zoekgebied 5 - Oost en het Friese Front zou het overlappende verstoorte gebied 11,5 km² bedragen, oftewel 0,4%, een verwaarloosbaar klein deel van het Natura 2000-gebied.

Bovendien is het belangrijk om te bandrukken dat de slachtofferberekeningen op worst-case scenario's berusten. In het Verenigd Koninkrijk adviseert de JNCC om 40-60% vermijding te gebruiken voor alkachtigen (Busch *et al.* 2015) en geen 100%, zoals in het KEC wordt gehanteerd. Volgens een recente studie over de verspreiding van zeekoeten gemeten met gps-zenders is het aantal vogels 63% minder in windparken dan daarbuiten als de turbines niet operationeel zijn en 75% minder als de wieken draaien (Peschko *et al.* 2020). Ten opzichte van onze aannames dat 100% van de individuen verstoord raken, zou dus een deel van de vogels wel gebruik blijven maken van windparken. Bovendien lijken zeekoeten ook te wennen aan offshore windparken, waardoor na verloop van tijd minder individuen een windpark gaan vermijden dan in de beginfase (Leopold & Verdaat 2018). Mogelijk ook door deze gewenning van vogels lijken de resultaten van veldmetingen ook geen eenduidige effecten van offshore windparken te zien (Leopold 2018). Zo zijn in vergelijking met de situatie voorafgaand aan de bouw van windparken de aantallen alken en zeekoeten sterk afgenomen in sommige windparken, maar niet veranderd of zelfs toegenomen in andere (Dierschke *et al.* 2016). Dit laatste kan mogelijk te maken hebben met de toegenomen visstanden in offshore windparken, waardoor deze gebieden relatief aantrekkelijk worden voor visetende vogels, zoals alkachtigen (Krijgsveld *et al.* 2011; Vanermen *et al.* 2011).

Al met al zal waarschijnlijk niet 100% van de vogels het gebied vermijden zoals aangenomen, maar ook de aangenomen 10% sterfte van de verstoorte vogels is zeker aan de veilige kant. Een bio-energetisch model om de effecten van habitatverlies te schatten (Searle *et al.* 2014) suggereerde dat de impact op adulte overleving minder dan



0,5% zou bedragen. In het Verenigd Koninkrijk worden dan ook in beoordelingen sterftepercentages als gevolg van habitatverlies vanaf de 1% gebruikt, met als maximum 10% (Busch *et al.* 2015).

Op basis van bovenstaande argumenten sluiten we significant negatieve effecten van de zoekgebieden op niet-broedvogels uit Natura 2000-gebieden als gevolg van direct habitatverlies uit.

6.2.3 Cumulatieve beoordeling

In voorgaande hoofdstukken is geconcludeerd dat in de zoekgebieden uit het Programma Noordzee onder niet-broedvogels slachtoffers zullen vallen. Significante negatieve effecten als gevolg van habitatverlies zijn uitgesloten. Dit is ook ondersteund door de cumulatieve effectbepalingen van habitatverlies die zijn uitgevoerd door Soudijn *et al.* (in prep.), bij de actualisatie van het KEC. Significante negatieve effecten als gevolg van aanvaringen konden niet uitgesloten worden (zie §6.2.1).

Wanneer de effecten als gevolg van aanvaringen door alle geplande windparkontwikkelingen in de zuidelijke Noordzee tot 2030 in cumulatie bekeken worden, dan zijn voor de meeste soorten geen significant negatieve effecten berekend op de Noordzee populatie (Potiek *et al.* in prep.). Voor de populaties van jan-van-gent en de zilvermeeuw wordt in cumulatie de werknorm voor de ALI wel overschreden, al in de referentiesituatie van de Routekaart 2030 windparken (Potiek *et al.* in prep.). Aangezien aangenomen wordt dat zeevogels buiten het broedseizoen zich nomadisch verplaatsen over de gehele Noordzee, kunnen individuen op de (zuidelijke) Noordzee als één populatie worden gezien. De verwachting is daarom dat individuen die gebruik maken van Natura 2000-gebieden, en dus de 'populatie' van zo'n Natura 2000-gebied, vergelijkbare impact ondervinden als de Noordzee-populatie als geheel.

Als voorbeeld wordt deze redenering hier uitgewerkt voor het Natura 2000-gebied de *Bruine Bank*. Dit gebied is aangewezen voor de jan-van-gent, grote jager, dwergmeeuw, grote mantelmeeuw, zeekoet en alk als niet-broedvogel. Onder deze soorten kunnen negatieve effecten door aanvaringen op grote jager, zeekoet en alk worden uitgesloten omdat deze soorten niet gevoelig zijn om in aanvaring te komen met windturbines. Voor grote mantelmeeuw en dwergmeeuw wordt de werknorm voor de ALI drempelwaarde *niet* overschreden als we kijken naar de effecten op de hele populatie van de zuidelijke Noordzee (het zogenaamde internationale scenario; Potiek *et al.* in prep.), en kunnen significante negatieve effecten op soortniveau uitgesloten worden. Als we aannemen dat de effecten van toekomstige windparkontwikkelingen even groot zijn op de populatie van deze soorten in de Bruine Bank, kunnen significante negatieve effecten ook in dit Natura 2000-gebied uitgesloten worden. Voor de jan-van-gent wordt de werknorm voor de ALI drempelwaarde *wel* overschreden en zijn significante negatieve effecten op soortniveau niet uitgesloten. Volgens de gehanteerde aannames over de nomadische levenswijze van deze soort zijn lokale effecten in het Natura 2000-gebied Bruine Bank daarom ook niet uitgesloten.



Omdat significante negatieve effecten op soortniveau voor de jan-van-gent en de zilvermeeuw niet uitgesloten zijn, zal de bovengenoemde redenering ook gelden in alle andere Natura 2000-gebieden in de zuidelijke Noordzee die aangewezen zijn voor deze soorten als niet-broedvogel. Deze Natura 2000-gebieden zijn de Bruine Bank, Seevogelschutzgebiet Helgoland, SPA Östliche Deutsche Bucht en Sydlige Nordsø voor de jan-van-gent en de Natura 2000-gebieden Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer, SPA Östliche Deutsche Bucht en Ramsar-Gebiet S-H Wattenmeer und angrenzende Küstengebiete voor de zilvermeeuw. Op basis van de resultaten van Potiek *et al.* (in prep.), zijn voor jan-van-gent en zilvermeeuw in bovengenoemde Natura 2000-gebieden significant negatieve effecten op niet-broedvogels **niet uit te sluiten**. Voor alle overige soorten zijn significant negatieve effecten wel **uit te sluiten**. In dit verband geldt dat nog nader onderzoek wordt gedaan, bijvoorbeeld ook voor zilvermeeuw en jan-van-gent, naar de gehanteerde aannames in de aanvaringsmodellen (zoals de gebruikte uitwijkpercentages), alsook naar de onderliggende dichtheidskaarten. Daardoor zullen toekomstige berekeningen mogelijk anders uitpakken.

6.3 Effecten op trekvogels

Door de grote populatiegroottes van bijna alle trekvogelsoorten, de bijhorende hoge beoordelingsnormeringen en de instandhoudingsdoelstellingen in de Natura 2000-gebieden zijn de aantallen slachtoffers onder trekvogels in verhouding (relatief) klein. Voor alle relevante soorten trekvogels zijn cumulatieve slachtofferaantallen in windparken in gehele zuidelijke Noordzee berekend in het KEC 1.0 (Rijkswaterstaat 2015). Vervolgens is in het KEC 3.0 een actualisatie uitgevoerd voor de soorten waarvan het aantal slachtoffers de hoogste fractie van het PBR bereikten (Rijkswaterstaat 2019). Onder deze meest gevoelige soorten overschreed geen enkele trekvogelsoort de PBR. Er zijn voor acht prioritaire trekvogelsoorten nieuwe berekeningen uitgevoerd aan de hand van de meest actuele kennis (Potiek *et al.* in prep.). Ook in deze actualisatie, waarin ook de zes zoekgebieden uit het Programma Noordzee zijn meegenomen, wordt in cumulatie bij geen enkele trekvogelsoort de beoordelingsnorm overschreden (Potiek *et al.* in prep.). Op basis hiervan zijn significant negatieve effecten op trekvogels uit Natura 2000-gebieden uit te sluiten.

6.4 Vleermuizen in Habitatrictlijngebieden

Er worden regelmatig vleermuizen gevonden worden op gas- en olieplatforms op het Nederlands Continentale Plat (Boshamer & Bekker 2008). Op basis van waarnemingen tussen 1988 en 2007 is de meest waargenomen soort van de 34 exemplaren die gevonden zijn de ruige dwergvleermuis (26 exemplaren). Daarnaast zijn de rosse vleermuis (2x), de noordse vleermuis (2x), de laatvlieger (1x) en de tweekleurige vleermuis (3x) waargenomen (Boshamer & Bekker 2008) en geen meervleermuizen waarvoor het Natura 2000-gebied Meijndel en Berkheide aangewezen is.

Meervleermuizen foerageren tot een maximale afstand van ongeveer 20 km vanaf hun zomerverblijfplaats en bij voorkeur boven (oever van) sloten, rivieren en meren (Limpens 2001). De open zee is niet bijzonder geschikt voor meervleermuizen om te foerageren,



aangezien de hoge golven de echolocatie van de dieren verstoren. Er zijn echter wel enkele waarnemingen van meervleermuizen bekend op de Waddenzee bij Friesland en bij Bremerhaven (Dld), maar deze dieren foerageerden dicht langs de kust boven ondiepe delen.

