

RAPPORT

Nadere Effectenanalyse seismisch onderzoek N4-M6

Klant: ONE DYAS B.V.

Referentie: BI3383-IB-RP-220210-1320

Status: Definitief/0.1

Datum: 15 december 2022



HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Laan 1914 no.35
3818 EX Amersfoort
Industry & Buildings
Trade register number: 56515154

+31 88 348 20 00 T

+31 33 463 36 52 F

info@rhdhv.com E

royalhaskoningdhv.com W

Titel document: Nadere Effectenanalyse seismisch onderzoek N4-M6

Sub titel:

Referentie: 8I3383-IB-RP-220210-1320

Status: 0.1/Definitief

Datum: 15 december 2022

Projectnaam: Seismisch onderzoek

Projectnummer: 813383

Auteur(s): Royal HaskoningDHV

Opgesteld door: Royal HaskoningDHV

Gecontroleerd door: Royal HaskoningDHV

Datum: Royal HaskoningDHV

Goedgekeurd door:

Datum:

Classificatie

Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Let op: dit document bevat mogelijk persoonsgegevens van medewerkers van HaskoningDHV Nederland B.V." Voordat publicatie plaatsvindt (of anderszins openbaarmaking), dient dit document te worden geanonimiseerd of dient toestemming te worden verkregen om dit document met persoonsgegevens te publiceren. Dit hoeft niet als wet- of regelgeving anonimiseren niet toestaat.

Inhoud

1	Inleiding	1
1.1	Het voornemen: exploratie van gasvelden in Blokken N4 en M6	1
1.2	Scope van dit document	1
1.3	Leeswijzer	2
2	Beschrijving voorgenomen activiteit seismisch onderzoek	3
2.1	Noodzaak van het 3D seismisch onderzoek	3
2.2	Locatie van het seismisch onderzoek	3
2.3	Seismisch onderzoek met streamers	4
2.4	Maatregelen om effecten te minimaliseren	6
2.5	Planning	8
3	Wettelijk Kader	9
3.1	Nederland: Wet Natuurbescherming	9
3.1.1	Bescherming gebieden	9
3.1.2	Bescherming soorten	10
3.2	Nederland Noordzeeakkoord	11
3.3	Duitse Wetgeving	12
4	Afbakening beschermende gebieden, soorten en habitattypen	13
4.1	Afbakening Natura 2000-gebieden	13
4.1.1	Natura 2000-gebied Noordzeekustzone (NL)	13
4.1.2	Natura 2000-gebied Waddenzee	15
4.1.3	Natura 2000-gebied Duinen Schiermonnikoog (NL)	16
4.1.4	Natura 2000-gebied Niedersächsisches Wattenmeer (DE)	17
4.1.5	Natura 2000-gebied Borkum-Riffgrund (DE)	17
4.2	Beschermde soorten en habitattypen	18
4.2.1	Bruinvis	18
4.2.2	Gewone zeehond	20
4.2.3	Grijze zeehond	21
4.2.4	Overige zeezoogdieren	23
4.2.5	Vissen en vislarven	26
4.2.6	Vogels	30
4.2.7	Vleermuizen	36
4.2.8	Overige soorten	37
4.2.9	Beschermde Habitattypen Permanent overstroomde zandbanken en Riffen	37
4.2.10	Stikstofgevoelige habitattypen	38
4.3	Overzicht relevante beschermde natuurwaarden	39
5	Beschrijving relevante effecten	41
5.1	Verstoring door onderwatergeluid en drukgolven	42



5.1.1	Zeezoogdieren	42
5.1.2	Vissen	50
5.1.3	Vogels	51
5.1.4	Vleermuizen	51
5.1.5	Habitattypen	51
5.2	Verstoring door aanwezigheid en licht	53
5.3	Emissies naar lucht	54
5.4	Conclusie mogelijk effect en voortoets	54
6	Effectbeoordeling gebiedenbescherming	55
6.1	Methode	55
6.2	Noordzeekustzone	55
6.2.1	Beoordeling bruinvis	55
6.2.2	Beoordeling gewone zeehond	56
6.2.3	Beoordeling grijze zeehond	57
6.2.4	Beoordeling zeeprik	58
6.2.5	Beoordeling rivierprik	58
6.2.6	Beoordeling fint	59
6.3	Borkum-Riffgrund	60
6.3.1	Beoordeling habitatype H1110 Permanent overstroomde zandbanken	61
6.3.2	Beoordeling habitatype H1170 Riffen van open zee	61
6.3.3	Beoordeling bruinvis	62
6.3.4	Beoordeling gewone zeehond	62
6.3.5	Beoordeling grijze zeehond	62
6.3.6	Beoordeling fint	62
7	Effectbeoordeling soortenbescherming	64
7.1	Methode	64
7.2	Bruinvis	64
7.3	Gewone zeehond	65
7.4	Grijze zeehond	65
7.5	Overige zeezoogdieren	66
7.6	Vissen	67
8	Cumulatieve effecten	68
8.1	Gaswinning	69
8.2	Kabels en leidingen	69
8.3	Zandwinning	70
8.4	Windparken	70
8.5	Conclusie	72
9	Conclusie Wet natuurbescherming	73
9.1	Gebiedenbescherming	73



**Royal
HaskoningDHV**

9.2 Soortenbescherming

73

10 Referenties

74

Bijlagen

Bijlage 1 Instandhoudingsdoelstellingen

Afkortingenlijst

ADC	:	Alternatieven, Dwingende redenen van groot openbaar belang en Compensatie
BG	:	Bevoegd Gezag
Bvvd	:	Bruinvisverstoringdagen
Cu in	:	cubic inch
dB	:	decibel
EEZ	:	Exclusieve economische zone
EU	:	Europese Unie
EZK	:	Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
FHWG	:	Fisheries Hydroacoustic Working Group
HR	:	Habitatrichtlijn
iPCoD	:	Interim Population Consequences of Disturbance
KEC	:	Kader Ecologie en Cumulatie
LNV	:	minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit
MMO	:	Marine Mammal Observer
NCP	:	Nederlandse Continentale Plat
Ndep	:	Stikstofdepositie
NEA	:	Nadere Effecten Analyse
Ow	:	Omgevingswet
PAM	:	Passive Acoustic Monitoring
PTS	:	Permanent Threshold Shift
RVO	:	Rijksoverheid voor ondernemend Nederland
SDS	:	Streamer Dual Source
SEL	:	Sound Exposure Level
Sel _{cum}	:	Sound Exposure Level cumulatie
TTS	:	Temporary Threshold Shift
VR	:	Vogelrichtlijn
VSP	:	Vertical Seismic Profiling
Wnb	:	Wet natuurbescherming
Wsn	:	Wet stikstofreductie en natuurverbetering

1 Inleiding

1.1 Het voornemen: exploratie van gasvelden in Blokken N4 en M6

Naar aanleiding van een aantal succesvolle proefboringen wil ONE-Dyas B.V. het gebied van de offshore mijnbouwblokken N4 en M6 verder op de aanwezigheid van mogelijk gasvoerende structuren (ook bekend als “prospects”) onderzoeken. Om deze prospects te kunnen onderzoeken is ONE-Dyas B.V. voornemens om in de tweede helft van 2023 een 3D seismisch onderzoek uit te voeren in en rond deze mijnbouwblokken, gedeeltelijk in de territoriale zee en op het Nederlands Continentaal Plat (NCP). Het onderzoeksgebied grenst aan het Duitse Continentaal Plat omdat één van de prospects op de grens van Nederland en Duitsland ligt.

Initiatiefnemer

De initiatiefnemer van dit project is ONE-Dyas B.V. (verder te noemen ONE-Dyas). ONE-Dyas is een olie en gas opsporings- en productiebedrijf die met name actief is op de Noordzee. De NAW gegevens van de initiatiefnemer zijn:

Contactpersoon: [REDACTED]

Adres: [REDACTED]

Contactgegevens: [REDACTED]

1.2 Scope van dit document

Gedurende het seismisch onderzoek kunnen de activiteiten een verstorend effect hebben op beschermde soorten die in het plangebied en de omliggende omgeving voorkomen. Voordat het seismisch onderzoek kan worden uitgevoerd moet daarom beoordeeld worden of de voorgenomen activiteiten een negatieve invloed kunnen hebben op de in Wet natuurbescherming beschermde gebieden en/of soorten. ONE-Dyas heeft Royal HaskoningDHV gevraagd om deze onderzoeken uit te voeren en hen te ondersteunen bij de aanvraag van de vergunningen. Deze rapportage is een onderdeel hiervan.

Het voorliggende document bevat de resultaten van de Passende Beoordeling en de quickscan voor het 3D seismisch onderzoek van ONE-Dyas. De keuze is gemaakt om de effectbeoordeling van de beschermde gebieden (Passende Beoordeling) en de effectbeoordeling van de beschermde soorten (quickscan) te combineren omdat er veel overlap is tussen de soorten met een instandhoudingsdoelstelling in de nabijgelegen beschermde gebieden en de beschermde soorten zoals bedoeld in artikel 3 van de Wnb die het betreft.

Het doel van de Passende Beoordeling

Het doel van de Passende Beoordeling is om te beoordelen of er (significant) negatieve effecten zijn op de beschermde soorten en/of habitattypen in het plangebied en in de directe omgeving. Er wordt getoetst aan de instandhoudingsdoelstellingen van de aangewezen soorten in de beschermde gebieden die beschermd zijn onder hoofdstuk 2 van de Wet natuurbescherming. De activiteit vindt buiten een Natura 2000-gebied in Nederland en Duitsland plaats. Hoofdstuk 5, 6 en 8 vormen samen de Passende Beoordeling.

Het doel van de quickscan

Het doel van de quickscan is om te beoordelen of er negatieve effecten zijn op de beschermde soorten en/of leefgebieden in het plangebied en in de directe omgeving. Er wordt getoetst of er negatieve effecten optreden op de in het gebied aanwezige beschermde soorten en vervolgens of de gunstige staat van instandhouding van beschermde soorten in het geding is en of er verbodsbepalingen worden overtreden zoals geformuleerd in hoofdstuk 3 van de Wet natuurbescherming (beschermde soorten). Op basis van

literatuuronderzoek is het voorkomen van beschermde soorten in het gebied in kaart gebracht en zijn de effecten van het geplande seismisch onderzoek op deze soorten bepaald. Hoofdstuk 5, 7 en 8 vormen samen de Quickscan.

De Passende Beoordeling en quickscan maken duidelijk óf en zo ja welke vervolgstappen nodig zijn, zoals de aanvraag van een vergunning of ontheffing in het kader van de Wet Natuurbescherming.

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt de voorgenomen activiteit beschreven, zoals de locatie en de uitvoeringsmethode. Hoofdstuk 3 geeft een overzicht van het wettelijk kader en hoofdstuk 4 een beschrijving van de relevante beschermde soorten en habitattypen die in het plangebied voorkomen. In hoofdstuk 5 worden de mogelijke effecten die kunnen optreden beschreven. De effectbeoordeling in het kader van de gebiedenbescherming is opgenomen in hoofdstuk 6 en de effectbeoordeling in het kader van de soortenbescherming in hoofdstuk 7. In hoofdstuk 8 zijn de mogelijke cumulatieve effecten opgenomen. In hoofdstuk 9 is een overzicht van de conclusies opgenomen.

2 Beschrijving voorgenomen activiteit seismisch onderzoek

2.1 Noodzaak van het 3D seismisch onderzoek

Het seismisch onderzoek heeft als doel de geologische en geofysische eigenschappen van de ondergrond in kaart te brengen. De verschillende grensvlakken tussen de formatielagen in de ondergrond weerkaatsen een deel van het geluid. Naarmate een aardlaag dieper ligt duurt het langer voordat het weerkaatste signaal weer wordt opgevangen. Daarnaast kunnen de geologen ook informatie uit het signaal halen over het soort gesteente en mogelijk de vloeistoffen in het gesteente. Op basis van alle data wordt een driedimensionaal beeld van de ondergrond gemaakt, waardoor de bodemopbouw inzichtelijk wordt en plaatsen kunnen worden geïdentificeerd waar mogelijk winbare gasreserves aanwezig zijn.

De ontwikkeling van gasvelden in de mijnbouwblokken N4 en M6 past binnen het Nederlandse energiebeleid, waarin het exploreren en benutten van kleine gasvelden wordt gestimuleerd ¹ en versnelt is sinds de oorlog in Oekraïne ². De oorlog in Oekraïne heeft duidelijk gemaakt dat Nederland te afhankelijk is van de import van gas. Staatssecretaris Vijlbrief neemt daarom maatregelen om de leveringszekerheid van gas te bevorderen door de daling van gaswinning in de Noordzee af te remmen. Het ministerie van Economische Zaken en Klimaat versnelt zoveel mogelijk haar vergunningsprocedures voor lopende en nieuwe vergunningen, zonder de voorwaarden te versoepelen. Meer gaswinning in de Noordzee is een onderdeel van het bredere kabinetsbeleid, samen met energiebesparing en het versneld ontwikkelen van duurzaam opgewekte energie.