Tijdens de trek kan de meervleermuis middellange afstanden afleggen (tot maximaal +/- 500 km). De winterverblijfplaatsen bevinden zich in Nederland hoofdzakelijk in bunkers op de Veluwe en langs de kust van Zuid-Holland en in mergelgroeves in Zuid-Limburg. Verder zijn de dieren in geringe mate in de winter teruggevonden in België, Duitsland en Noord-Frankrijk. Er zijn geen waarnemingen bekend van overwinterende meervleermuizen in Groot-Brittannië. Ook zijn er nooit meervleermuizen gevonden op gas- en olieplatformen op de Noordzee. Migratie van deze soort lijkt daarmee geheel over het land te verlopen en zijn geen meervleermuizen in een van de zoekgebieden te verwachten.

Op basis van het ontbreken van waarnemingen van meervleermuizen op offshore installaties, het ontbreken van geschikte foerageerhabitat op de Noordzee, de waarschijnlijkheid dat trekroutes niet over de Noordzee verlopen en de ligging van de zoekgebieden (meer dan 30 km van tot de kust en meer dan 60 km van Meijndel en Berkheide), is de kans dat meervleermuizen in de zoekgebieden terecht zullen komen zeer klein. Daarmee zijn effecten op de meervleermuis en op het Natura 2000-gebied Meijndel en Berkheide uitgesloten.

6.5 Vissen in Habitatrichtlijngebieden

De vissoorten fint, elft, zeeprk en rivierprk, waarvoor Natura 2000 Habitatrichtlijngebieden langs de kust aangewezen zijn, zijn allemaal trekvis. Er is weinig bekend over het voorkomen van beschermde trekvissoorten verder offshore op de Noordzee. Ze kunnen grote afstanden afleggen, maar het is bekend dat de abundantie van soorten als fint en elft dicht bij de kust groter is en afneemt verder offshore (Stelzenmuller *et al.* 2004). Voor zeeprk en rivierprk is dit minder goed bekend omdat zij hun mariene fase doorbrengen als meereizende parasiet op andere vissen.

Historisch gezien bevonden de belangrijkste paaigebieden van de door Nederland trekkende **fint** zich in het Duitse deel van de Rijn in grindbedden in de hoofdstroom. De jonge fint verplaatst zich geleidelijk stroomafwaarts en een deel van de jongen bereikt in het eerste jaar estuariene en mariene habitats, de rest in het tweede jaar. Juveniele en volwassen fint gebruiken riviermondingen, kustgebieden en open zee om te foerageren (Maitland & Hatton-Ellis 2003). In de Noordzee zijn slechts enkele volwassen fint gevangen waarvan de identificatie kon worden bevestigd. Door de grote gelijkenis met de elft is een verkeerde identificatie van fint als elft zeer aannemelijk, vooral bij de kleinere exemplaren. Ondanks de mogelijke onderschatting van de fint, komt deze soort tegenwoordig waarschijnlijk slechts zeer sporadisch in de Noordzee voor.

Ook de **elft** wordt over algemeen zelden aangetroffen in de verschillende onderzoeken in het Nederlandse Noordzeegebied. Het vaakst in het DFS (Demersal Fish Survey), en vooral in de Waddenzee en het Dollard-Eems estuarium. In mindere mate wordt hij af en



toe gevangen in het Voordelta-gebied, langs de Nederlandse kust en zelden in de meer centrale delen van de Noordzee. Hetzelfde beeld komt naar voren uit het Duitse deel van de Noordzee (Stelzenmüller *et al.* 2004). Estuaria zijn de belangrijkste habitats voor de larven van de elft. Tijdens het eerste groeiseizoen breiden de foerageergebieden zich geleidelijk uit tot de kustzone en na één jaar zijn de elft uitgegroeid tot ongeveer 10-15 cm (Maitland & Hatton-Ellis 2003). Juvenielen en volwassenen gebruiken een breder scala aan habitats, van estuaria tot open zee.

De **Natura 2000-gebieden Waddenzee, Noordzeekustzone, Voordelta, Vlake van de Raan en Borkum Riffgrund** hebben voor deze trekvissoorten een functie als leefgebied of doortrekgebied. In theorie kunnen deze vissoorten zich over de Noordzee verspreiden en dus mogelijk verstoord worden in de aan te wijzen windenergiegebieden, maar in verhouding tot de totale populatie bevindt zich slechts een klein aandeel van deze soorten verder offshore. De afstand tussen de zoekgebieden voor windparkontwikkeling en de zoekgebieden is erg groot (tussen 22 en 315 km, zie Bijlage III). Vanwege deze afstanden zullen de aantallen vissen in de zoekgebieden afkomstig uit Natura 2000-gebieden klein zijn. Bovendien beperkt het voorkomen zich tot de adulte fase en niet in de meest kwetsbare ei- of larve fase. Verder is het effect van onderwatergeluid van windparken lokaal van aard en de heigeluiden bij de aanleg van windparken zijn tijdelijk. Dergelijke effecten op een klein aantal vissen zijn verwaarloosbaar op populatieniveau. Hierdoor zijn significante effecten op de instandhoudingsdoelstellingen voor trekvis in de Natura 2000-gebieden Waddenzee, Noordzeekustzone, Voordelta, Vlake van de Raan en Borkum Riffgrund uitgesloten.

6.6 Benthos in KRM-gebieden en mogelijk toekomstig Habitatrichtlijngebieden

De KRM beschrijft de goede milieutoestand aan de hand van elf elementen, de zogenaamde descriptoren. Daarbij zijn de descriptoren D1 Biodiversiteit, D4 Voedselweb, D6 Integriteit van de bodem en D11 Onderwatergeluid voor voorliggende beoordeling het meest relevant.

D1 Biodiversiteit

De doelstelling is als volgt:

“De biologische diversiteit moet worden behouden. De kwaliteit en het voorkomen van habitats en de verspreiding en dichtheid van soorten zijn in overeenstemming met de heersende fysiografische, geografische en klimatologische omstandigheden”.

De aanleg van windparken op zee zal via mogelijke (lokale) effecten als onderwatergeluid, bodemverstoring, oppervlakte verlies, vertroebeling en elektromagnetische effecten geen significante effecten hebben op de biologische diversiteit binnen de toekomstige KRM-gebieden. Deze effecten worden uitgesloten op basis van hun afstand tot de zoekgebieden voor windparkontwikkeling (≥ 25 km). De goede milieutoestand van de KRM-gebieden, waaronder *“populatie-dichtheden en demografie van populaties van vissen”* en *“omvang, conditie en globale verspreiding van populaties van de gemeenschap van benthossoorten”*, wordt niet aangetast.



D4 Voedselweb

De doelstelling is als volgt:

“Alle elementen van de mariene voedselketens, voor zover deze bekend zijn, mogen voorkomen in normale dichtheden en diversiteit en op niveaus die de dichtheid van de soorten op lange termijn en het behoud van hun volledige voortplantingsvermogen garanderen”.

Verstoring van basale onderdelen van het voedselweb, zoals fytoplankton en primaire productie, kan indirect gevolgen hebben voor soorten met instandhoudingsdoelstellingen door een beperkte beschikbaarheid van voedsel. Een significant effect van de aanleg van een windpark op primaire productie (fytoplankton) wordt niet verwacht. De totale oppervlakte waar (tegelijk) verstoring plaatsvindt, is verwaarloosbaar klein ten opzichte van het totale leefgebied van het fytoplankton in de Noordzee. Bovendien zijn effecten op fytoplankton van tijdelijke aard. De goede milieutoestand van de KRM-gebieden wordt niet aangetast.

D6 Integriteit zeebodem

De doelstelling is als volgt:

“Integriteit van de zeebodem moet zodanig zijn dat de structuur en de functies van de ecosystemen gewaarborgd zijn en dat met name bentische ecosystemen niet onevenredig worden aangetast.”

De effectenbeoordeling betreft de (aanwezigheid van) biogene riffen in en rondom de Bruine Bank, Centrale Oestergronden, Friese Front en Borkumse Stenen. Biogene riffen, zoals *Sabellaria*-banken en platte oesterriffen, worden mogelijk in de toekomst actief beschermd onder de KRM en/of toegevoegd aan de instandhoudingsdoelstellingen van Habitatrichtlijngebieden.

De volgende natuurgebieden bevinden zich in de buurt van of grenzen aan één van de zoekgebieden (zie Bijlage III):

- De **Bruine Bank** bevindt zich ca. 3 km ten westen van zoekgebied Hollandse Kust (west) – zuidelijke punt en 14 km ten zuiden van Zoekgebied 1 – zuid.
- Het **Friese Front** grenst aan het zuidwestelijk gedeelte van Zoekgebied 5 Oost (0,0 km) en bevindt zich ca. 8 km noordoostelijk van Zoekgebied 2 Noord.
- De **Borkum Riffgrund** en **Borkumse Stenen** bevinden zich ca. 23 km zuidoostelijk van Zoekgebied 5 Oost.

Omdat geen van de zoekgebieden overlapt met de natuurgebieden is er geen sprake van direct verlies van habitat en wordt de zeebodem in de natuurgebieden niet aangetast. De goede milieutoestand wordt daarom ook niet aangetast.

Mochten in de genoemde natuurgebieden instandhoudingsdoelstellingen worden geformuleerd voor biogene riffen, dan moeten de mogelijke effecten nader worden beschouwd. Als vanwege de aanleg van een windpark de lokale bodemberoerende visserij wordt uitgesloten, is het namelijk voorstelbaar dat dit de ontwikkeling van biogene riffen bevordert, hetzij door ontstaan op natuurlijk wijze of door middel van actief natuurherstel.



In ander positief effect is voorstelbaar bij het aanbrengen van hard substraat in de vorm van scour protection rondom windturbines, maar ook de windturbine zelf en de kabelbedekking. Deze nieuwe hard substraat habitat zou de biodiversiteit kunnen verhogen (Lengkeek *et al.* 2017).

D11 Onderwatergeluid

De doelstelling is als volgt:

“De toevoer van energie, waaronder onderwatergeluid, moet op een niveau zijn dat het mariene milieu geen schade berokkent”.