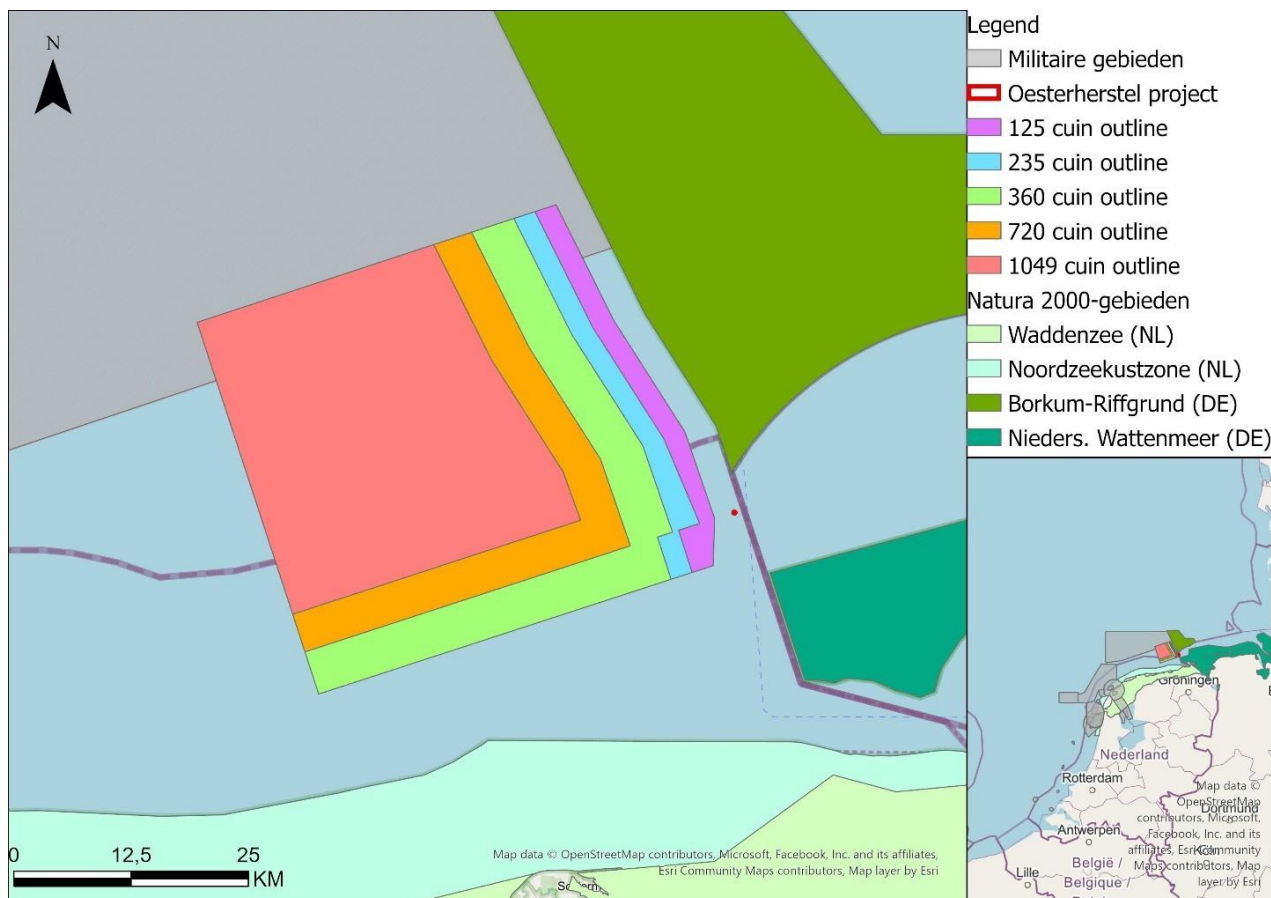
In Nederland is 3D seismisch onderzoek de norm voor het uitvoeren van exploratie en ontwikkelingsactiviteiten. Het onderzoek is belangrijk om onduidelijkheden over gasvolumes en risico's te voorkomen. Een 3D seismisch onderzoek kan namelijk helpen bij het vinden van nieuwe gaslagen en gasvelden, het beter analyseren van de gasvolumes, om de locatiekeuze van de put te optimaliseren en om geologische gevaren tijdens ontwikkeling in kaart te brengen. Een gedegen 3D onderzoek kan een niet-economische ontwikkeling voorkomen. Op deze manier wordt er optimaal gebruik gemaakt van de gasreserves die er nog zijn. Daarnaast zorgt de 3D dataset ervoor dat een opsporingsboring veilig en zeker kan worden uitgevoerd.

2.2 Locatie van het seismisch onderzoek

Het onderzoek wordt uitgevoerd deels in de territoriale zee en deels in de Exclusieve Economische Zone van Nederland en betreft de mijnbouwblokken N4 en M6. Vanwege de ondergrondse structuur dient reeds in blok M9 en N7 het seismische onderzoek aan te vangen (zie Figuur 2-1). De waterdiepte van het projectgebied varieert van circa 20 m tot 33 m. Het onderzoeksgebied heeft een oppervlak van ongeveer 637 km². De afstand tot de Duitse grens is ongeveer 2 km. Het onderzoeksgebied ligt niet in een Natura 2000-gebied, maar doormiddel van externe werking kunnen effecten van het onderzoek reiken tot in de nabijgelegen Natura 2000-gebieden gelegen zowel in Nederland als in Duitsland. De kortste afstand tot de nabijgelegen Natura 2000-gebieden Noordzeekustzone (NL), Waddenzee (NL), Borkum-Riffgrund (DE) en Niedersächsisches Wattenmeer (DE) is respectievelijk 6 km, 15 km, 2 km en 3,5 km.

¹ <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/gaswinning-uit-kleine-gasvelden>

² <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/gaswinning-uit-kleine-gasvelden/nieuws/2022/07/15/versnelling-gaswinning-op-de-noordzee>

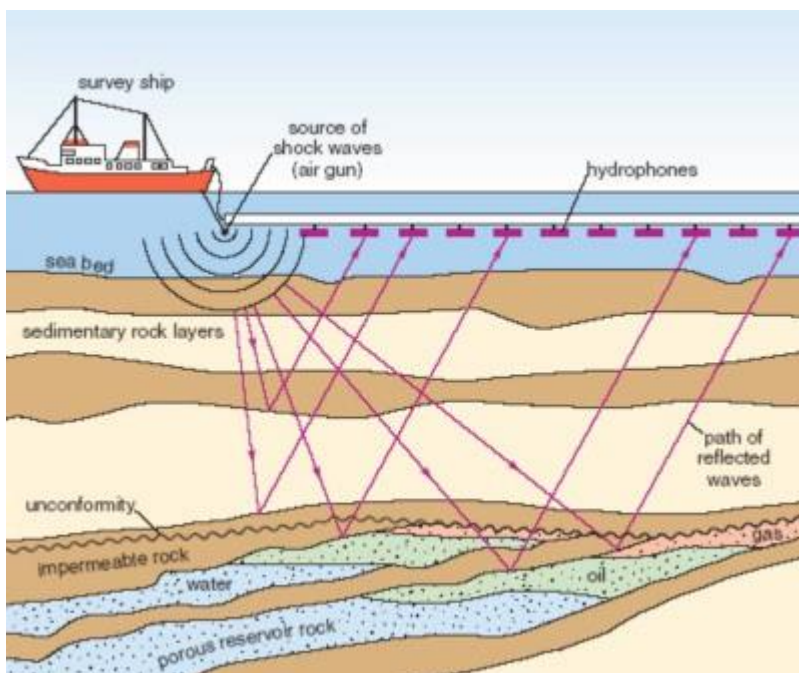


Figuur 2-1 Locatie studiegebied

2.3 Seismisch onderzoek met streamers

Het seismisch onderzoek wordt uitgevoerd met airguns als geluidsbron. Airguns bevatten samengeperste lucht. Als die samengeperste lucht plotseling wordt vrijgelaten ontstaat een geluidsgolf die zich door het zeewater en de zeebodem voortplant tot in de diepe ondergrond (Figuur 2-2). De door de ondergrond teruggekaatste geluidsgolven worden door meerdere streamers, die achter het schip hangen, opgevangen. Streamers zijn vuistdikke, kilometerslange slangen waarin hydrofoons (onderwatermicrofoons) zijn ingebouwd die het geluid opvangen. De gegevens uit de streamers worden met behulp van computermodellen omgezet in een opbouw van de diepe ondergrond van een bepaalde locatie. Door het uitzenden van meerdere korte geluidspulsen tijdens een vaartocht wordt van het gehele afgelegde traject de bodem in kaart gebracht.

Met de meer conventionele methode met streamers, bevinden de airguns zich achter het schip op een diepte van ongeveer 6 tot 10 meter. Een van de methodes om de geluidsimpuls zoveel mogelijk naar beneden te richten is door het patroon waarin de airguns zijn opgehangen te variëren en/of de relatieve timing waarin ze afgaan (enkele milliseconden verschil). De vaarsnelheid van het onderzoeksschip ligt ongeveer rond de 8-9 km per uur (4,5 knopen). Met deze vaarsnelheid geven de airguns ongeveer elke 7 seconden (om de 18,75 meter) een geluidspuls die de bodem penetreert en reflecties van laagvlakken tot op 4 tot 5 kilometer diepte laat registeren. Het totale frequentiebereik van de airgun ligt ongeveer tussen de 0 en 25.000 Hz, maar de intensiteit neemt sterk af boven de 300 Hz.



Figuur 2-2. Schematische weergave van het seismisch onderzoek. Een airgun stoot een geluidsgolf uit, waarbij het teruggekaatste geluid wordt opgevangen door streamers (hydrofoons). Bron: Open Learn³.

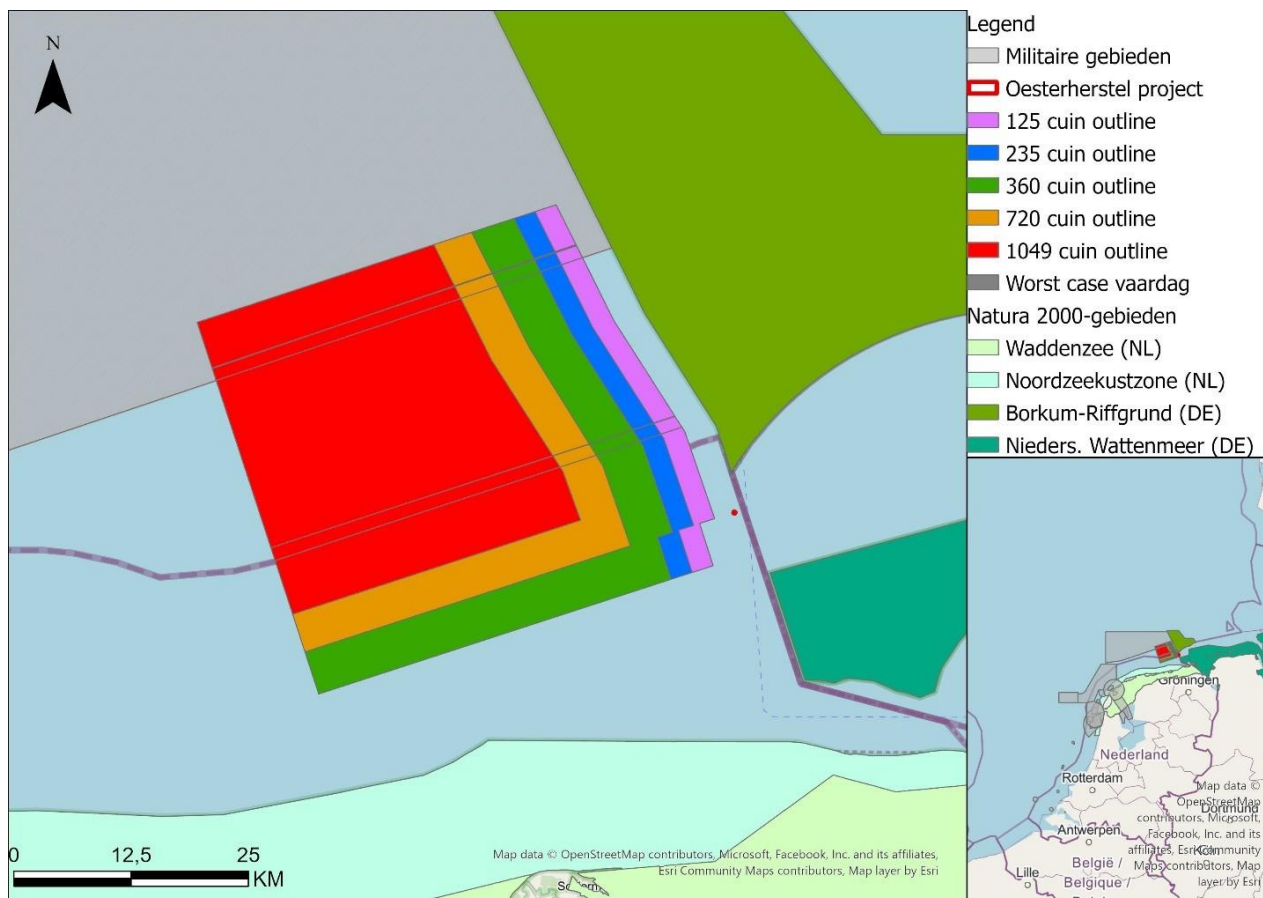
Configuratie en vaarroute

In dit geval worden er 4-6 d streamers met een lengte van 5,5 kilometer achter het schip voortgetrokken en zij hebben een onderlinge afstand van 75-100m meter.

Om zo optimaal mogelijk de verschillende prospects in kaart te brengen vaart het onderzoeksschip trajecten van het westen naar het oosten, en evenwijdig aan de vaarroute (zie Figuur 2-3). Een gehele lijn van west naar oost heeft een lengte van ongeveer 20 km. Eén lijn en draai neemt ongeveer zes uur in beslag. Onder optimale omstandigheden kunnen er vier lijnen en draaien op één dag worden gevaren. Tijdens het draaien staan de airguns in principe uit. Tijdens het draaien kan wel onderhoud uitgevoerd worden waarbij mogelijk geluidssignalen vrijkomen. Bij het draaien in Duitse wateren zal in geen enkele situatie de airguns worden gebruikt, ook niet voor onderhoud.

Naast het onderzoeksschip varen er bewakingsschepen mee, om te voorkomen dat andere schepen over de kilometerslange streamers varen of vissers hun netten uitzetten op de geplande vaarroute. Afhankelijk van de contractor kan het aantal bewakingsschepen verschillen.

³ <http://www.open.edu/openlearn/science-maths-technology/science/environmental-science/earths-physical-resources-petroleum/content-section-3.2.1>



Figuur 2-3 Vaarroute en source volume. Het paarse gebied heeft een source volume van 125 Cu in. Het blauwe gebied heeft een source volume van 235 Cu in. Het gele gebied heeft een source volume van 360 Cu in. Het oranje gedeelte een source volume van 720 Cu in en het rode gedeelte een source volume van 1049 Cu in. De groene gebieden geven de Natura 2000-gebieden weer. Het grijze gebied is de vaarroute van een worst case dag.

Airguns

ONE-Dyas maakt gebruik van een eSource airgun in plaats van een normale source airgun. De eSource is een door bandbreedte gecontroleerde seismische bron die speciaal is ontworpen om hoge frequenties (hoger dan 200-300 Hz) te onderdrukken, terwijl de lage frequenties die essentieel zijn voor de seismische beeldkwaliteit, behouden blijven.

Het onderzoek vindt plaats nabij het Duitse continentaal plat en enkele Duitse Natura 2000-gebieden, en daarom moet er ook voldaan worden aan de Duitse normen (zie paragraaf 3.4 in de Passende Beoordeling). Om de onderwater emissie in het Duitse continentaal plat zo klein mogelijk te houden worden er verschillende airguns toegepast bij de survey. De volgende airgun volumes worden toegepast: 125 Cu in, 235 Cu in, 360 Cu in, 720 Cu in en 1049 Cu in. Voor de lijnen het dichtst bij de Duitse grens hebben het kleinste vermogen (125 Cu in, Figuur 2-3).

2.4 Maatregelen om effecten te minimaliseren

ONE-Dyas is voornemens om het effect van het onderzoek op de mariene omgeving zoveel mogelijk te beperken. Tijdens het onderzoek worden, al naar gelang de methode, de volgende standaard maatregelen toegepast:

- MMO (Marine Mammal Observers);

- PAM (Passive Acoustic Monitoring);
- Soft start.

MMO en PAM

Overdag, en als de weersomstandigheden het toelaten, wordt een zone van 500 meter rondom de airguns zowel op zicht (MMO) als op geluid (PAM) gemonitord op de aanwezigheid van zeezoogdieren. Wanneer het donker is, of de weersomstandigheden een visuele monitoring ineffectief maken, wordt er alleen akoestisch gemonitord (PAM).

Voor er een airgun wordt opgestart monitort een MMO/PAM-team minimaal 30 minuten lang op de aanwezigheid van zeezoogdieren binnen de 500 meter zone van het schip. Wanneer er een zeezoogdier zich binnen de 500 meter zone bevindt, dan wordt er gewacht met het opstarten van de airguns tot het dier minimaal 20 minuten buiten deze zone is.

De inzet van het aantal MMO's en PAM-operators is afhankelijk van het seizoen en het soort schip. Bij voorkeur wordt er gebruik gemaakt van 3 tot 4 personen (2 MMO's en 1-2 PAM-operators). De inzet van het aantal personen is afhankelijk van het aantal uur licht en de grootte van het onderzoeksschip. Wanneer het onderzoek in het najaar of voorjaar wordt uitgevoerd zal op een gegeven moment het aantal daglicht-uren overeenkomen met het aantal werkuren van een MMO. Hierdoor zal er een MMO minder nodig zijn. De leidinggevende MMO zal opgeleid of ervaren genoeg zijn om als gekwalificeerd ecologisch expert te fungeren. De overige MMO's en PAM-operators zullen ervaren zijn en voor het werk gekwalificeerd.

Soft start

Zodra er door het MMO/PAM-team aangegeven wordt dat er geen zeezoogdieren in de buurt zijn, kan de zogenoemde soft start beginnen. Tijdens een soft start wordt het volume van het geluid langzaam verhoogd totdat het gewenste geluidniveau voor het onderzoek is bereikt. Dit geeft dieren de kans om van het geluid weg te zwemmen of aan het geluid te wennen.

De soft start duurt minimaal 30 minuten bij aanvang van het onderzoek, en als er een pauze is geweest van langer dan 10 minuten. Vanwege de uitdagende omstandigheden in met name het (zuid)-oostelijke deel van het projectgebied (ondieptes, scheepvaartroute, wrakken) kan het voorkomen dat de soft start gereduceerd moet worden tot 20 minuten. Bij een pauze van minder dan 10 minuten wordt er geen soft start toegepast op het moment dat de airguns weer worden aangezet. Deze tijden gelden alleen als er in de pauzes geen zeezoogdieren zijn waargenomen door het MMO/PAM-team binnen de 500 meter zone.

Af/opschalen van de airgun (“stepping-down/stepping-up”) nabij de grens

Voor oost-west lijnen wordt, gaande naar de grens (in oostelijke richting), de grootte van de airgun stapsgewijs omlaag gebracht om de normen over de grens niet te overschrijden. Hierbij zijn vijf stappen te onderscheiden (1049, 720, 360, 235 en 125 Cu in). Nadat de boot is gekeerd in Duitse wateren wordt in Nederlandse wateren gestart met de 125 Cu in, wat vergelijkbaar is met een soft start. Daarna wordt de grootte van de airgun stapsgewijs omhoog geschaald, in omgekeerde volgorde.

Toepassing

De exacte inpassing van bovengenoemde maatregelen wordt pas duidelijk na overleg met de seismische aannemer; deze partij is nog niet bekend. Het gaat dan bijvoorbeeld om het aantal personen in het MMO/PAM-team en het te gebruiken soft start plan waaronder de opeenvolging van airgun volumes. Wanneer de uitvoerende partij bekend is zal er een protocol worden opgesteld met daarin de maatregelen en hoe deze exact toegepast dienen te worden voor een optimaal resultaat.

2.5 Planning

ONE-Dyas is voornemens om het onderzoek te starten in het najaar (september) van 2023. De start van het onderzoek is afhankelijk van de beschikbaarheid van de boot. Het onderzoek zal ongeveer 20 tot maximaal 30 dagen duren, afhankelijk van het weer. In het geval dat het weer te slecht is zal het seismisch onderzoek later in 2023 begin 2024, september 2024 of begin 2025 plaatsvinden. De duur van het onderzoek blijft tussen de 20 tot 30 dagen.

3 Wettelijk Kader

3.1 Nederland: Wet Natuurbescherming

Sinds 1 januari 2017 is de Wet natuurbescherming (Wnb) van kracht. In de Wnb is de bescherming van (Natura 2000-) gebieden, soorten en houtopstanden in Nederland geregeld. Het uitgangspunt van de wet is 'nee, tenzij'. Dit betekent dat activiteiten met een schadelijk effect op beschermde soorten en gebieden in principe verboden zijn. Daarnaast erkent de wet dat ook dieren die geen direct nut opleveren voor de mens van onvervangbare waarde zijn (erkenning van de intrinsieke waarde). Van het verbod op schadelijke handelingen ('nee') kan onder voorwaarden ('tenzij') worden afgeweken, met een ontheffing of vrijstelling voor soorten of een vergunning voor gebieden.

In paragraaf 3.2 wordt een toelichting gegeven op de gebiedenbescherming (hoofdstuk 2 Wnb) en in paragraaf 3.3 wordt een toelichting gegeven op de soortenbescherming (hoofdstuk 3 Wnb). Het onderdeel houtopstanden is bij projecten die op zee plaatsvinden niet van toepassing. Het bevoegd gezag voor ruimtelijke ingrepen in niet-provinciaal ingedeeld gebied (de Noordzee vanaf 1 km buiten de laagwaterlijn) met betrekking tot de Wnb is de minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (min LNV).

3.1.1 Bescherming gebieden

De Wnb biedt in hoofdstuk 2 de juridische basis voor de aanwijzing van Natura 2000-gebieden en stelt de kaders voor de beoordeling van activiteiten die (mogelijk) negatieve effecten hebben op de instandhoudingsdoelstellingen van deze Natura 2000-gebieden. Op grond van de Europese Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn moeten Natura 2000-gebieden aangewezen worden om habitattypen en soorten van Europees belang te beschermen. De werkzaamheden vinden plaats in de buurt van het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone.

Om te beoordelen of een activiteit (eventueel onder voorwaarden) in of nabij een Natura 2000-gebied kan worden toegelaten, moeten de effecten op de aangewezen habitattypen en soorten in beeld worden gebracht, ook de effecten door externe werking. Een eerste oriënterend onderzoek wordt een voortoets genoemd. Alleen wanneer er geen negatieve effecten zijn, is de activiteit niet-vergunningsplichting. Wanneer er wel negatieve effecten zijn, maar zeker niet significant is een vergunningaanvraag met een zogenaamde 'verstoring- en verslechteringstoets/Passende Beoordeling (Passende Beoordeling)' als onderbouwing aan de orde. Een dergelijke toetsing is ook nodig in het geval dat significante effecten mogelijk aan de orde zijn, maar waarbij sprake is van 'andere handelingen'. Alleen als de ingreep wordt aangemerkt als 'project' en significante effecten aan de orde zijn, is het verplicht om een zogenaamde Passende Beoordeling uit te voeren. Het bestuursorgaan mag de vergunning alleen afgeven als de zekerheid is verkregen dat de natuurlijke kenmerken van een Natura 2000-gebied niet aangetast worden. In een passende beoordeling wordt ook cumulatie meegenomen in de effectbeoordeling.

Mochten er significante gevolgen zijn dan dient een ADC-toetsing doorlopen te worden en kan een vergunning slechts worden verkregen als er geen alternatieven zijn voor het voornemen die minder gevolgen hebben voor Natura 2000-gebieden en als er sprake is van een dwingende reden van groot openbaar belang én als voor het resterende effect voldoende en tijdig wordt gecompenseerd. In het geval dat er sprake is van een 'andere handeling' is deze zogenaamde ADC-toets wettelijk gezien niet verplicht.

Project versus andere handeling

Er is sprake van een project als de activiteit ter plaatse 'reële fysieke veranderingen meebrengt' of de 'materiele toestand van de plaats verandert'. Daarbij kan worden gedacht aan de uitvoering van

bouwwerken of de totstandbrenging van andere installaties of werken⁴. Het seismisch onderzoek kan worden beschouwd als een activiteit waarbij slechts gebruik wordt gemaakt van een bepaalde locatie, zonder dat deze locatie feitelijk wijzigt. De materiele toestand van het water of de bodem verandert namelijk niet door seismisch onderzoek. Het seismisch onderzoek wordt derhalve aangemerkt als ‘andere handeling’ en niet als project. Om deze reden is er een Passende Beoordeling opgesteld. Bij een Passende Beoordeling is het vooralsnog niet noodzakelijk om onderzoek naar cumulatie uit te voeren. In deze Passende Beoordeling wordt wel naar de effecten in cumulatie met andere activiteiten gekeken en beoordeeld (hoofdstuk 8).

Buitenlandse Natura 2000-gebieden

Het onderzoeksgebied ligt in de nabijheid van buitenlandse Natura 2000-gebieden: de Duitse gebieden Borkum-Riffgrund en Niedersächsisches Wattenmeer. De Nederlandse wet geeft aan dat effecten op buitenlandse gebieden in beeld gebracht moeten worden, waarbij gelet wordt op de regelgeving die in het desbetreffende land geldt. Nederland heeft vervolgens een meldingsplicht aan de buitenlandse bevoegde gezagen om de resultaten van de effectbeoordeling (in dit geval de Passende Beoordeling) mee te delen. Voor dit project is de Duitse wetgeving relevant, deze wordt in paragraaf 3.3 beschreven.