Er is nog weinig bekend over de effecten van geluid en trillingen veroorzaakt door de ontwikkeling van een windpark op de platte oester *Ostrea edulis* en de gestekelde zandkokerworm *Sabellaria spinolusa*. Er zijn indicaties dat oesters hun schelpen sluiten bij geluid en trillingen, waardoor zij zich o.a. niet meer kunnen voeden en voorplanten (Charifi *et al.* 2017). Het is onwaarschijnlijk dat de zandkokerworm reageert op geluidstrillingen (Jackson & Hiscock 2008). Andere effecten op Natura 2000-gebieden en KRM-gebieden worden uitgesloten op basis van hun afstand tot de zoekgebieden voor windparkontwikkeling (≥ 25 km). De goede milieutoestand van de KRM-gebieden wordt niet aangetast.

6.7 Effecten op mogelijk toekomstige Vogelrichtlijngebieden

Op basis van de aanwijscriteria van de Bruine Bank (Fijn & de Jong 2019) en lokale vogeldichtheden kan een inschatting worden gemaakt voor welke soorten de gebieden Vlake van de Raan, Borkumse Stenen, Klaverbank, Doggersbank en Centrale Oestergronden mogelijk kunnen kwalificeren als Vogelrichtlijngebied. Daarvoor is een vergelijking gemaakt tussen de dichtheden van de kwalificerende soorten van de Bruine Bank en de dichtheden van deze soorten in de mogelijk toekomstige Vogelrichtlijngebieden. Als de dichtheid en daarmee gepaard gaande aantallen van een soort in een mogelijk toekomstige Vogelrichtlijngebied hoger uitvallen dan de dichtheid in de Bruine Bank is het waarschijnlijk dat het betreffende potentiële Vogelrichtlijngebied zal kwalificeren voor die soort. Dit is het geval voor jan-van-gent (Doggersbank en Klaverbank), dwergmeeuw (Borkumse Stenen en Vlake van de Raan), grote mantelmeeuw (Vlake van de Raan) en zeekoet (Centrale Oestergronden, Doggersbank en Klaverbank) (tabel 6.8). De dichtheden van grote jager en alk zijn in alle mogelijk toekomstige Vogelrichtlijngebieden lager dan in de Bruine Bank. Voor andere soorten dan hierboven genoemd kunnen op basis van deze methode op dit moment geen uitspraken worden gedaan. Ook voor het mogelijk toekomstige Vogelrichtlijngebied Hollandse Kust kunnen nog geen uitspraken worden gedaan, omdat de begrenzing van dit gebied nog niet is vastgelegd en zodoende hier nog geen dichtheden berekend kunnen worden.

Gebiedsspecifiek onderzoek moet het aantonen of de bovengenoemde gebieden daadwerkelijk zullen voldoen aan (één van) de criteria om te kwalificeren als Vogelrichtlijngebied voor de genoemde vogelsoorten, maar gezien deze waarschijnlijkheid worden hier kwalitatief de effecten besproken van deze gebieden op de zoekgebieden uit het Programma Noordzee. Alle betreffende mogelijk toekomstige Vogelrichtlijngebieden



liggen op de Noordzee, waardoor deze gebieden niet zullen worden aangewezen voor broedvogels. Daarnaast geldt voor niet-broedvogels dat de afstanden tussen de mogelijk toekomstige Vogelrichtlijngebieden en de zoekgebieden in alle gevallen zo groot zijn (kortste afstand betreft 23 km tussen Zoekgebied 5 – Oost en de Borkumse Stenen), dat volgens de huidige beoordelingsmethodiek effecten als gevolg van habitatverlies op niet-broedvogels op voorhand uitgesloten zijn. Effecten als gevolg van aanvaringen vooral op de soorten jan-van-gent en grote mantelmeeuw zullen naar verwachting op kunnen treden. De ernst van deze effecten zal ter zijner tijd kwantitatief beoordeeld moeten worden.

Tabel 6.8 *Overzicht van de dichtheden in mogelijk toekomstige Vogelrichtlijngebieden van vogelsoorten die zijn aangewezen in de Bruine Bank, in vergelijking met de dichtheden van deze soorten in de Bruine Bank. Dichtheden die hoger zijn dan de dichtheden in de Bruine Bank zijn dikgedrukt.*

Soort	Jan-van-gent	Grote jager	Dwerg-meeuw	Grote mantelmeeuw	Zeekoet	Alk
Bruine Bank	7,72	0,40	1,98	3,51	31,70	15,81
Borkumse Stenen	2,76	0,05	7,18	2,40	12,28	4,22
Centrale Oestergronden	3,88	0,13	0,16	1,22	43,97	5,38
Doggersbank	11,21	0,04	0,25	3,10	77,44	11,85
Klaverbank	14,62	0,22	0,63	3,18	88,82	14,26
Vlakte van de Raan	2,15	0,05	13,27	3,81	7,74	1,15



7 Samenvatting

7.1 Broedvogels

Effecten op kolonievogels door een windpark in één van de zoekgebieden zouden in potentie op kunnen treden voor verschillende vogelsoorten. Op basis van foerageerranges blijkt dat de zoekgebieden alleen door broedende **drieteenmeeuwen** en **kleine mantelmeeuwen** bereikt kunnen worden uit kolonies die binnen een Natura 2000-gebied liggen en waarvoor in dat gebied instandhoudingsdoelstellingen voor de soort als broedvogel gelden.

De additionele mortaliteit veroorzaakt door de zoekgebieden, in cumulatie met alle andere bestaande of toekomstige windparken binnen bereik van kolonies van **kleine mantelmeeuwen** in Natura 2000-gebieden, blijft niet **onder de 1%-mortaliteitsnorm** van de populaties in het Natura 2000-gebied Duinen en Lage Land Texel en Duinen Vlieland, maar wel **onder de werknorm voor de ALI** in alle relevante Natura 2000-gebieden. **Significant negatieve effecten** als gevolg van de ontwikkeling van een windpark in de zoekgebieden van het Programma Noordzee op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor kleine mantelmeeuwen in betrokken Natura 2000-gebieden zijn daarom met zekerheid **uit te sluiten**.

De additionele mortaliteit veroorzaakt door zoekgebied 5 – Oost, in cumulatie met alle andere bestaande of toekomstige windparken binnen bereik van de kolonie van **drieteenmeeuwen** in het Duitse Natura 2000-gebied Helgoland, ligt **boven de 1%-mortaliteitsnorm** van deze populatie. Op basis van de berekeningen blijven de aantallen slachtoffers voorspeld voor zoekgebied 5 – Oost wel **onder de PBR-norm** voor de populatie drieteenmeeuwen op Helgoland en wordt ook de **werknorm voor de ALI niet overschreden**. **Significant negatieve effecten** op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor drieteenmeeuwen in het Natura 2000-gebied Helgoland zijn daarom met zekerheid **uit te sluiten**.

7.2 Niet-broedvogels

Volgens de aanname dat zeevogels buiten het broedseizoen zich nomadisch verplaatsen over de gehele Noordzee, kunnen individuen op de (zuidelijke) Noordzee als één populatie worden gezien. De verwachting is daarom dat individuen die gebruik maken van Natura 2000-gebieden, en dus de 'populatie' van zo'n Natura 2000-gebied, vergelijkbare impact ondervinden als de Noordzee-populatie als geheel. Omdat in de cumulatieve berekeningen, beschreven in de tussentijdse notitie van Potiek *et al.* (in prep) significante negatieve effecten op soortniveau voor de jan-van-gent en de zilvermeeuw niet uitgesloten zijn (noch in de beschouwde rekenvarianten, noch in de referentiesituatie), zal dit ook gelden in alle Natura 2000-gebieden in de zuidelijke Noordzee die aangewezen zijn voor deze soorten als niet-broedvogel. Deze Natura 2000-gebieden zijn de Bruine Bank, Seevogelschutzgebiet Helgoland, SPA Östliche Deutsche Bucht en Sydligte Nordsø voor de jan-van-gent en de Natura 2000-gebieden Niedersächsisches Wattenmeer und



angrenzendes Küstenmeer, SPA Östliche Deutsche Bucht en Ramsar-Gebiet S-H Wattenmeer und angrenzende Küstengebiete voor de zilvermeeuw. Op basis van de resultaten van Potiek *et al.* (in prep.), zijn voor **jan-van-gent en zilvermeeuw** in deze Natura 2000-gebieden significant negatieve effecten op niet-broedvogels **niet uit te sluiten**. Voor alle overige soorten niet-broedvogels zijn significant negatieve effecten **wel uit te sluiten**. Er wordt nog nader onderzoek wordt gedaan bijvoorbeeld ook voor zilvermeeuw en jan-van-gent, naar de gehanteerde aannames in de aanvaringsmodellen (zoals de gebruikte uitwijkpercentages), alsook naar de onderliggende dichtheidskaarten.

7.3 Vleermuizen

Ten aanzien van de vleermuissoorten van bijlage II van de Habitatrichtlijn, waarvoor in Nederland Natura 2000-gebieden zijn aangewezen, geldt dat negatieve effecten als gevolg van de aanleg en exploitatie van een windpark in een van de zoekgebieden zijn uit te sluiten. Het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van de betreffende Natura 2000-gebieden is **niet in het geding**.

7.4 Vissen en benthos

Significant negatieve effecten op het behalen van instandhoudingsdoelstellingen van beschermde habitattypes en Habitatrichtlijnsoorten in de relevante Natura 2000-gebieden is met zekerheid **uit te sluiten**. Er zijn ook geen effecten verwacht op de verschillende KRM-indicatoren, de goede milieutoestand wordt niet aangetast.