3.1.2 Bescherming soorten

Hoofdstuk 3 van de Wet natuurbescherming behandelt de bescherming van soorten en de mogelijkheid om vrijstelling te verlenen. De Wet natuurbescherming kent drie algemene beschermingsregimes waarin de voorschriften van de Vogelrichtlijn, Habitatrichtlijn en twee verdragen (Bern en Bonn) zijn geïmplementeerd en waarin aanvullende voorschriften zijn gesteld voor de dier- en plantensoorten die niet onder die specifieke voorschriften vallen, maar wel bescherming nodig hebben. Het gaat om de volgende beschermingsregimes (verwezen wordt naar de paragrafen van de Wnb):

- Bescherming van vogels die onder de Vogelrichtlijn vallen (art 3.1)
- Bescherming van dieren en planten die in de bijlage IV van de Habitatrichtlijn (art 3.5), bijlage II van het verdrag van Bern of bijlage I van het verdrag van Bonn;
- Bescherming van soorten die worden genoemd in bijlage A en B van de wet (art 3.10).
- Algemene zorgplicht zoals verwoord in artikel 3.11.

In de genoemde artikelen is bepaald voor welke handelingen een vrijstelling kan worden verleend van de tevens in dat artikel genoemde verbodsbepalingen. De verbodsbepaling zijn in Tabel 3-1 samengevat. Voor soorten van de Habitatrichtlijn en Vogelrichtlijn kan alleen vrijstelling worden verleend op basis van de in de richtlijnen genoemde belangen (bijvoorbeeld veiligheid).

⁴ Zie uitspraak Europese Hof van Justitie (‘HvJ’) in het Kokkelvisserij-arrest en uitleg daarvan door de afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State (‘Afdeling’).

Tabel 3-1 Verbodsbepalingen Wet natuurbescherming

Beschermingsregime soorten Vogelrichtlijn § 3.1	Beschermingsregime soorten Habitatrichtlijn § 3.2	Beschermingsregime andere soorten § 3.3
Art. 3.1 lid 1 Het is verboden in het wild levende vogels opzettelijk te doden of te vangen.	Art. 3.5 lid 1 Het is verboden soorten in hun natuurlijk verspreidingsgebied opzettelijk te doden of te vangen.	Art. 3.10 lid 1a Het is verboden soorten opzettelijk te doden of te vangen.
Art. 3.1 lid 2 Het is verboden opzettelijk nesten, rustplaatsen en eieren van vogels te vernielen of te beschadigen, of nesten van vogels weg te nemen.	Art. 3.5 lid 4 Het is verboden de voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren te beschadigen of te vernielen.	Art. 3.10 lid 1b Het is verboden de vaste voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren opzettelijk te beschadigen of te vernielen.
Art. 3.1 lid 3 Het is verboden eieren te rapen en deze onder zich te hebben.	Art. 3.5 lid 3 Het is verboden eieren van dieren in de natuur opzettelijk te vernielen of te rapen.	Niet van toepassing
Art. 3.1 lid 4 en lid 5 Het is verboden vogels opzettelijk te storen, tenzij de storing niet van wezenlijke invloed is op de staat van instandhouding van de desbetreffende vogelsoort.	Art. 3.5 lid 2 Het is verboden dieren opzettelijk te verstoren.	Niet van toepassing
Niet van toepassing	Art. 3.5 lid 5 Het is verboden plantensoorten in hun natuurlijk verspreidingsgebied opzettelijk te plukken en te verzamelen, af te snijden, te ontwortelen of te vernielen.	Art. 3.10 lid 1c Het is verboden plantensoorten in hun natuurlijke verspreidingsgebied opzettelijk te plukken en te verzamelen, af te snijden, te ontwortelen of te vernielen.

Bij de toetsing aan het soortbeschermingsdeel wordt bepaald of er beschermde dier- en plantensoorten kunnen voorkomen in het plangebied en of deze soorten negatieve effecten kunnen ondervinden van de functionaliteit van het leefgebied als gevolg van de ingreep, waardoor de gunstige staat van instandhouding in gevaar komt. In beginsel moet met mitigerende maatregelen worden gezorgd dat de functionaliteit van het leefgebied niet wordt aangetast en verbodsbepalingen niet worden overtreden. Lukt dat niet, dan zal ontheffing moeten worden aangevraagd. Het beschermingsregime van de soort bepaalt de mogelijkheid tot het verkrijgen van een ontheffing. Voor de 'andere soorten' van artikel 3.10 kunnen provincies en het ministerie van LNV een algemene vrijstelling van de vergunningplicht vaststellen middels een verordening. Ongeacht vrijstelling of ontheffing geldt voor alle soorten de zorgplicht zoals beschreven in artikel 3.11. Deze zorgplicht is van toepassing bij alle dier- en plantensoorten. Op grond hiervan dient iedereen zoveel als redelijkerwijs mogelijk is schade aan deze soorten te voorkomen.

In de wet zijn 160 soorten opgenomen. Voor voorliggend project is relevant dat zeezoogdieren, zeevogels en vissen zijn beschermd.

3.2 Nederland Noordzeeakkoord

Op 19 juni 2021 is het "Onderhandelaarsakkoord voor de Noordzee" (Noordzeeakkoord) aangeboden aan de Tweede Kamer. Dit akkoord omvat afspraken tussen het Rijk en stakeholderpartijen over keuzes en beleid gericht op de balans in activiteiten en ecologie op de Noordzee tot en met 2030. De volgende afspraken zijn gemaakt met betrekking tot 3D seismisch onderzoek op de Noordzee (punt 5.15 van het Noordzee-akkoord: zijn onder afspraak:

- *Bij het eerstvolgende 30 seismisch onderzoek wordt gelijktijdig een gezamenlijk onderzoeksprogramma opgezet voor het verzamelen van informatie over de minimale*

geluidsniveaus die nodig zijn om de benodigde informatie over de opsporing en winnen van koolwaterstoffen te verkrijgen, op kosten van de olie- en gassector.

- *De bruinvissen zijn extra kwetsbaar voor verstoring tijdens het voortplantingsseizoen, ongeveer tussen 1 mei en 1 september. Partijen spreken af dat de olie- en gassector voorlopig zoveel mogelijk buiten deze voortplantingsperiode de 3D seismische onderzoeken laat uitvoeren.*
- *De airguns die weinig hoge frequenties uitzenden worden waar mogelijk gebruikt voor 3D seismisch onderzoek.*

3.3 Duitse Wetgeving

De Europese Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn zijn in Duitsland in de Nationale Natuurbeschermingswet (BNatSchG, 2009) vertaald voor de Duitse situatie. De Nationale Natuurbeschermingswet regelt onder andere de bescherming van soorten en gebieden, maar bevat ook bepalingen over landschapsplanning, ingrepen in de natuur en landschap, ecologische verbindingen, natuurbescherming van mariene gebieden, toegang tot natuur en landschap voor recreatieve doeleinden en de deelname van erkende natuurbeschermingsverenigingen in bepaalde besluitvormingsprocessen (www.bfn.de).

In aanvulling op de Nationale Natuurbeschermingswet geldt in Duitsland voor activiteiten die onderwatergeluid produceren het Schallschutz Konzept (BMU, 2014). De richtlijnen in het Schallschutz Konzept zijn van toepassingen op de Duitse Exclusieve Economische Zone (EEZ) en gaat uit van het voorzorgsprincipe. Voor activiteiten die onderwatergeluid produceren stelt het Schallschutz Konzept de volgende criteria:

- De activiteit moet de geluidsnorm van 160 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ (single strike SEL op 750 meter van de bron) en 190 dB re 1 μPa SPL op 750m respecteren;
- Het is niet toegestaan om beschermde soorten te doden of te verwonden. Door aan de geluidsnorm te voldoen wordt dit voorkomen;
- Maximaal 10% van de Duitse EEZ mag verstoord worden (deze 10% is in cumulatie, dus met Duitse windparken en andere activiteiten tezamen);
- In Natura 2000-gebieden die van belang zijn voor de reproductie van bruinvissen (zoals Sylt outer Reef) geldt dat maximaal 1% van het oppervlak verstoord mag worden in de periode mei-augustus (voortplantingsseizoen). In Natura 2000-gebieden die niet van belang zijn voor de reproductie van bruinvissen (in dit geval Borkum-Riffgrund) mag maximaal 10% van het gebied verstoord worden.

4 Afbakening beschermende gebieden, soorten en habitattypen

In dit hoofdstuk is de aanwezigheid van beschermde soorten en instandhoudingsdoelstellingen in de omgeving van het plangebied beschreven. In dit hoofdstuk worden alleen de beschermde soorten behandeld die een verspreiding hebben die reikt tot in het plangebied. De laatste paragraaf geeft een overzicht van de voor dit project relevante natuurwaarden.

4.1 Afbakening Natura 2000-gebieden

Het seismisch onderzoek wordt uitgevoerd nabij en deels in het Nederlandse Natura 2000-gebied Noordzeekustzone en nabij enkele Duitse Natura 2000-gebieden. Daarbij kunnen effecten aan de orde zijn door met name onderwatergeluid. Deze verstoringbron reikt namelijk ver onder water en kan effecten hebben op mariene vis- en zeezoogdieren die gebruik maken van de gehele Noordzee als foerageer- en migratiegebied. Het relevante en nabijgelegen Natura 2000-gebied in Nederlandse wateren is de Noordzeekustzone en Waddenzee. De relevante en nabijgelegen Natura 2000-gebieden in de Duitse Noordzee zijn het Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer (Vogelrichtlijngebied) en Borkum Riffgrund.

Ook kunnen er door externe werking mogelijk effecten optreden in het duingebied als gevolg van stikstofdepositie. Dit is alleen relevant voor onshore gebieden met stikstofgevoelige habitattypen.

Tabel 4-1. Afstand plangebied tot beschermde gebieden in km (exclusief draaien)

Gebied	Beschermde gebieden	Afstand tot plangebied (km)
Nederlandse territoriale wateren	Noordzeekustzone	6
	Waddenzee	15
	Schiermonnikoog	15
Duitse territoriale wateren	Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer	3,5
Duitse EEZ	Borkum Riffgrund	2

4.1.1 Natura 2000-gebied Noordzeekustzone (NL)

Het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone loopt van Bergen aan Zee tot Rottumeroog, tussen de hoogwaterlijn en de twintig meter dieptelijn. Het is een gebied van circa 1.500 km² dat bestaat uit kustwateren, ondiepten, enkele zandbanken (o.a. Noorderhaaks) en de stranden van noordelijk Noord-Holland en de Waddeneilanden. De kustwateren bestaan uit het habitatype 'permanent met zeewater overstroomde zandbanken' (H1110), die maximaal 20 meter diep liggen.

De Noordzeekustzone is aangewezen op 26 februari 2009 vanwege het voorkomen van 7 habitattypen, 7 habitatrictlijn-soorten (o.a. 3 vissoorten en 3 zeezoogdiersoorten), 3 broedvogelsoorten en 18 niet-broedvogelsoorten (zie Tabel 4-2)

Tabel 4-2 Instandhoudingsdoel/stellingen Noordzeekustzone (ministerie EZ, 2018). Landelijke staat van instandhouding(SVI). + gunstig, - matig ongunstig, -- zeer ongunstig. Doel/stellingen = behoud, > uitbreiding/verbetering.

Habitattypen	Landelijke SVI	Doelst oppervlakte	Doelst kwaliteit	Doelst populatie
H1110B - Permanent overstroomde zandbanken			>	
H1140B - Slik- en zandplaten	+			
H1310A - Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)				

Projectgerelateerd

H1310B - Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)	+	=	=	
H1330A - Schorren en zilte graslanden (buitendijks)		=	=	
H2110 - Embryonale duinen	+	=	=	
H2190B - Vochtige duinvalleien (kalkrijk)		=	=	
Habitatsoorten				
H1095 - Zeeprrik		=	=	>
H1099 - Rivierprrik		=	=	>
H1103 - Fint		=	=	>
H1351 - Bruinvis	+	=	>	=
H1364 - Grijsze zeehond	+	=	=	=
H 1365 - Gewone zeehond	+	=	=	=
H1903 - Groenknolorchis	+	=	=	=
Niet-broedvogelsoorten				
A001 - Roodkeelduiker		=	=	=
A002 - Parelduiker	?	=	=	=
A017 - Aalscholver	+	=	=	1900
A048 - Bergeend	+	=	=	520
A062- Toppereend		=	=	=
A063- Eider		=	=	26200
A065 - Zwarte zee-eend		=	=	51900
A130 - Scholekster		=	=	3300
A132- Kluut		=	=	120
A137 - Bontbekplevier	+	=	=	510
A141 - Zilverplevier	+	=	=	3200
A143- Kanoet		=	=	560
A144 - Drieteenstrandloper		=	=	2000
A149- Bonte strandloper	+	=	=	7400
A157 - Rosse grutto	+	=	=	1800
A160- Wulp	+	=	=	640
A169 - Steenloper		=	=	160
A177 - Dwergmeeuw		=	=	=
Broedvogelsoorten				
A137 - Bontbekplevier		=	=	20
A 138 - Strandplevier		>	>	30



4.1.2 Natura 2000-gebied Waddenzee

De Waddenzee bedekt een gebied van circa 2.700 km² en bestaat uit een complex van diepe geulen en ondiep water met zand- en slibbanken waarvan grote delen bij eb droogvallen. Deze banken worden doorsneden door een fijn vertakt stelsel van geulen. Er is een nagenoeg ongestoorde hydrodynamiek en geomorfologie aanwezig, waarin natuurlijke processen zorgen voor instandhouding en ontwikkeling van karakteristieke ecotopen en leefgebieden en de grenzen van land en water voortdurend wijzigen. Het gebied is in 2007 in het estuarium van de Eems-Dollard met 4.153 ha uitgebreid. De eilanden Rottumeroog en Rottumerplaat vallen tevens binnen het Waddenzee gebied.