7.5 Toekomstige Natura 2000-gebieden

7.5.1 Vogelrichtlijngebieden

Alle toekomstig mogelijk nog aan te wijzen Vogelrichtlijngebieden liggen op de Noordzee, waardoor deze gebieden niet zullen worden aangewezen voor broedvogels. Daarnaast geldt voor niet-broedvogels dat de afstanden tussen deze toekomstige Vogelrichtlijngebieden en de zoekgebieden in alle gevallen zo groot zijn, dat effecten als gevolg van habitatverlies op niet-broedvogels zijn uitgesloten. Effecten als gevolg van aanvaringen zullen naar verwachting bij verschillende vogelsoorten op kunnen treden. Daarom zijn significant negatieve effecten op het behalen van (toekomstig te formuleren) instandhoudingsdoelstellingen voor vogels in deze toekomstige Vogelrichtlijngebieden **niet op voorhand uit te sluiten**.

7.5.2 Habitatrichtlijngebieden

Biogene riffen zijn mogelijk aanwezig rondom natuurgebieden de Bruine Bank, Friese Front en Borkumse Stenen. Dergelijke riffen zijn opgenomen op de OSPAR-lijst van bedreigde en/of afnemende diersoorten en habitats (OSPAR Commission 2008). Op basis van de diverse beleidsvoornemens is het is aannemelijk dat biogene riffen, zoals *Sabellaria*-banken en platte oesterriffen, in de toekomst actief worden beschermd onder de KRM of



de Habitarichtlijn. Daarentegen is het ook voorstelbaar dat door de aanleg van een windpark de lokale bodemberoerende visserij wordt uitgesloten wat de ontwikkeling van biogene riffen kan bevorderen, hetzij door ontstaan op natuurlijk wijze of door middel van natuurherstel.



8 Aanbevelingen

Van de onderzochte soorten en habitats zijn voornamelijk bij vogels effecten te verwachten. Bij de zilvermeeuw en jan-van-gent zijn significante effecten op instandhoudingsdoelstellingen van verschillende Natura 2000-gebieden als gevolg van toekomstige windparkontwikkelingen zelfs niet uitgesloten. Deze uitkomsten zijn conform de resultaten op soortniveau (Potiek *et al.* in prep.), vanwege de aangenomen nomadische levenswijze van deze vogels buiten het broedseizoen.

Daarmee kan de grootste kennisleemte voor de beoordelingen van offshore Natura 2000-gebieden ook worden geformuleerd: wat is de **binding van zeevogels met bepaalde gebieden** op de Noordzee buiten het broedseizoen? Hoe lang maken ze gebruik van een bepaald gebied, zoals een Natura 2000-gebied, en is hun habitatgebruik geconcentreerd tot een bepaalde range of zijn ze inderdaad nomaden, die de ene dag hier en de volgende dag daar foerageren?

Voor de bepaling van het aantal zeevogels dat effecten kan ondervinden van windparkontwikkelingen worden soortspecifieke tweemaandelijks **dichtheidskaarten** gebruikt, die gebaseerd zijn op langjarige zeevogelmonitoring. In het verleden is het geconstateerd dat bij zeevogelsoorten die viskotters volgen om te kunnen profiteren van visafval grote lokale dichtheden kunnen voorkomen. Deze onnatuurlijk hoge dichtheden zijn niet aan de betreffende locatie gebonden maar aan de aanwezigheid van de viskotter. Om hiervoor te corrigeren, zijn deze hoge dichtheden in zogenaamde iteratieslagen uitgesmeerd in de ruimte (Leopold *et al.* 2015; van der Wal *et al.* 2015). Deze bewerking van de waarnemingen kan als gevolg hebben dat vogelaantallen ook naar gridcellen geprojecteerd worden waar normaliter de soort niet of in lagere aantallen voorkomt. Als voorbeeld hiervan kan de zilvermeeuw benoemd worden. Ten behoeve van de actualisatie van het KEC zijn zeer hoge aantallen van deze soort nog op ca. 75 km afstand van de kust ter hoogte van Texel / Noord Holland voorspeld, terwijl hoge dichtheden langs andere delen van de kust maximaal op 40 – 50 km ver op zee voorkomen. In recentelijke studies met GPS-loggers is het ook aangetoond dat de soort sterk kustgebonden is en zelden ver op zee voorkomt (bijvoorbeeld Gyimesi *et al.* 2017a). Het zou raadzaam zijn om te onderzoeken of voor de bewerking van de dichtheidskaarten niet een methodiek ontwikkeld kan worden die recht doet aan de werkelijke verspreiding van de soorten. Dit betreft niet alleen de zilvermeeuw, maar ook de grote- en klein mantelmeeuwen, waarvoor de iteratieslagen van de dichtheidskaarten ook gebruikt zijn.

In de beoordeling van effecten op vogels als gevolg van aanvaringen wordt het stochastische Collision Risk Model gebruikt. Dit model kan gevoed worden door specifieke gegevens over vlieggedrag, zoals vliegsnelheid en vlieghoogte. Vooral dit laatste parameter heeft een grote invloed op de modeluitkomsten, want elke vogel die niet op rotorhoogte vliegt, kan per definitie niet in aanvaring komen met de rotorbladen. Hoe meer kennis verzameld is over deze gegevens, hoe betrouwbaarder de modelvoorspellingen worden. Objectieve metingen over **vliegsnelheden** en **vlieghoogteverdelingen** zijn te verzamelen door vogels met GPS-logger apparaten uit te rusten. Als deze vogels in



bestaande windparken invliegen, kan zelfs bepaald worden of de vogels hun gedrag aanpassen als ze in een windpark terecht komen. Voor de huidige modellen waren bijvoorbeeld voor de grote mantelmeeuw slechts van enkele individuen GPS-logger gegevens beschikbaar om de vlieghoogteverdeling te bepalen. Met het verzamelen van metingen op meer vogels zouden de modelberekeningen betrouwbaarder kunnen worden.

Dezelfde GPS-logger metingen kunnen ook gebruikt worden voor de bepaling van andere parameters in het model, zoals percentage vliegende vogels en nachtelijke activiteit die ook heel bepalend zijn voor het voorspelde aantal aanvaringsslachtoffers. Echter, het moeilijkste parameter om betrouwbare metingen over te verzamelen is het **uitwijkpercentage**. Dit parameter is gebruikt om het aantal vogels dat op basis van de dichtheidskaarten in een toekomstig windgebied in de huidige situatie voorkomt (dus vóór de bouw van het windpark) te corrigeren naar het aantal vogels dat in de rotorzone terecht kan komen nadat het windpark gerealiseerd is. Hiervoor is kennis nodig van het aantal vogels dat het hele gebied gaat vermijden na het operationeel worden van het windpark, maar ook van de mate dat vogels in staat zijn individuele turbines of zelfs de rotorbladen te ontwijken. Het exact meten van deze gegevens is uitermate moeilijk, terwijl het een zeer groot effect heeft op de uitkomsten. Masden *et al.* (2021) hebben in een gevoeligheidsanalyse bepaald dat een 10% toename in het gebruikte uitwijkpercentage ruim 3.000 keer zoveel slachtoffers genereerde. In de werkelijkheid variëren de gebruikte uitwijkpercentages bij zeevogels tussen de 98,9% bij de jan-van-gent en 99,8% bij de kleine mantelmeeuw (op basis van Cook *et al.* 2018), het gaat dus in feite over het bepalen van de uitwijkpercentages op het niveau van één tiende achter de komma, wat al aangeeft hoe precies de metingen moeten zijn.

Ook dergelijke metingen over uitwijkpercentages zijn het best uit te voeren met behulp van GPS-loggers. Door vogels uit te rusten met dergelijke apparaten voor de bouw van het windpark kan het habitatgebruik in de nulsituatie in kaart gebracht worden. Door metingen blijven uitvoeren nadat het windpark gerealiseerd is, kan bepaald worden wat de reactie van vogels is: blijven ze het gebied gebruiken, en zo ja, hoe goed kunnen ze een aanvaring met windturbines voorkomen? Dergelijke langdurige en gedetailleerde metingen zijn nog zelden verzameld. Bij gebrek aan gegevens gaat men uit voorzorg altijd uit een worst-case aanname. Zo geven Cook *et al.* (2018) ook aan dat bij jan-van-genten relatief weinig gegevens voorhanden zijn om het uitwijkpercentage te bepalen, en hebben ze een veilig 98,9% uitwijkpercentage voor deze soort geadviseerd. Het verzamelen van meer gegevens kan bewijzen of dergelijke voorzichtige schattingen over uitwijkpercentages realistisch zijn.

Het kan blijken dat de berekeningen op basis van de meest actuele kennis van dit moment in de toekomst anders uitpakken op basis van bovengenoemde onderzoeken.



Literatuur

- Boele, A., J. van Bruggen, F. Hustings, A. van Kleunen, K. Koffijberg, J.W. Vergeer & T. van der Meij, 2020. Broedvogels in Nederland in 2018. Sovon-rapport 2020/07. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- de Boer, P. & C. Zuhorn, 2018. Broedvogels in terreinen van Staatsbosbeheer op Vlieland in 2018. Sovon-rapport 2018/61. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Boon, A., S. Caires, I.L. Wijnant, R. Verzijlbergh, F. Zijl, J.J. Schouten & T. Kooten, 2019. The assessment of system effects of large-scale implementation of offshore wind in the southern North Sea. *Deltares*.
- Bos, O.G. & R.S.A. van Bemmelen, 2012. Aanvullende beschermde gebieden op de Noordzee: samenvatting onderzoek 2009-2012. IMARES.
- Bos, O.G., S.T. Glorius, J.W.P. Coolen, J. Cuperus, B.E. van der Weide, A.A. Garcia, P.W. van Leeuwen, W. Lengkeek, S. Bouma & M. van Hoppe, 2014. Natuurwaarden Borkumse Stenen: project aanvullende beschermde gebieden. IMARES.
- Boshamer, J.P.C. & J.P. Bekker, 2008. Nathusius' pipistrelles (*Pipistrellus nathusii*) and other species of bats on offshore platforms in the Dutch sector of the North Sea. *Lutra* 51(1): 17-36.
- Busch, M., R. Buisson, Z. Barrett, S. Davies & M.M. Rehfish, 2015. Developing a habitat loss method for assessing displacement impacts from offshore wind farms. Joint Nature Conservation Committee.
- Camphuysen, C.J. & A. Gronert, 2012. Apparent survival and fecundity of sympatric Lesser Black-backed Gulls and Herring Gulls with contrasting population trends. *Ardea* 100(2): 113-122.
- Camphuysen, C.J., 2013. A historical ecology of two closely related gull species (Laridae): multiple adaptations to a man-made environment. Ph.D.-thesis. University of Groningen, Groningen.
- Charifi, M., M. Sow, P. Ciret, S. Benomar & J.-C. Massabuau, 2017. The sense of hearing in the Pacific oyster, *Magallana gigas*. *PLoS One* 12(10): e0185353.
- Cook, A.S.C.P., E.M. Humphreys, F. Bennet, E.A. Masden & N.H.K. Burton, 2018. Quantifying avian avoidance of offshore wind turbines: Current evidence and key knowledge gaps. *Marine Environmental Research* 140: 278-288.
- Cryan, P.M., P.M. Gorresen, C.D. Hein, M.R. Schirmacher, R.H. Diehl, M.M. Huso, D.T.S. Hayman, P.D. Fricker, F.J. Bonaccorso & D.H. Johnson, 2014. Behavior of bats at wind turbines. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 111(42): 15126-15131.
- Dierschke, J., V. Dierschke, C. Grande, K.F. Jachmann, T. Kuppel, C. Portofée, H. Schmaljohann, F. Stühmer & T. Stühmer, 2018. Ornithologischer jahresbericht Helgoland 2018. *Ornithologischer Jahresbericht Helgoland* 28: 1-111.
- Dierschke, V., R.W. Furness & S. Garthe, 2016. Seabirds and offshore wind farms in European waters: Avoidance and attraction. *Biological Conservation* 202: 59-68.
- Drewitt, A.L. & R.H.W. Langston, 2006. Assessing the impacts of wind farms on birds. *Ibis* 148(1): 29-42.
- Fey-Hofstede, F.E. & R. Witbaard, 2013. Factsheets Kaderrichtlijn Marien Strategie-indicatoren van het Friese Front en de Centrale Oestergronden. IMARES.
- Fijn, R.C., A. Gyimesi, M.P. Collier, J.C. Kleyheeg-Hartman, M. Boonman, J.W. de Jong & M.J.M. Poot, 2015. Achtergronddocument ten behoeve van MER en PB windenergiegebied Borssele. Kavel I en II: vogels en vleermuizen. Rapportnr. 14-263. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Fijn, R.C. & J.W. de Jong, 2019. Vogelwaarden van een mogelijk Natura 2000-gebied Bruine Bank. Populatieschattingen van kwalificerende, begrenzendende en niet-



- kwalificerende soorten binnen drie mogelijke gebiedsbegrenzingsen, Rapport 19-042. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Garthe, S., V. Peschko, U. Kubetzki & A.-M. Corman, 2017. Seabirds as samplers of the marine environment—a case study of northern gannets. *Ocean Science* 13(2): 337.
- Gyimesi, A. & R. Lensink, 2012. Non-breeding adults or 'floaters' in bird populations, Rapport 11-200. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Gyimesi, A., J.W. de Jong & R.C. Fijn, 2017a. Validation of biological variables for use in the SOSS Band model for Lesser Black-backed Gull *Larus fuscus* and Herring Gull *Larus argentatus*. report nr. 16-042. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Gyimesi, A., J.W.d. Jong, M. Teunis, M. Boonman & R.C. Fijn, 2017b. Achtergronddocument ten behoeve van MER en PB windenergiegebied Hollandse Kust (zuid). Kavel III en IV: vogels, vleermuizen, vissen en benthos, Rapport 16-211. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Harris, M.P., S. Wanless & P. Rothery, 2000. Adult survival rates of Shag (*Phalacrocorax aristotelis*), Common Guillemot (*Uria aalge*), Razorbill (*Alca torda*), Puffin (*Fratercula arctica*) and Kittiwake (*Rissa tridactyla*) on the Isle of May 1986-96. *Atlantic Seabirds* 2: 133-150.
- Jackson, A. & K. Hiscock, 2008. *Sabellaria spinulosa*. Ross worm. in H. Tyler-Walters & K. Hiscock (Ed.). *Marine Life Information Network: Biology and Sensitivity Key Information Reviews*. Marine Biological Association of the United Kingdom. Plymouth.
- Krijgsveld, K.L., R.C. Fijn, M. Japink, P.W. van Horssen, C. Heunks, M.P. Collier, M.J.M. Poot, D. Beuker & S. Dirksen, 2011. Effect Studies Offshore Wind Farm Egmond aan Zee. Final report on fluxes, flight altitudes and behaviour of flying birds, Rapport 10-219. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Langston, R.H., E. Teuten & A. Butler, 2013. Foraging ranges of northern gannets *Morus bassanus* in relation to proposed offshore wind farms in the UK: 2010–2012. RSPB Report to DECC.
- Lengkeek, W., K. Didderen, M. Teunis, F. Driessen, J.W.P. Coolen, O.G. Bos, S.A. Vergouwen, T. Raaijmakers, M.B. De Vries & M. Van Koningsveld, 2017. Eco-friendly design of scour protection: potential enhancement of ecological functioning in offshore wind farms: Towards an implementation guide and experimental set-up, Rapport 17-001. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Lensink, R. & P.W. van Horssen, 2012. Een matrixmodel om effecten op een populatie te voorspellen van slachtoffers door windturbines, Rapport 11-198. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Leopold, M., 2018. Common Guillemots and offshore wind farms: an ecological discussion of statistical analyses conducted by Alain F. Zuur. WOZEP Birds-1. Report C093/18. Wageningen Marine Research, Wageningen.
- Leopold, M.F., M.P. Collier, A. Gyimesi, R.H. Jongbloed, M.J.M. Poot, v.d.W. J.T. & M. Scholl, 2015. Iteration cycle: Dealing with peaks in counts of birds following active fishing vessels when assessing cumulative effects of offshore wind farms and other human activities in the Southern North Sea. Additional note to IMARES Report C166/14 IMARES, Wageningen.
- Leopold, M.F. & H.J.P. Verdaat, 2018. Pilot field study: observations from a fixed platform on occurrence and behaviour of common guillemots and other seabirds in offshore wind farm Luchterduinen. (WOZEP Birds-2). Wageningen Marine Research, Den Helder.
- Limpens, H.J.G.A., 2001. Beschermingsplan vleermuizen van moerassen. Vereniging voor Zoogdierkunde en Zoogdierbescherming (VZZ), Arnhem.
- Maitland, P.S. & T.W. Hatton-Ellis, 2003. Ecology of the Allis and Twaite Shad. *Conserving natura 2000 rivers ecology series no. 3*. English Nature, Peterborough. 32.



- Masden, E.A., A.S.C.P. Cook, A. McCluskie, W. Bouten, N.H.K. Burton & C.B. Thaxter, 2021. When speed matters: The importance of flight speed in an avian collision risk model. *Environmental Impact Assessment Review* 90: 106622.
- May, R., E.A. Masden, F. Bennet & M. Perron, 2019. Considerations for upscaling individual effects of wind energy development towards population-level impacts on wildlife. *Journal of Environmental Management* 230: 84-93.
- Ministerie van IenW, 2021. Ontwerpprogramma Noordzee 2022-2027. Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Den Haag.
- O'Brien, S.H., A.S.C.P. Cook & R.A. Robinson, 2017. Implicit assumptions underlying simple harvest models of marine bird populations can mislead environmental management decisions. *Journal of Environmental Management* 201: 163-171.
- Olsen, O.T., 1883. *The Piscatorial Atlas of the North Sea, English and St. George's Channels: Illustrating the Fishing Ports, Boats, Gear, Species of Fish (how, where and when Caught), and Other Information Concerning Fish and Fisheries*. Taylor and Francis, London.
- OSPAR Commission, 2008. "OSPAR list of threatened and/or declining species and habitats (Reference Number: 2008-6)." OSPAR Convention For The Protection Of The Marine Environment Of The North-East Atlantic.
- OSPAR Commission, 2013. OSPAR Recommendation 2013/4 on furthering the protection and conservation of *Ostrea edulis* in Region II of the OSPAR maritime area and *Ostrea edulis* beds in Regions II, III and IV of the OSPAR maritime area.
- Peschko, V., M. Mercker & S. Garthe, 2020. Telemetry reveals strong effects of offshore wind farms on behaviour and habitat use of common guillemots (*Uria aalge*) during the breeding season. *Marine Biology* 167(8).
- Petersen, I.K., T.K. Kjær, J. Kahlert, M. Desholm & A.D. Fox, 2006. Final results of bird studies at the offshore wind farms at Nysted and Horns Rev, Denmark. Århus, Denmark, National Environmental Research Institute, Department of Wildlife Ecology and Biodiversity.
- Potiek, A., G.J. IJntema, T. van Kooten, M.F. Leopold & M.P. Collier, 2021. Acceptable Levels of Impact from offshore wind farms on the Dutch Continental Shelf for 21 bird species. A novel approach for defining acceptable levels of additional mortality from turbine collisions and avoidance-induced habitat loss, Rapport 21-0120. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Potiek, A., J.J. Leemans, R.P. Middelveld & A. Gyimesi, in prep. Cumulative impact assessment of collisions with existing and planned offshore wind turbines in the southern North Sea. Analysis of additional mortality using collision rate modelling and impact assessment based on population modelling for the KEC 4.0, Rapport 21-205. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- van der Reijden, K.J., L. Koop, S. O'Flynn, S. Garcia, O. Bos, C. van Sluis, D.J. Maaholm, P.M.J. Herman, D.G. Simons & H. Olff, 2019. Discovery of *Sabellaria spinulosa* reefs in an intensively fished area of the Dutch Continental Shelf, North Sea. *Journal of Sea Research* 144: 85-94.
- van der Reijden, K.J., L. Koop, S. Mestdagh, M. Snellen, P.M.J. Herman, H. Olff & L.L. Govers, 2021. Conservation implications of *Sabellaria spinulosa* reef patches in a dynamic sandy-bottom environment. *Frontiers in Marine Science* 8: 642659.
- Rijkswaterstaat, 2015. Kader Ecologie en Cumulatie t.b.v. uitrol windenergie op zee Deelrapport B - Bijlage Imares onderzoek Cumulatieve effecten op vogels en vleermuizen. Ministerie van Economische Zaken en Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Den Haag.
- Rijkswaterstaat, 2019. Kader Ecologie en Cumulatie t.b.v. uitrol windenergie op zee, KEC 3.0. Rijkswaterstaat in opdracht van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Den Haag.