De Waddenzee is aangewezen op 26 februari 2009 vanwege het voorkomen van 12 habitattypen, 9 habitatrictlijnsoorten (o.a. 3 zeezoogdieren en 3 vissoorten), 13 broedvogelsoorten en 39 niet-broedvogelsoorten. Onder de habitattypen bevindt zich een aantal typen dat gevoelig is voor stikstofdepositie. Een aantal vogels, zeezoogdieren en vissen hebben een verspreiding die tot in het plangebied kan reiken.

Vanwege de het grote aantal soorten is de lijst met instandhoudingsdoelstellingen opgenomen in Bijlage 1. De activiteit is vooral relevant voor broedende vogels die mogelijk foerageren in het plangebied, zoals de kleine mantelmeeuw, grote stern en noordse stern.

Borkumse Stenen

Grenzend aan het Duitse Natura 2000-gebied Borkum-Riffgrund ligt het Nederlandse ecologisch waardevolle gebied Borkumse Stenen. Een deel van dit gebied (tegen de Duitse grens aan) wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van stenen waar hardsubstraat-soorten zich op vestigen. De stenen voegen een grote verscheidenheid aan bodemdieren toe aan de biodiversiteit van het gebied (Bos et al., 2014; Coolen et al., 2015). De Borkumse Stenen worden tevens gekenmerkt door een hoge dichtheid aan strandkokerwormen (*Laniche conchilega*) die plaatselijk onderwater-duintjes vormen. In het gebied waar de duintjes zijn aangetroffen is de diversiteit aan bodemdieren eveneens hoger dan in het omringende zandlandschap.

De Borkumse Stenen worden voornamelijk niet aangewezen als Natura 2000-gebied. In de Beleidsnota Noordzee 2016-2021 is vermeld: "*Het gebied Borkumse Stenen wordt niet aangewezen als Natura 2000-gebied (Tweede Kamer, vergaderjaar 2014-2015, 33 450, nr. 42). Dit gebied wordt meegenomen bij de evaluatie van het netwerk van mariene beschermde gebieden als onderdeel van actualisatie van de beoordeling van de milieutoestand van de Noordzee in 2018 (actualisatie Mariene Strategie deel 1).*" Aangezien de Borkumse Stenen niet worden aangemeld als Natura 2000-gebied, geldt hiervoor geen Wnb-vergunningsplicht. Een deel van de Borkumse stenen ligt binnen de aangewezen zone voor zandwinning. In het gebied zijn hiervoor ook vergunningen afgegeven (Bron: Noordzeeloket.nl).

Natuurherstelproject platte oester

In het gebied de Borkumse Stenen is in mei 2018 een natuurherstelproject gestart om de platte oesterriffen (*Ostrea edulis*) in de Noordzee te herstellen. Op 1 hectare zijn kunstmatige riffen op de bodem geplaatst, is zesduizend kilo oesters in het water uitgestrooid samen met een aantal 3D-geprinte zandstenen rif structuren. Platte oesterriffen waren in de 19e eeuw volop aanwezig in de Noordzee, maar deze zijn door overbevissing en ziekte nagenoeg verdwenen. De riffen vormden een belangrijk habitat voor andere diersoorten.

Om 2018 en 2019 is er gemonitord om te zien hoe het met de oesters gaat. De oesters hebben het overleefd en zijn gegroeid. Ook zijn erin zowel 2018 als 2019 oester larven wargenomen. Rond de kustriffen is de biodiversiteit toegenomen (Didderen et al., 2020).

De platte oester kent geen beschermde status, maar kan wel onderdeel uitmaken van een beschermd habitattype. De mogelijke effecten en impact van het seismisch onderzoek op beschermde habitattypen (inclusief schelpdieren) zijn in dit document beschreven en getoetst. Aangezien het herstelproject niet in Natura 2000-gebied ligt geldt hiervoor geen Wnb-vergunningsplicht.

De locatie van het natuurherstelproject ligt dichtbij de Duitse grens en op een afstand van minimaal 1,2 km van het **seismisch onderzoek**.

4.1.3 Natura 2000-gebied Duinen Schiermonnikoog (NL)

Het Natura 2000-gebied Duinen Schiermonnikoog wordt landschappelijk gekenmerkt door een uitgestrekt duingebied, wat zich vooral aan de westelijke kant van het eiland bevindt. Het heeft een totale oppervlakte van 833 hectare, die vooral bestaat uit goed ontwikkelde kalkrijke duinvalleien. Lokaal kunnen er duingraslanden en heischraal grasland.

De Duinen Schiermonnikoog is aangewezen op 12 november 2007 vanwege het voorkomen van 9 habitattypen, 1 habitatrictlijn-soort en 7 broedvogelsoorten (zie Tabel 4-2 Instandhoudingsdoelstellingen Noordzeekustzone (ministerie EZ, 2018). Landelijke staat van instandhouding (SVI): + gunstig, - matig ongunstig, -- zeer ongunstig. Doelstellingen: = behoud, > uitbreiding/verbetering. Tabel 4-3).

Tabel 4-3 Instandhoudingsdoelstellingen Duinen Schiermonnikoog (ministerie EZ, 2018) Landelijke staat van instandhouding (SVI)' + gunstig, - matig ongunstig, -- zeer ongunstig. Doelstellingen: = behoud, > uitbreiding/verbetering.

Habitattypen	Landelijke SVI	Doelst oppervlak	Doelst kwaliteit	Doelst populatie
H1310B - Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)	-	=	=	
H1330A - Schorren en zilte graslanden (buitendijks)		=	=	
H2120 - Witte duinen	+	=	=	
H2130A- Grijs duinen (kalkrijk)		=	=	
H2130B - Grijs duinen (kalkarm)		>	>	
H2130C - Grijs duinen (heischraal)	+	>	>	
H2160 - Duindoornstruwelen	+	=	=	
H2170 - Kruipwilgstruwelen	+	= (<)	=	
H2180A- Duinbossen (droog)		>	=	
H2180B - Duinbossen (vochtig)		>	>	
H2180C - Duinbossen (binnenduinderand)		>	>	
H2190A - Vochtige duinvalleien (open water)		=	>	
H2190B - Vochtige duinvalleien (kalkrijk)		>	>	
H2190C - Vochtige duinvalleien (ontkalkt)		=	=	
H2190D - Vochtige duinvalleien (hoge moerasplanten)		=	=	
H6410 - Blauwgraslanden		>	=	

Habitatsoorten				
H1903 - Groenknolorchis	+	=	=	=
Broedvogelsoorten				
A021- Roerdomp	+	=	=	3
A063-Eider	+	=	=	200
A081- Bruine kiekendief		=	=	25
A082 - Blauwe kiekendief		=	=	10
A222 - Velduil		>	>	2
A275 - Paapje		>	>	10
A277-Tapuit		>	>	30

4.1.4 Natura 2000-gebied Niedersächsisches Wattenmeer (DE)

Het Niedersächsisches Wattenmeer bestaat uit het westelijke deel van de Duitse Waddenzee. In tegenstelling tot de Nederlandse situatie wordt er geen onderscheid gemaakt in het gebied ten noorden van de Waddeneilanden en ten zuiden daarvan. Het Natura 2000-gebied Niedersächsisches Wattenmeer bevat derhalve zowel Noordzee gerelateerd habitat (zoals permanent overstromde zandbanken en embryonale duinen), als Waddenzee gerelateerd habitat (zoals schorren en wadplaten). Een groot deel van Borkum valt ook binnen het Niedersächsisches Wattenmeer gebied.

De grenzen van het Natura 2000-gebied verschillen aanzienlijk voor de Habitatrichtlijn en de Vogelrichtlijn. Het Natura 2000-gebied Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer (Vogelrichtlijn) beslaat circa 3.500 km² en loopt nabij het plangebied tot aan de Nederlandse grens. Het Natura 2000-gebied Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer (Habitatrichtlijn) beslaat circa 2800 km² en loopt nabij het plangebied tot ongeveer 12 km van de Nederlandse grens. In deze Passende Beoordeling is daarom alleen het Vogelrichtlijngebied relevant. Het Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer (Vogelrichtlijn) is aangewezen vanwege het voorkomen van 48 broedvogelsoorten en 78 niet-broedvogelsoorten (<http://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/>).

Vanwege de het grote aantal soorten is de lijst met instandhoudingsdoelstellingen opgenomen in Bijlage 2. De belangrijkste soorten die op open water voorkomen zijn: zwarte zee-eend, grote zee-eend, eidereend, zeekoet, roodkeelduiker, parelduiker, meeuwen en sterns.

4.1.5 Natura 2000-gebied Borkum-Riffgrund (DE)

Borkum-Riffgrund bedekt een gebied van 625 km² in de Duitse EEZ dat is aangewezen als Habitatrichtlijngebied. Het betreft een onderwaterlandschap dat wordt gekenmerkt door een grote zandbank met een geclusterde verspreiding van stenen en riffen. De stenen vormen een hard substraat waarop een groot aantal diersoorten zich kan vestigen, zoals anemonen, zakpijpen en sponzen. Samen met de bodemdieren die in het omliggende sediment leven zorgt dit ervoor dat het gebied een zeer hoge biodiversiteit kent. Borkum-Riffgrund is aangewezen in het kader van de Habitatrichtlijn vanwege het voorkomen van 2 habitattypen (permanent met zeewater overstromde zandbanken en riffen), 4 habitatrichtlijnsoorten (3 zeezoogdieren en de fint). Daarnaast is het aangewezen voor 12 vogelsoorten in het kader van de Vogelrichtlijn (<http://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/>), zie Tabel 4-4. De aangewezen soorten hebben een verspreiding die tot in het plangebied kan reiken.

Tabel 4-4 Instandhoudingsdoelstellingen Borkum-Riffgrund. Type-p = permanent, r = reproducing, c = concentration, w = wintering (<http://lnatura2000.eea.europa.eu/Natura2000/>).

Instandhoudingsdoelstelling	Type	Populatie Mm	Populatie Max	Oppervlakte
Habitattypen				
H1110B - Permanent overstroomde zandbanken				52.104 ha
H1170 - Riffen				2.276 ha
Habitatrichtlijnsorten				
H1103 - Fint	p	0	0	
H1351 - Bruinvis	p	51	100	
H1364 - Grijs zeehond	p	0	0	
H1365 - Gewone zeehond	p	251	500	
Vogelrichtlijnsorten				
A689 - Parelduiker	w	6	10	
A001 - Roodkeelduiker	w	11	50	
A182 - Stormmeeuw	w	251	500	
A641 - Kleine mantelmeeuw	c	1001	10000	
A187 - Grote mantelmeeuw	w	1001	10000	
A177 - Dwergmeeuw	w	101	250	
A016 - Jan-van-gent	w	51	100	
A188 - Drieteenmeeuw	w	501	1000	
A193 - Visdief	c	6	10	
A194 - Noordse stem	c		5	
A191 - Grote stem	c	51	100	
A678 - Zeekoet	w	1001	10000	

4.2 Beschermde soorten en habitattypen

Niet alle soorten en habitattypen zijn gevoelig voor seismisch onderzoek. In onderstaande sub paragrafen wordt beschreven welke beschermde soorten en habitattypen mogelijk een effect van het onderzoek ondervinden en wat hun verspreiding is.

4.2.1 Bruinvis

De bruinvis is beschermd via de Habitatrichtlijn bijlage IV. In de Wet natuurbescherming vindt bescherming plaats onder artikel 3.5. De soort is onder andere aangewezen met een instandhoudingsdoelstelling in het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone en Borkum-Riffgrund.