- Rydell, J., L. Bach, M.-J. Dubourg-Savage, M. Green, L. Rodrigues & A. Hedenström, 2010. Mortality of bats at wind turbines links to nocturnal insect migration? *European Journal of Wildlife Research* 56(6): 823-827.
- Searle, K., D. Mobbs, A. Butler, M. Bogdanova, S. Freeman, S. Wanless & F. Daunt, 2014. Population consequences of displacement from proposed offshore wind energy developments for seabirds breeding at Scottish SPAs (CR/2012/03). Marine Scotland Science.
- Smaal, A.C., P. Kamermans, T.M. van der Have, M.Y. Engelsma & H. Sas, 2015. Feasibility of Flat Oyster (*Ostrea edulis* L.) restoration in the Dutch part of the North Sea. IMARES.
- Soudijn, F.H., V. Hin, J.T. van der Wal & S. van Donk, in prep. Cumulative population-level effects of habitat loss on seabirds 'Kader Ecologie en Cumulatie 4.0'. Report C070/21. Wageningen Marine Research, Wageningen.
- Stelzenmüller, V., F. Maynou, S. Ehrich & G.P. Zauke, 2004. Spatial Analysis of Twaite Shad, *Alosa fallax* (Lacepède, 1803), in the Southern North Sea: Application of Non-Linear Geostatistics as a Tool to Search for Special Areas of Conservation. *International Review of Hydrobiology: A Journal Covering all Aspects of Limnology and Marine Biology* 89(4): 337-351.
- Vanermen, N., E.W.M. Stienen, T. Onkelinx, W. Courtens & M. Van de Walle, 2011. Seabirds & offshore wind farms: Power and impact analyses 2010. in S. Dagraer, R. Brabant & B. Rumes (Ed.). *Offshore wind farms in the Belgian part of the North Sea: Selected findings from the baseline and targeted monitoring*. Blz. 93-129. Royal Belgian Institute of Natural Sciences, Management Unit of the North Sea Mathematical Models, Marine ecosystem management unit. Brussel.
- Vanermen, N., T. Onkelinx, W. Courtens, H. Verstraete & E.W.M. Stienen, 2015. Seabird avoidance and attraction at an offshore wind farm in the Belgian part of the North Sea. *Hydrobiologia* 756: 1-11.
- VROM, 2005. Nota Ruimte: Ruimte voor ontwikkeling. Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Den Haag.
- van der Wal, J.T., R.C. Fijn, A. Gyimesi & M. Scholl, 2015. 2nd Iteration: Effect of turbine capacity on collision numbers for three large gull species, based on revised density data, when assessing cumulative effects of offshore wind farms on birds in the southern North Sea. Additional note to IMARES Report C166/14 IMARES, Wageningen.
- Woodward, I., C.B. Thaxter, E. Owen & A.S.C.P. Cook, 2019. Desk-based revision of seabird foraging ranges used for HRA screening. The British Trust for Ornithology, The Nunnery, Thetford, Norfolk.
- Zijl, F., S.C. Laan, A. Emmanouil, T. van Kessel, V.T.M. van Zelst, L.M. Vilmin & L.A. van Duren, 2021. Potential ecosystem effects of large upscaling of offshore wind in the North Sea. Bottom-up approach. Deltares.



Bijlage I Cumulatieve slachtofferaantallen per windpark – kleine mantelmeeuw

Duinen en Lage Land Texel			
windenergiegebied	aanvaringen	habitatverlies	gezamenlijke sterfte
Zoekgebied 1 - Noord	1,3	1,5	2,8
Zoekgebied 2 - Noord	1,5	1,9	3,4
Hollandse Kust (west) – zuidelijke punt	0,2	0,1	0,3
IJmuiden Ver - Noord	0,7	0,6	1,3
Zoekgebied 1 - Zuid	0,4	0,3	0,8
East Anglia Hub - THREE	0,2	0,4	0,6
Norfolk Vanguard	0,4	0,9	1,3
Norfolk Boreas	1,0	1,2	2,2
Hollandse Kust Zuid Holland IV	0,1	0,1	0,2
Hollandse Kust Zuid Holland III	0,1	0,0	0,1
Hollandse Kust Zuid Holland II	0,1	0,0	0,1
Hollandse Kust Zuid Holland I	0,1	0,1	0,2
Hollandse Kust Noord (Tender 2019)	0,5	0,4	0,8
IJmuiden Ver	1,2	0,8	2,0
Hollandse Kust West - (Tender 2020 2021)	0,3	0,3	0,6
TOTAAL	8,1	8,5	16,6

Duinen Vlieland			
	aanvaringen	habitatverlies	gezamenlijke sterfte
Zoekgebied 1 - Noord	0,5	0,6	1,1
Zoekgebied 2 - Noord	0,5	0,7	1,2
Hollandse Kust (west) – zuidelijke punt	0,1	0,1	0,2
IJmuiden Ver - Noord	0,2	0,2	0,4
Zoekgebied 1 - Zuid	0,2	0,1	0,3
Zoekgebied 5 - Oost	0,3	0,3	0,6
Hollandse Kust Zuid Holland IV	0,1	0,1	0,2
Hollandse Kust Zuid Holland II	0,1	0,0	0,1



Hollandse Kust Zuid Holland I	0,1	0,0	0,2
Hollandse Kust Noord (Tender 2019)	0,2	0,1	0,3
IJmuiden Ver	0,5	0,3	0,9
Hollandse Kust West - (Tender 2020 2021)	0,2	0,1	0,3
Ten noorden van de Waddeneilanden	0,1	0,1	0,1
Borkum Riffgrund 3	0,0	0,0	0,1
Borkum Riffgrund 2	0,0	0,0	0,0
Trianel Windpark Borkum II	0,0	0,0	0,0
N-6.6	0,0	0,0	0,0
Deutsche Bucht	0,0	0,0	0,0
N-6.7	0,0	0,0	0,0
N-9.1	0,1	0,0	0,1
N-9.3	0,1	0,0	0,1
TOTAAL	3,3	2,9	6,1

	Waddenzee		
	aanvaringen	habitatverlies	gezamenlijke sterfte
Zoekgebied 5 - Oost	1,9	2,0	3,9
Zoekgebied 1 - Noord	0,3	0,4	0,7
Zoekgebied 2 - Noord	0,9	1,1	2,1
Hollandse Kust (west) – zuidelijke punt	0,1	0,1	0,1
IJmuiden Ver - Noord	0,3	0,2	0,6
Hollandse Kust Zuid Holland IV	0,1	0,0	0,1
Hollandse Kust Zuid Holland I	0,1	0,0	0,1
Hollandse Kust Noord (Tender 2019)	0,3	0,2	0,5
IJmuiden Ver	0,3	0,2	0,5
Hollandse Kust West - (Tender 2020 2021)	0,1	0,1	0,2
Ten noorden van de Waddeneilanden	0,4	0,4	0,8
Borkum Riffgrund 3	0,4	0,1	0,5
Borkum Riffgrund 2	0,3	0,1	0,3
Trianel Windpark Borkum II	0,1	0,1	0,2
N-3.6	0,1	0,0	0,2
N-3.5	0,1	0,0	0,1



N-3.8	0,1	0,0	0,1
N-3.7	0,1	0,0	0,1
Gode Wind 3	0,1	0,0	0,1
N-7.2	0,3	0,1	0,4
EnBW He Dreiht	0,3	0,1	0,4
N-6.6	0,2	0,1	0,3
Deutsche Bucht	0,2	0,1	0,3
N-6.7	0,1	0,1	0,2
Hohe See	0,2	0,1	0,3
Albatros	0,0	0,0	0,1
N-8.4	0,1	0,0	0,1
N-10.1	0,2	0,1	0,4
N-9.4	0,5	0,3	0,8
N-9.2	0,4	0,3	0,7
N-9.1	0,5	0,3	0,8
N-9.3	0,5	0,3	0,8
TOTAAL	9,4	7,1	16,6

	Nieders. Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer		
	aanvaringen	habitatverlies	gezamenlijke sterfte
Zoekgebied 5 - Oost	1,7	1,8	3,5
Ten noorden van de Waddeneilanden	0,3	0,3	0,6
Borkum Riffgrund 3	0,4	0,1	0,6
Borkum Riffgrund 2	0,3	0,1	0,4
Trianel Windpark Borkum II	0,1	0,1	0,2
N-3.6	0,2	0,1	0,3
N-3.5	0,2	0,1	0,3
N-3.8	0,2	0,1	0,3
N-3.7	0,2	0,1	0,2
Gode Wind 3	0,2	0,1	0,3
N-7.2	0,3	0,1	0,4
EnBW He Dreiht	0,3	0,2	0,5
N-6.6	0,2	0,1	0,3