Algemene informatie

Bruinvissen (*Phocoena phocoena*) zijn kustgebonden zoogdieren met een voorkeur voor relatief ondiep water. Bruinvissen hebben een hoge energiebehoefte. Ze kunnen in hun vetlaag niet veel reserves opslaan, waardoor ze genooddaakt zijn om vrijwel continu voedsel te zoeken, 24 uur per dag. Per dag eet een bruinvis ongeveer 10% van zijn lichaamsgewicht. Jonge bruinvissen eten vooral grondels, volwassen bruinvissen eten bij voorkeur vette vis als haring, zandspiering en makreel en anders kabeljauwachtigen, zoals wijting

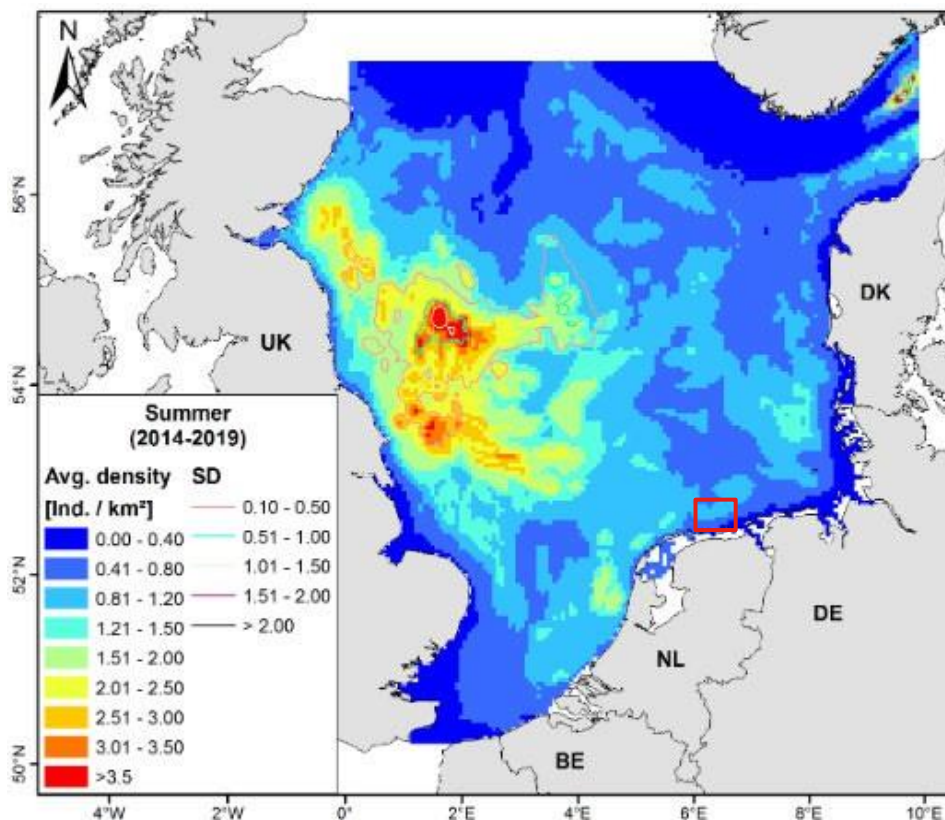
(Leopold, 2015). Jonge bruinvissen worden voornamelijk in beschut, ondiep water geboren, een enkele keer op open zee (Geelhoed et al., 2011).

Omvang en verspreiding

In de eerste helft van de vorige eeuw kwam de bruinvis algemeen voor langs de Nederlandse kust. Daarna werd deze soort een zeldzame en onregelmatige verschijning. De laatste decennia wordt de bruinvis steeds zuidelijker waargenomen en is inmiddels weer redelijk algemeen langs de Nederlandse kust. De soort kent geen lange migratie naar andere gebieden en is het gehele jaar aanwezig. In 2016 is een tienjaarlijkse telling uitgevoerd naar het aantal bruinvissen in onder andere de (internationale) Noordzee. Hieruit kwam een geschat aantal van 345.000 bruinvissen, wat vergelijkbaar is met de schatting uit 2005 van 355.000 (Hammond et al., 2017).

De populatie bruinvissen op het Nederlands Continentaal Plat (NCP) wordt geschat op 62.771 dieren (Gilles et al., 2020). Het NCP herbergt tenminste minimaal 14% (juli) tot maximaal tenminste 48% (maart) van de totale Noordzeepopulatie bruinvissen (Geelhoed et al., 2014b; Geelhoed & van Polanen Petel, 2011). Het aantal bruinvissen op het NCP vertoont dus veel seizoens variatie, maar ook veel ruimtelijke variatie.

Op basis van tellingen tussen 2005-2013, heeft Gilles et al. (2016) een dichtheidsmodel ontwikkeld voor bruinvissen in de Noordzee. Voor de zomerperiode is dit dichtheidsmodel later geüpdatet met gegevens van 2013-2019 en gepubliceerd onder (Gilles et al., 2020). De meest recente resultaten op basis van dit model worden gebruikt als input voor de bruinvis dichtheid in het plangebied. Voor dit project is een dichtheid van 0,41 – 1,20 bruinvissen per km² van toepassing (Figuur 4-1).



Figuur 4-1 Verwachte bruinvis dichtheden in de Noordzee in de zomer (Gilles et al., 2020). Het plangebied is indicatief aangegeven met het rode vierkant.

Bruinvis in Duitsland

De bruinvissen die in Duitsland voorkomen in de nabijheid van het plangebied behoren tot dezelfde populatie als de bruinvissen in het aangrenzende Nederlandse gebied. Er kan aangenomen worden dat de dichtheden vlak bij de grens vergelijkbaar zijn met de dichtheden die voor het plangebied zijn berekend.

4.2.2 Gewone zeehond

De gewone zeehond (*Phoca vitulina*) is in de Wet natuurbescherming beschermd onder artikel 3.10. De soort is onder andere aangewezen met een instandhoudingsdoelstelling in het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone en Borkum-Riffgrund.

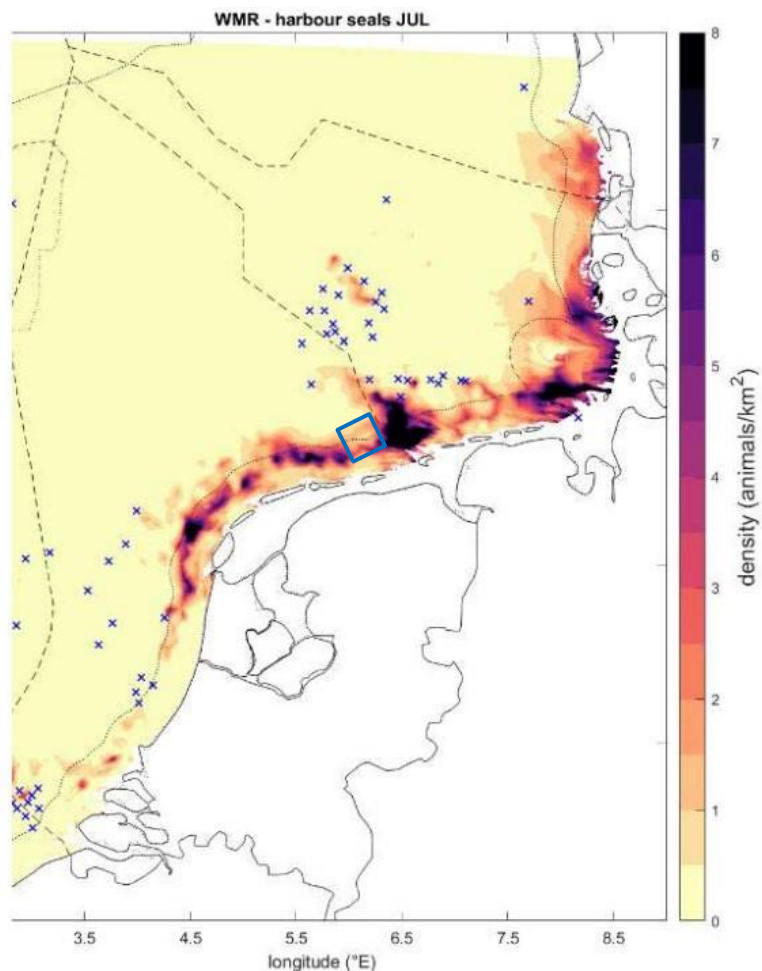
Algemene informatie

De gewone zeehond foerageert vooral op aan de bodem gebonden vis, zoals platvis. In de periode mei tot en met juni werpt deze zeehond haar jongen op droogvallende platen in de kustzone. De pups kunnen vrijwel direct na hun geboorte zwemmen, in tegenstelling tot de pups van grijze zeehonden. De droogvallende platen gebruikt de gewone zeehond ook om tijdens foerageertochten te rusten en om te verharen (zomerperiode).

Omvang en verspreiding

De Noordzee omvat een metapopulatie gewone zeehonden, bestaande uit een aantal deelpopulaties waarvan de meeste dieren in de Waddenzee van Nederland tot Denemarken voorkomen. In Nederland is daarnaast een kleine deelpopulatie in de Deltawateren aanwezig. Geregeld vindt uitwisseling van zeehonden plaats tussen de deelpopulaties in Nederland, maar ook met Engeland, Duitsland en Denemarken. Na jarenlange groei lijkt het getelde aantal gewone zeehonden de laatste jaren in de gehele Waddenzee (dus inclusief Duitsland en Denemarken) te stabiliseren. In augustus 2021 zijn ruim 26.000 dieren geteld op zandplaten, waarvan 8.245 in het Nederlandse deel (volwassen zeehonden) (Galatius et al., 2021). Het aantal getelde pups in de gehele Waddenzee bedroeg 10.903 zeehonden, waarvan 2.529 in Nederland (Galatius et al., 2021). Dieren die zich in het water bevonden zijn niet geteld, daarom maakt men altijd een schatting van de totale populatie. In 2021 werd geschat dat de totale populatieomvang gewone zeehonden in de gehele Waddenzee 39.500 individuen bedroeg (Galatius et al., 2021).

De dichtheden van zeehonden zijn hoog langs de kust waar ze foerageren (Aarts, 2021; Aarts et al., 2013, 2016; Brasseur et al., 2012). De Waddenzee en Voordelta gebruiken ze om (bij eb) op droogvallende zandplaten te rusten en daarnaast foerageren ze hier ook. Op open zee is de concentratie van zeehonden laag. De ruimtelijke verspreiding van de gewone zeehond op het NCP is door Aarts (2021) weergegeven in een modelvoorspelling (zie Figuur 4-2). Het habitatmodel maakt gebruik van omgevingskenmerken en de verspreiding van gezenderde zeehonden. In de maanden juni, juli en augustus is waargenomen dat de gewone zeehond dicht bij zijn rustplaats blijft (Aarts, 2021). In de andere maanden verspreiden ze zich verder op de Noordzee (Aarts, 2021; Aarts et al., 2016). Gewone zeehonden lijken ondiepe gebieden te vermijden (<10 meter diepte), net zoals gebieden met een hoge modder concentratie (Aarts, 2021). In Figuur 4-2 is te zien dat de dichtheid in het plangebied 0,5 tot 4 zeehonden per km² bedraagt.



Figuur 4-2 Voorspelde dichtheden van de gewone zeehond (aantal zeehonden per km²) in gebaseerd op een habitatmodel en de verspreiding van gezenderde zeehonden (Aarts, 2021). Het plangebied is indicatief aangegeven met het blauwe vierkant.

Gewone zeehond in Duitsland

De zeehonden die in Duitsland voorkomen in de nabijheid van het plangebied behoren tot dezelfde populatie als de zeehonden die in NL zijn waargenomen. Er kan aangenomen worden dat de dichtheden vlak bij de grens vergelijkbaar zijn met de dichtheden die voor het plangebied zijn berekend.

4.2.3 Grije zeehond

De grijze zeehond (*Halichoerus grypus*) is in de Wet natuurbescherming beschermd onder artikel 3.10 (overige soorten). De soort is onder andere aangewezen met een instandhoudingsdoelstelling in het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone en Borkum Riffgrund.

Algemene informatie

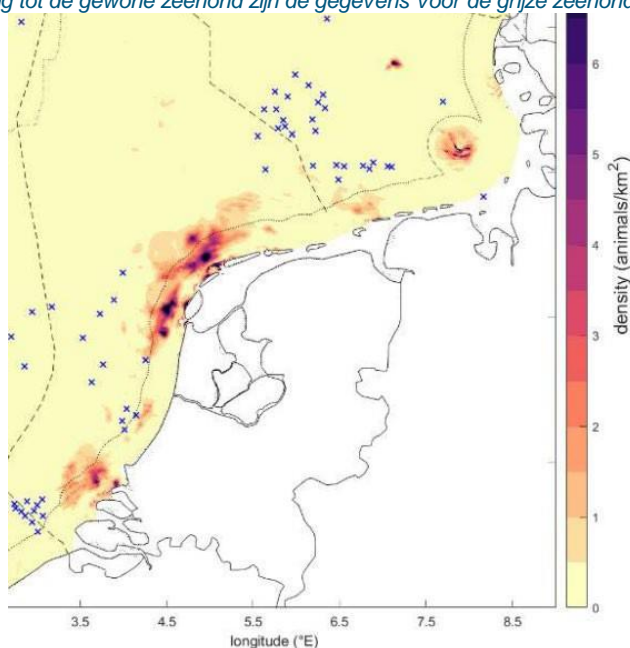
De grijze zeehond foerageert op zee, vooral op platvissen. Incidenteel vallen grijze zeehonden bruinvissen aan (Leopold, 2015): waarom de grijze zeehond dit gedrag vertoont is niet bekend. Grijze zeehonden krijgen hun jongen in de periode november tot en met februari op droogblijvende platen of stranden in de kustzone. De pups van grijze zeehond kunnen in tegenstelling tot de pups van gewone zeehond niet direct zwemmen na hun geboorte. De grijze zeehond verhaart in de periode maart-april. Ook in deze periode zijn ze gebonden aan permanent droogliggende platen, stranden en duinen.