Deutsche Bucht	0,1	0,0	0,2
N-6.7	0,1	0,0	0,1
Hohe See	0,3	0,1	0,4
Albatros	0,1	0,0	0,1
N-8.4	0,2	0,1	0,2
N-10.1	0,3	0,2	0,5
N-9.4	0,2	0,1	0,3
N-9.2	0,3	0,2	0,5
N-9.1	0,3	0,2	0,4
N-9.3	0,2	0,1	0,3
Kaskasi	0,2	0,0	0,2
TOTAAL	6,9	4,3	11,2



Bijlage II Cumulatieve slachtofferaantallen per windpark – drieteenmeeuw

	Helgoland		
	aanvaringen	habitatverlies	gezamenlijke sterfte
Zoekgebied 5 - Oost	3,5	6,8	10,3
Ten noorden van de Waddeneilanden	1,1	2,0	3,1
Borkum Riffgrund 3	1,5	0,9	2,4
Gode Wind 3	0,7	0,3	1,0
Trianel Windpark Borkum II	0,7	0,6	1,3
Hohe See	0,3	0,2	0,5
EnBW He Dreiht	0,3	0,2	0,6
Deutsche Bucht	0,2	0,1	0,3
N-3.5	0,6	0,5	1,2
N-3.6	0,6	0,5	1,1
N-3.7	0,4	0,4	0,9
N-3.8	0,8	0,5	1,2
N-6.6	0,4	0,4	0,8
N-6.7	0,1	0,1	0,2
N-7.2	0,6	0,5	1,1
N-8.4	0,2	0,1	0,3
Borkum Riffgrund 2	1,2	0,5	1,7
Kaskasi	1,0	0,3	1,3
Albatros	0,0	0,0	0,1
N-9.1	0,3	0,4	0,7
N-9.2	0,3	0,3	0,6
N-10.1	0,4	0,6	1,0
N-10.2	0,4	0,6	1,0
N-13-3	1,1	4,5	5,6
N-9.3	0,5	0,6	1,1
N-9.4	0,6	0,7	1,3
TOTAAL	17,9	22,7	40,6



Bijlage III Minimale afstand zoekgebieden tot natuurgebieden

Hollandse Kust West zuidelijke punt	Zoekgebied 1 Noord	Zoekgebied 1 Zuid	IJmuiden Ver Noord	Zoekgebied 2 Noord	Zoekgebied 5 Oost
-------------------------------------	--------------------	-------------------	--------------------	--------------------	-------------------

N2000 gebieden (HRL)

Waddenzee	53.4	94.9	96.9	53.4	32.0	79.0
Noordzee kustzone	44.1	85.9	88.0	44.1	25.0	70.2
Voordelta	103.2	135.2	114.0	103.2	137.2	251.6
Vlakte van de Raan	155.8	176.5	149.2	155.8	188.3	314.5
Doggersbank	150.6	100.2	129.1	150.6	125.8	129.7
Klaverbank	83.8	39.4	68.7	83.8	56.5	124.5
Borkum Riffgrund	180.1	187.1	213.2	180.1	136.6	22.7

Mogelijk toekomstige N2000 gebieden (VRL/HRL)

Bruine Bank *	2.9	41.2	14.0	28.6	55.9	192.6
---------------	-----	------	------	------	------	-------

Toekomstige KRM gebieden

Friese Front *	45.2	51.2	72.6	45.2	7.7	0.0
Borkumse Stenen *	185.9	173.3	191.9	154.9	114.1	23.2
Centrale Oestergronden *	212.9	118.6	75.8	156.8	146.9	121.6

* De afstanden tot de toekomstige N2000- en KRM-gebieden zijn bepaald aan de hand van de meest recent bekende begrenzingen uit het Akkoord voor de Noordzee (OFL 2018) en het Ontwerp Programma Noordzee 2022-2027 (I&W 2021).



Bijlage IV Typische soorten N2000 habitattypen

De volgende lijsten met typische soorten uit de profieldocumenten van N2000-habitattypen in de Noordzee worden hieronder weergegeven:

- H1110A Permanent overstroomde zandbanken (*getijdengebied*)
- H1110B Permanent overstroomde zandbanken (*Noordzee-kustzone*)
- H1110C Permanent overstroomde zandbanken (Doggersbank)
- H1140A Slik- en zandplaten (Getijdengebied)
- H1140_B Slik- en zandplaten (Noordzeekustzone)
- H1170 Riffen

H1110A Permanent overstroomde zandbanken (*getijdengebied*)

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Soortgroep
Zandzager	<i>Nephtys hombergii</i>	Borstelwormen
Groene zeeduizendpoot	<i>Alitta virens</i>	Borstelwormen
	<i>Spio martinensis</i>	Borstelwormen
Schelpkokerworm	<i>Lanice conchilega</i>	Borstelwormen
Harnasmannetje	<i>Agonus cataphractus</i>	Vissen
Vijfdradige meun	<i>Ciliata mustela</i>	Vissen
Haring	<i>Clupea harengus</i>	Vissen
Schar	<i>Limanda limanda</i>	Vissen
Slakdolf	<i>Liparis liparis</i>	Vissen
Gewone zeedonderpad	<i>Myoxocephalus scorpius</i>	Vissen
Botervis	<i>Pholis gunnellus</i>	Vissen
Bot	<i>Platichthys flesus</i>	Vissen
Schol	<i>Pleuronectes platessa</i>	Vissen
Puitaal	<i>Zoarcas viviparus</i>	Vissen
Wulk	<i>Buccinum undatum</i>	Weekdieren
Nonnetje	<i>Macoma balthica</i>	Weekdieren
Strandgaper	<i>Mya arenaria</i>	Weekdieren
Mossel	<i>Mytilus edulis</i>	Weekdieren
Kokkel	<i>Cerastoderma edule</i>	Weekdieren

H1110B Permanent overstroomde zandbanken (*Noordzee-kustzone*)

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Soortgroep
Schelpkokerworm	<i>Lanice conchilega</i>	Borstelwormen
Zandkokerworm	<i>Spiophanes bombyx</i>	Borstelwormen
	<i>Nephtys cirrosa</i>	Borstelwormen
	<i>Nephtys hombergii</i>	Borstelwormen
	<i>Magelona papillicornis</i>	Borstelwormen
Kniksprietkreeftje	<i>Bathyporeia elegans</i>	Kreeftachtigen
Gewone zwemkrab	<i>Liocarcinus holsatus</i>	Kreeftachtigen
Bulldozerkreeftje	<i>Urothoe poseidonis</i>	Kreeftachtigen



Gewone heremietkreeft	<i>Pagurus bernhardus</i>	Kreeftachtigen
	<i>Pontocrates altamarinus</i>	Kreeftachtigen
Hartegel	<i>Echinocardium cordatum</i>	Stekelhuidigen
Gewone slangster	<i>Ophiura ophiura</i>	Stekelhuidigen
Dwergtong	<i>Buglossidium luteum</i>	Vissen
Haring	<i>Clupea harengus</i>	Vissen
Kleine pieterman	<i>Echiichthys vipera</i>	Vissen
Pitvis	<i>Callionymus lyra</i>	Vissen
Schol	<i>Pleuronectes platessa</i>	Vissen
Tong	<i>Solea solea</i>	Vissen
Wijting	<i>Merlangius merlangus</i>	Vissen
Harnasmannetje	<i>Agonus cataphractus</i>	Vissen
Schurftvis	<i>Arnoglossus laterna</i>	Vissen
Vijfdradige meun	<i>Ciliata mustela</i>	Vissen
Slakdolf	<i>Liparis liparis</i>	Vissen
Zeedonderpad	<i>Myoxocephalus scorpius</i>	Vissen
Witte dunschaal	<i>Abra alba</i>	Weekdieren
Wulk	<i>Buccinum undatum</i>	Weekdieren
Glanzende tepelhoorn	<i>Euspira pulchella</i>	Weekdieren
Halfgeknotte strandschelp	<i>Spisula subtruncata</i>	Weekdieren
Nonnetje	<i>Macoma balthica</i>	Weekdieren
Rechtsgestreepte platschelp	<i>Angulus fabula</i>	Weekdieren
Zaagje	<i>Donax vittatus</i>	Weekdieren
Grote strandschelp	<i>Macra stultorum</i>	Weekdieren



H1110C Permanent overstroomde zandbanken (Doggersbank)

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Soortgroep
Dodemansduim	<i>Alcyonium digitatum</i>	Bloemdieren
Schelpkokerworm	<i>Lanice conchilega</i>	Borstelwormen
	<i>Sigalion mathildae</i>	Borstelwormen
Zeemuisk	<i>Aphrodita aculeata</i>	Borstelwormen
	<i>Goniada maculata</i>	Borstelwormen
	<i>Magelona papillicornis</i>	Borstelwormen
	<i>Nephtys cirrosa</i>	Borstelwormen
Zandzager	<i>Nephtys hombergii</i>	Borstelwormen
Zandkokerworm	<i>Spiophanes bombyx</i>	Borstelwormen
Knipsprietkreeftje	<i>Bathyporeia elegans</i>	Kreeftachtigen
Knipsprietkreeftje	<i>Bathyporeia guilliamsoniana</i>	Kreeftachtigen
Helmkrab	<i>Corystes cassivelaunus</i>	Kreeftachtigen
Gewone zwemkrab	<i>Liocarcinus holsatus</i>	Kreeftachtigen
	<i>Urothoe poseidonis</i>	Kreeftachtigen
Gewone heremietkreeft	<i>Pagurus bernhardus</i>	Kreeftachtigen
Ingegraven slangster	<i>Acrocrida brachiata</i>	Stekelhuidigen
Kamster	<i>Astropecten irregularis</i>	Stekelhuidigen
Zeeboontje	<i>Echinocyamus pusillus</i>	Stekelhuidigen
	<i>Luidia sarsii</i>	Stekelhuidigen
Brokkelster	<i>Ophiotrix fragilis</i>	Stekelhuidigen
Gewone slangster	<i>Ophiura ophiura</i>	Stekelhuidigen
Schurftvis	<i>Arnoglossus laterna</i>	Vissen
Dwergtong	<i>Buglossidium luteum</i>	Vissen
Pitvis	<i>Callionymus lyra</i>	Vissen
Grauwe poot	<i>Eutrigla gurnardus</i>	Vissen
Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Soortgroep
Kabeljauw	<i>Gadus morhua</i>	Vissen
Schar	<i>Limanda limanda</i>	Vissen
Wijting	<i>Merlangius merlangus</i>	Vissen
Tongschar	<i>Microstomus kitt</i>	Vissen
Schol	<i>Pleuronectes platessa</i>	Vissen
Rechtsgestreepte plaatschelp	<i>Angulus fabula</i>	Weekdieren
Noordkromp	<i>Arctica islandica</i>	Weekdieren
Wulk	<i>Buccinum undatum</i>	Weekdieren
Kleine zwaardschede	<i>Ensis ensis</i>	Weekdieren
Glanzende tepelhoorn	<i>Euspira pulchella</i>	Weekdieren
Geplooid zonneshelp	<i>Gari fervensis</i>	Weekdieren
Tweetandschelp	<i>Kurtiella bidentata</i>	Weekdieren
Noordhoren	<i>Neptunea antiqua</i>	Weekdieren



H1140A Slik- en zandplaten (Getijdengebied)

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Soortgroep
Schelpkokerworm	<i>Lanice conchilega</i>	Borstelwormen
Wadpier	<i>Arenicola marina</i>	Borstelwormen
Zager	<i>Nereis virens</i>	Borstelwormen
Zandzager	<i>Nephtys hombergii</i>	Borstelwormen
Zeeduizendpoot	<i>Nereis diversicolor</i>	Borstelwormen
Gewone strandkrab	<i>Carcinus maenas</i>	Kreeftachtigen
Garnaal	<i>Crangon crangon</i>	Kreeftachtigen
Groot zeegras	<i>Zostera marina</i>	Vaatplanten
Klein zeegras	<i>Zostera noltii</i>	Vaatplanten
Kokkel	<i>Cerastoderma edule</i>	Weekdieren
Mossel	<i>Mytilus edulis</i>	Weekdieren
Nonnetje	<i>Macoma balthica</i>	Weekdieren
Platte slijkgaper	<i>Scrobicularia plana</i>	Weekdieren
Strandgaper	<i>Mya arenaria</i>	Weekdieren
Wulk	<i>Buccinum undatum</i>	Weekdieren
Schol	<i>Pleronectes platessa</i>	Vissen
Bot	<i>Platichthys flesus</i>	Vissen
Diklipharder	<i>Mugil labrosus</i>	Vissen

H1140_B Slik- en zandplaten (Noordzeekustzone)

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Soortgroep
Gemshoornworm	<i>Scolecopsis squamata</i>	Borstelwormen
Schelpkokerworm	<i>Lanice conchilega</i>	Borstelwormen
Zandvlokreeft	<i>Hausorius arenarius</i>	Kreeftachtigen

H1170 Riffen

Nederlandse Naam	Wetenschappelijke naam	Soortgroep
	<i>Lithothamnion sonderi</i>	Roodwieren
Dodemansduim	<i>Alcyonium digitatum</i>	Bloemdieren
	<i>Sabellaria spinulosa</i>	Borstelwormen
	<i>Chone duneri</i>	Borstelwormen
Oprolkreeft	<i>Galathea intermedia</i>	Kreeftachtigen
Stevige platschelp	<i>Acropagia crassa</i>	Weekdieren
Wulk	<i>Buccinum undatum</i>	Weekdieren
Artemisschelp	<i>Dosinia exoleta</i>	Weekdieren
Zadeloester	<i>Pododesmus patelliformis</i>	Weekdieren
Dwergzeedonderpad	<i>Micrenophrys lilljeborgi</i>	Vissen
Zuignapvis	<i>Diplecogaster bimaculata</i>	Vissen
	<i>Haliclona oculata</i>	Sponzen
Pelicaansvoet	<i>Aporrhais pespelicani</i>	Weekdieren
Stiefelslak	<i>Xandarovula patula</i>	Weekdieren
Zeeduivel	<i>Lophius piscatorius</i>	Vissen
Wijde mantel	<i>Aequipecten opercularis</i>	Weekdieren
	<i>Urticina sp.</i>	Bloemdieren



Bijlage V Aanvaringsslachtoffers niet-broedvogels uit het KEC in actualisatie

Hollandse Kust (west) – zuidelijke punt												
	Jan	Feb	Maa	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
Drieteenmeeuw	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Dwergmeeuw	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Grote jager	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Gr.mantelmeeuw	2,0	1,4	1,6	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Grote stern	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Jan-van-gent	3,7	2,0	2,5	4,5	5,2	*	*	3,1	2,8	5,0	4,1	3,6
Kleine jager	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Kl. mantelmeeuw	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Visdief	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Zilvermeeuw	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

* betekent <1

Zoekgebied 1 – Noord												
	Jan	Feb	Maa	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
Drieteenmeeuw	4,0	1,4	1,6	2,0	2,2	3,1	3,1	3,5	3,4	3,2	2,9	3,9
Dwergmeeuw	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Grote jager	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Gr.mantelmeeuw	15,7	2,5	2,8	1,3	1,4	2,8	2,9	10,2	9,7	10,0	9,2	15,4
Grote stern	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Jan-van-gent	6,4	4,3	5,4	4,1	4,7	10,4	10,5	13,3	11,7	31,3	25,7	6,1
Kleine jager	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Kl. mantelmeeuw	*	*	*	*	*	1,5	1,5	1,4	1,3	*	*	*
Visdief	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Zilvermeeuw	2,5	*	1,2	*	*	*	*	2,5	2,2	1,5	1,2	2,4

* betekent <1



Zoekgebied 5 – Oost												
	Jan	Feb	Maa	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
Drieteenmeeuw	6,7	2,6	2,9	1,9	2,1	1,7	1,7	8,3	7,9	2,7	2,5	6,5
Dwergmeeuw	*	*	*	2,4	2,6	*	*	*	*	*	*	*
Grote jager	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Gr.mantelmeeuw	7,2	11,7	13,2	2,0	2,2	4,7	4,8	5,1	4,8	21,9	20,0	7,0
Grote stern	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Jan-van-gent	8,8	3,4	4,3	7,0	8,1	22,6	22,8	17,6	15,5	17,9	14,6	8,3
Kleine jager	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Kl. mantelmeeuw	*	*	*	1,5	1,6	2,5	2,5	2,1	1,9	*	*	*
Visdief	*	*	*	*	*	*	*	1,0	*	*	*	*
Zilvermeeuw	2,0	2,1	2,7	*	*	*	*	*	*	*	*	1,9

* betekent <1

IJmuiden Ver – Noord												
	Jan	Feb	Maa	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
Drieteenmeeuw	2,2	1,4	1,6	1,5	1,6	*	*	*	*	1,6	1,4	2,2
Dwergmeeuw	*	*	*	1,3	1,5	*	*	*	*	*	*	*
Grote jager	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Gr.mantelmeeuw	3,3	2,9	3,3	*	1,0	*	1,0	1,9	1,8	4,5	4,1	3,2
Grote stern	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Jan-van-gent	10,3	3,1	3,8	8,0	9,2	3,6	3,6	8,4	7,4	20,1	16,5	9,8
Kleine jager	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Kl. mantelmeeuw	*	*	*	1,1	1,2	1,5	1,5	*	*	*	*	*
Visdief	*	*	*	1,1	1,3	*	*	*	*	*	*	*
Zilvermeeuw	*	13,0	16,5	*	*	*	*	*	*	*	*	*

* betekent <1



Zoekgebied 1 – Zuid												
	Jan	Feb	Maa	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
Drieteenmeeuw	1,5	*	*	1,3	1,4	1,1	1,1	*	*	1,4	1,2	1,4
Dwergmeeuw	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Grote jager	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Gr.mantelmeeuw	3,8	1,5	1,7	*	1,1	*	*	2,6	2,4	5,5	5,0	3,7
Grote stern	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Jan-van-gent	6,4	1,6	2,0	3,6	4,2	1,9	1,9	4,2	3,7	17,6	14,5	6,0
Kleine jager	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Kl. mantelmeeuw	*	*	*	*	*	1,2	1,2	*	*	*	*	*
Visdief	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Zilvermeeuw	1,1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1,0

* betekent <1

Zoekgebied 2 – Noord												
	Jan	Feb	Maa	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
Drieteenmeeuw	3,8	2,4	2,7	2,5	2,8	4,2	4,3	3,9	3,7	2,8	2,6	3,7
Dwergmeeuw	*	*	*	3,0	3,4	*	*	*	*	*	*	*
Grote jager	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Gr.mantelmeeuw	7,2	5,8	6,5	2,1	2,3	1,6	1,6	4,4	4,2	11,9	10,9	7,1
Grote stern	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Jan-van-gent	5,3	10,5	13,1	13,0	15,0	9,9	9,9	20,2	17,9	24,3	20,0	5,0
Kleine jager	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Kl. mantelmeeuw	*	*	*	1,4	1,5	1,9	1,9	1,8	1,7	*	*	*
Visdief	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Zilvermeeuw	2,7	9,7	12,5	1,6	1,8	1,2	1,2	1,1	*	1,3	*	2,5

* betekent <1



Bureau Waardenburg bv

Onderzoek en advies voor ecologie en landschap

Varkensmarkt 9, 4101 CK Culemborg

Telefoon 0345-512710

E-mail info@buwa.nl, www.buwa.nl