Omvang en verspreiding

Sinds 1990 komt de grijze zeehond weer in onze wateren voor, nadat de soort in de Middeleeuwen door jacht hier was uitgeroeid. De populatieomvang neemt vrijwel jaarlijks toe. Deze toename wordt vooral toegeschreven aan immigratie vanuit andere landen, zoals de Britse populatie grijze zeehonden (Brasseur et al., 2015). Het is echter onbekend of er sprake is van specifieke migratieroutes (Brasseur, 2017; Brasseur et al., 2008).

Net zoals bij de populatie gewone zeehonden, bestaat de Nederlandse populatie grijze zeehonden uit de dieren van de Waddenzee en de Delta. In het voorjaar van 2021 zijn er 6.788 in de Nederlandse Waddenzee geteld (Brasseur et al., 2021). Het aantal getelde pups in de gehele Waddenzee bedroeg 1.927, waarvan 1.026 in Nederland (Brasseur et al., 2021). Voor de Delta zijn de meest recente gegevens van aantallen grijze zeehonden beschikbaar van het jaar 2019/2020, met een maximale telling van 1.550 grijze zeehonden (Hoekstein et al., 2021). De totale Nederlandse populatie grijze zeehonden in 2021 komt daarmee op 8.338.

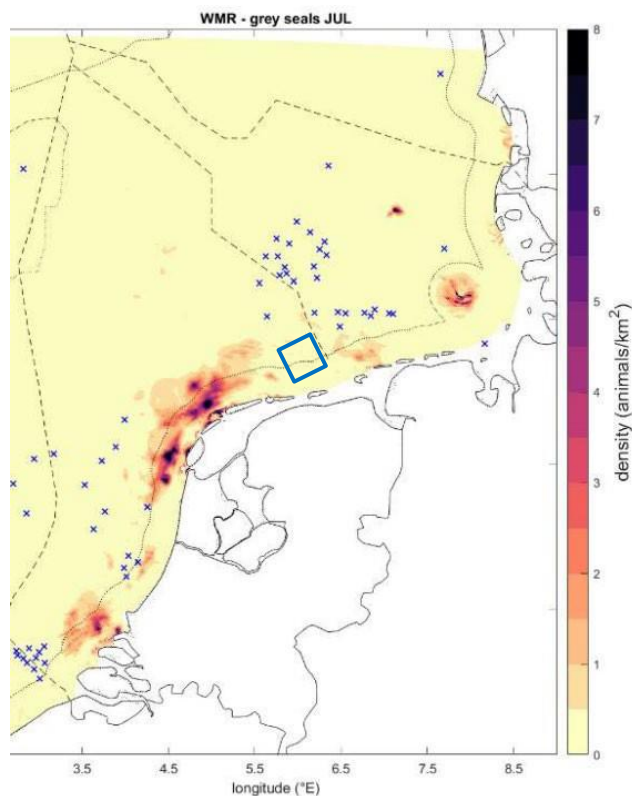
De Noordzeekustzone is een belangrijk foerageer- en doortrekgebied voor grijze zeehonden (Brasseur et al., 2010). Op basis van telemetrie data heeft Aarts (2021) een model voorspelling gemaakt voor de distributie van grijze zeehonden in de Noordzee. Het habitatmodel maakt gebruik van omgevingskenmerken en de verspreiding van waargenomen zeehonden nabij rustplaatsen. In tegenstelling tot de gewone zeehond zijn de gegevens voor de grijze zeehond niet gekwantificeerd naar aantallen per vierkante



kilometer (

Figuur 4-3).

De studie van Aarts (2021) laat zien dat de grijze zeehond een voorkeur heeft voor gebieden die dicht bij hun rustplaatsen ("haul-out-sites") gelegen zijn. Echter is de grijze zeehond wel verder uit de kust te vinden in tegenstelling tot de gewone zeehond. De verspreidingsdata van de grijze zeehond laat ook zien dat ondiepe delen (<10 meter) vermeden worden, net zoals gebieden met een hoge modder concentratie (Aarts, 2021). In Figuur 4-3 is te zien dat de dichtheid in het plangebied 0 tot 0,5 zeehonden per km² bedraagt.



Figuur 4-3 Voorspelde dichtheden van de grijze zeehond (aantal zeehonden per km²) in gebaseerd op een habitatmodel en de verspreiding van gezenderde zeehonden (Aarts, 2021). Het plangebied is indicatief aangegeven met het blauwe vierkant

Grijze zeehond in Duitsland

De zeehonden die in Duitsland voorkomen in de nabijheid van het plangebied behoren tot dezelfde populatie als de zeehonden die in NL zijn waargenomen. Er kan aangenomen worden dat de dichtheden vlak bij de grens vergelijkbaar zijn met de dichtheden die voor het plangebied zijn berekend.

4.2.4 Overige zeezoogdieren

Naast de algemeen voorkomende bruinvis, gewone zeehond en grijze zeehond komen er diverse andere walvisachtigen voor op het NCP. In het KEC worden nog vier soorten genoemd die als andere veel voorkomende soort beschouwd kunnen worden. Dit zijn de dwergvinvis (*Balaenoptera acutorostrata*), witsnuitdolfijn (*Lagenorhynchus albirostris*), tuimelaar (*Tursiops truncatus*) en bultrugwalvis (*Megaptera novaeangliae*).

Dwergvinvis

De dwergvinvis is beschermd via de Habitatrichtlijn bijlage IV. In de Wet natuurbescherming vindt bescherming plaats onder artikel 3.5. De dwergvinvis behoort tot de groep baleinwalvissen. De dwergvinvis heeft een wereldwijde verspreiding. De soort verblijft vooral in relatief ondiep water (<200 m) langs kusten en soms zelfs in estuaria en baaien. Voor de geboorte van een kalf trekken dwergvinvissen naar warme waters toe. Tussen oktober en maart worden de meeste kalfjes geboren in de Atlantische Oceaan. Na de geboorte trekken de dwergvinvissen naar voedselrijke gebieden op hogere breedtegraden. Het dieet van de dwergvinvis is erg gevarieerd en bestaat uit krill tot overwegend vis, zoals scholen van haring, kabeljauw en zandspiering (Geelhoed & van Polanen Petel, 2011).

Tijdens de jaarlijkse zeezoogdiertellingen zijn enkele dwergvinvissen waargenomen in het NCP (Geelhoed & Scheidat, 2018). Tijdens de drie grootschalige SCANS-surveys van het Europese continentaal plat in

1994, 2005 en 2016 werd het aantal dwergvinissen in de Noordzee geschat op respectievelijk 8.400, 10.500 en 8.900 individuen (Hammond et al., 1995, 2002, 2013, 2017). In 2016 zat daar een gemiddelde dichtheid van 0,048 dwergvinis per km². Waarnemingen op het NCP zijn grotendeels beperkt tot het westelijk en noordwestelijk deel. De soort kan voor het NCP gekwalificeerd worden als een bewoner in lage aantallen. In het plangebied kan incidenteel een dwergvinis worden aangetroffen. Op basis van het SCANS-III onderzoek wordt de dichtheid op het NCP geschat op 0,02 dwergvinissen per km² (zie Figuur 4-4) (Hammond et al., 2017). Migratiebewegingen van dwergvinis in de Noordzee zijn niet bekend. Afgaand op het aantal strandingen op de Noordzeekust is er geen duidelijke periode wanneer de dwergvinis op het NCP voorkomt (<http://www.walvisstrandingen.nl/search/node/Dwergvinis>). In vrijwel alle maanden is wel eens een dwergvinis aangespoeld. In het plangebied kunnen dwergvinissen aangetroffen worden. Het is echter geen belangrijke rust- of voortplantingsplaats voor de soort.

Witsnuitdolfijn

De witsnuitdolfijn is beschermd via de Habitatrictlijn bijlage IV. In de Wet natuurbescherming vindt bescherming plaats onder artikel 3.5. De witsnuitdolfijn behoort tot de groep tandwalvissen. De witsnuitdolfijn komt vooral in de gematigde en subarctische ondiepe wateren van de Atlantische Oceaan voor. Het verspreidingsgebied strekt zich uit van West-Groenland en Cape Cod aan de Amerikaanse kust via Spitsbergen en Nova Zembla tot de Franse kust. De verspreiding is grotendeels beperkt tot water van 50 tot 100 meter diep op het continentaal plat (Reid et al., 2003). Tussen juni en oktober worden kalfjes waargenomen. Het dieet van de witsnuitdolfijn is erg gevarieerd, maar kabeljauwachtige zijn een belangrijke voedselgroep. Jonge witsnuitdolfijnen jagen ook nog op kleine prooidieren, zoals inktvis en grondels (Geelhoed & van Polanen Petel, 2011).

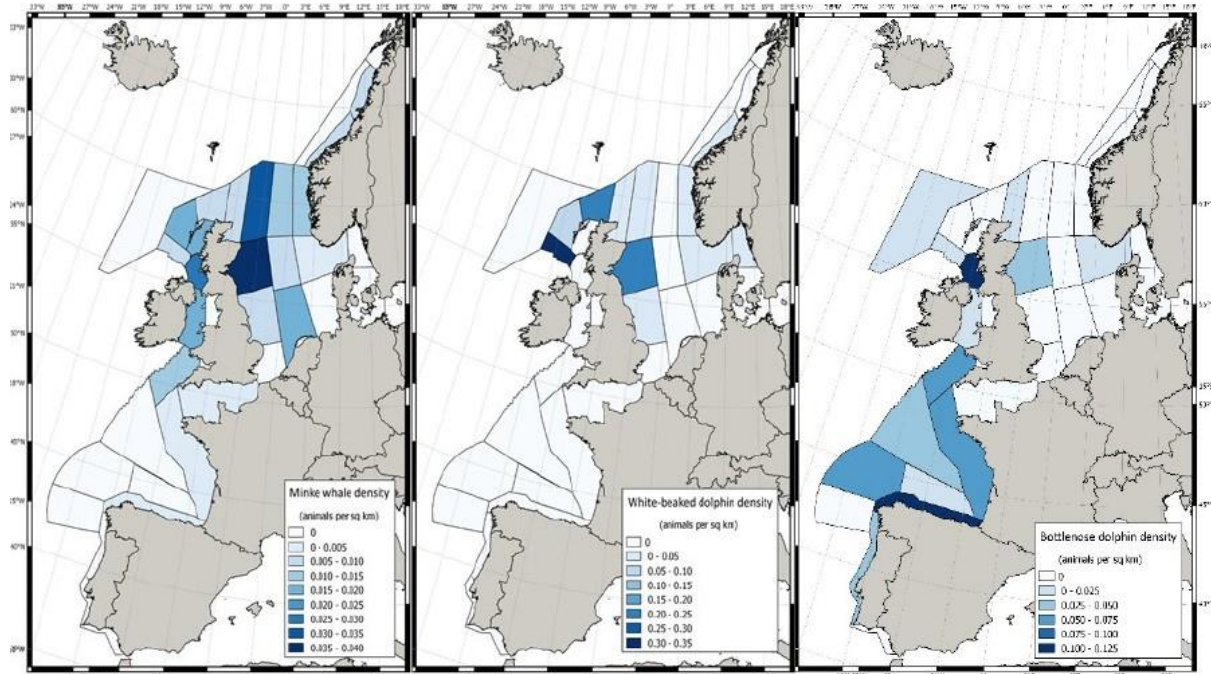
In de Noordzee ligt het zwaartepunt van de verspreiding in het westelijk deel van de centrale en noordelijke Noordzee. De zuidgrens van de verspreiding ligt min of meer in de zuidelijke Noordzee. De SCANS-surveys resulteerden in een schatting voor de Noordzee en het Kanaal van circa 7.900 dieren in zowel 1994, 2005 als 2016 (Hammond et al., 1995, 2002, 2013, 2017), zie Figuur 4-4). In 2016 zat daar een gemiddelde dichtheid van 0,09 witsnuitdolfijnen per km². Het voorkomen van witsnuitdolfijnen in de zuidelijke Noordzee lijkt invasie-achtig, met talrijke waarnemingen in korte tijd gevolgd door perioden zonder waarnemingen (Camphuysen & Peet, 2006). Op het NCP zijn incidenteel witsnuitdolfijnen waargenomen (Geelhoed et al., 2014a, 2014b), maar nauwelijks kalfjes, zodat aangenomen kan worden dat geen of nauwelijks voortplanting plaatsvindt op het NCP. In het plangebied kunnen witsnuitdolfijnen aangetroffen worden. Het is echter geen belangrijke rust- of voortplantingsplaats voor de soort.

Tuimelaar

De tuimelaar is beschermd via de Habitatrictlijn bijlage IV en in het Verdrag van Bern in Bijlage II. De tuimelaar behoort ook tot de groep van tandwalvissen. De tuimelaar heeft een wereldwijd voor in (sub)tropische en gematigde klimaatzones. Tuimelaars kunnen zowel voorkomen in ondiepe kustzones als diepe oceanen (Geelhoed & van Polanen Petel, 2011). In de noordoostelijke Atlantische oceaan komt de tuimelaar vooral zuidelijk voor met de Noordzee als de noordgrens van het verspreidingsgebied. Er zijn echter ook waarnemingen bekend tot in IJsland en Noorwegen. Tuimelaars hebben een breed voedselspectrum: vissen, schelpdieren en inktvissen. Lokale groepen tuimelaars kunnen zich wel specialiseren in enkele prooidieren (Geelhoed & van Polanen Petel, 2011).

De observaties uit de SCANS-III survey zijn vergelijkbaar met die van SCAN-II (Hammond et al., 2017). Rond de 2.000 tuimelaars in de Noordzee met een dichtheid van 0,02 tuimelaars per km² (Hammond et al., 2017). Dit is wel over het hele studiegebied van de SCANS- surveys en niet alleen de Noordzee (Figuur 4-4). Waarnemingen op het NCP zijn vooral langs de kust en zelfs in de Waddenzee. In augustus van 2004 was er een grote groep van 50-100 dieren waargenomen in de Waddenzee tot aan de Afsluitdijk (Geelhoed & van Polanen Petel, 2011). In juni van 2019 zijn er 2 groepen van ongeveer 10 tuimelaars waargenomen

tussen Texel en Den Helder. In het plangebied kunnen tuimelaars incidenteel aangetroffen worden. Het is echter geen belangrijke rust of voortplantingsplaats voor de soort.

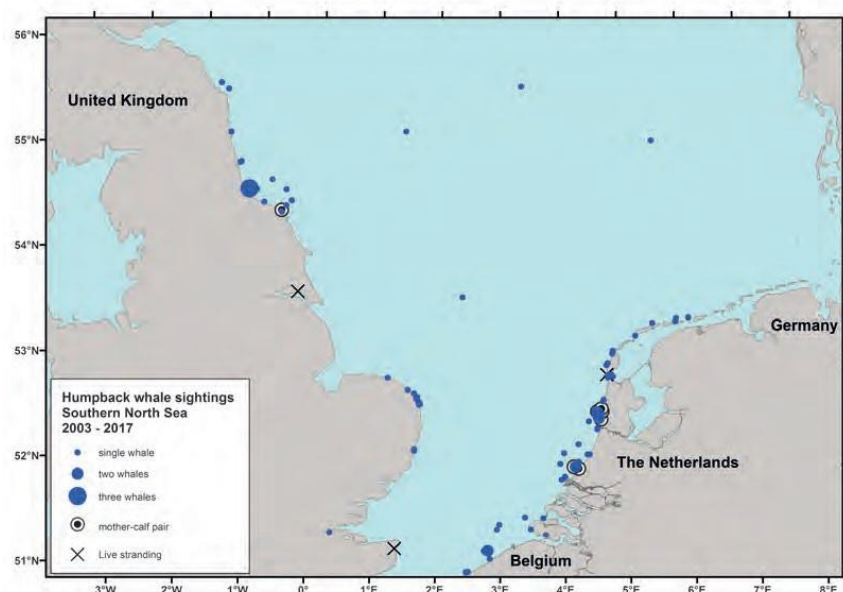


Figuur 4-4 Berekende dichtheden dwergvinvis (links), witsnuitdolfijn (midden) en de tuimelaar (rechts) op basis van SCANS 111 (Hammond et al., 2017)

Bulrug

De bulrugwalvis (*Megaptera navaeangiae*) is een grote vinvis soort behorende tot de baleinwalvissen. De bulrugwalvis is beschermd onder de Wet natuurbescherming via de Habitatrichtlijn bijlage IV. In de Wet natuurbescherming vindt bescherming plaats onder artikel 3.5. In het Noorden van de Atlantische oceaan worden twee populaties erkent wiens grens strekt van de Canadese kust (Maine) tot Noorwegen. Doorgaans verblijven deze bulrugwalvissen in de zomermaanden bij het poolgebied om te voeden en hun vetreserves op te bouwen. In het Noordoostelijk deel van de Atlantische oceaan foerageren bulruggen met name op jonge sprot, haring en krill (Ryan et al., 2014). Na het opbouwen van hun vetreserves, trekken bulrugwalvissen in de winter richting de evenaar om te paren. De bulrug migreert vaak dicht langs de kust of langs het ijs (Hammond et al., 2021).

Historisch gezien heeft er een flinke afname plaatsgevonden door het commercieel aanlanden van de soort. Om die reden werden in het verleden waarnemingen van bulrugwalvissen in het zuidelijke deel van de Noordzee als erg zeldzaam beschouwd, met daarbij als uiterste het incidenteel voorkomen van een bulrugwalvis in de Waddenzee in 2007 (Berrow et al., 2021; Camphuysen, 2007). De laatste jaren laat echter een groeiende trend zien in het aantal strandingen en waarnemingen van bulrugwalvissen voor de Nederlandse kust en in andere delen van de Noordzee (Berrow & Whooley, 2022). Met name in zuidelijke delen van de Noordzee wordt beargumenteerd dat de soort daar steeds beter kan overleven doordat het gedrag laat zien dat er genoeg voedsel te vinden is (Figuur 4-5) (Leopold et al., 2018; Ryan et al., 2016).



Figuur 4-5 Distributie van bulrugwalvis waarnemingen tussen 2002-2017 in de zuidelijke Noordzee (Leopold et al., 2018).

4.2.5 Vissen en vislarven

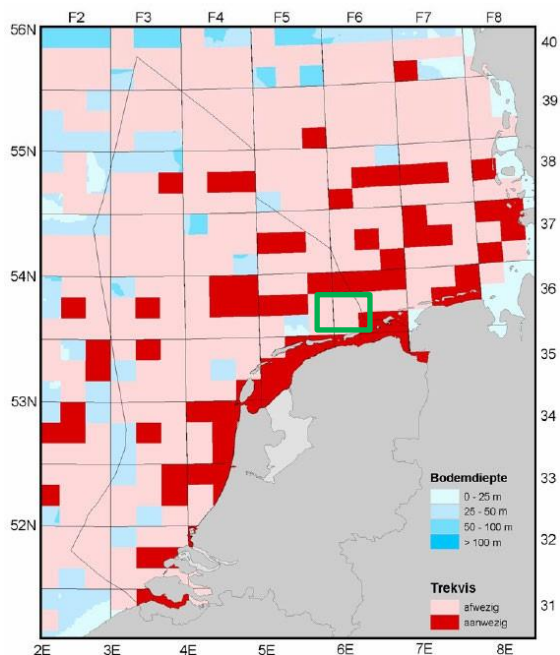
Er is onder de Wet natuurbescherming slechts een klein aantal vissen beschermd. Voor dit project zijn steur en houting (artikel 3.5 Wnb) van belang. De zeeprík, rivierprík en fint zijn o.a. aangewezen met een instandhoudingsdoelstelling in het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone. Daarnaast zijn de vislarven van meerdere soorten relevant als voedselbron voor zeezoogdieren en vogels.

Trekvissen

Over het voorkomen van de steur, houting, zeeprík, rivierprík en fint op zee is weinig bekend en kwantitatieve gegevens ontbreken. Ter Hofstede & Baars hebben in 2006 een cumulatieve verspreidingskaart gemaakt van alle trekvissen op het NCP (Figuur 4-6). De trekvissen komen op open zee in lage dichtheden voor. In de nabijheid van het plangebied zijn incidenteel trekvissen gevangen tussen 1996 en 2005. De Eems-Dollard is een belangrijk in- en uittrekgebied en ligt op ongeveer 40 km afstand. In de literatuurstudies van van Emmerik (2016) en Winter et al. (2014) worden deze trekvissen beschreven als zeer zeldzaam op open zee, met uitzondering van de fint. De fint wordt vaker aangetroffen, maar is vooral abundant in de kustgebieden. Het betreft voornamelijk juveniele exemplaren afkomstig uit het buitenland (Winter et al., 2014).

Vislarven

Van Damme et al. (2011) hebben de distributie van viseieren en larven in de zuidelijke Noordzee tussen april 2010 en maart 2011 in kaart gebracht. Uit deze studie blijken vislarven met name langs de kust voor te komen in hoge dichtheden en in de zuidelijke bocht. De vislarven komen vooral tussen januari en mei in hoge concentraties voor. De beschermde trekvissen zeeprík, fint en rivierprík leven op zee maar paaien bovenstrooms in rivieren.



Figuur 4-6. Verspreiding van trekvissen op het NCP over de periode 1996-2005 (Ter Hofstede & Baars 2006) waarbij een eenmalige vangst wordt gemarkeerd als aanwezig. Het plangebied wordt aangegeven met het groene vierkant.

Zeeprik

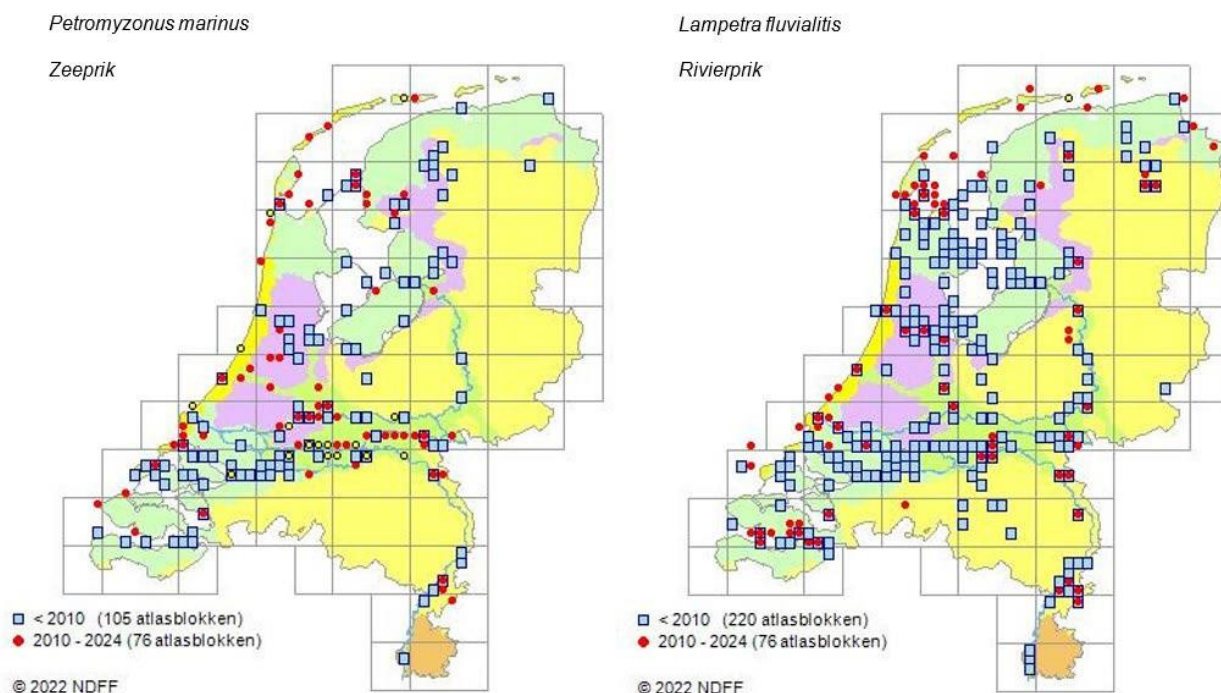
De landelijke staat van instandhouding van de zeeprik (*Petromyzon marinus*) is matig ongunstig, de doelstellingen zijn behoud van omvang en behoud van kwaliteit leefgebied voor uitbreiding populatie. De betekenis van het gebied van de Noordzeekustzone is voor zeeprik 2-6%.

De zeeprik is zeer zeldzaam op open zee en iets minder zeldzaam langs de kust (van Emmerik, 2016; Winter et al., 2014; Figuur 4-7:links). De Noordzeekustzone vormt onderdeel van het foerageer- en leefgebied van volwassen zeeprikken. Volwassen exemplaren leven parasitair in zee, en leven vooral op grotere vissen, maar ook bruinvissen en andere walvisachtigen (Ministerie van Economische Zaken, 2008b).

Rivierprik

De landelijke staat van instandhouding van de rivierprik (*Lampetra fluviatilis*) is matig ongunstig, de doelstellingen zijn behoud van omvang en behoud van kwaliteit leefgebied voor uitbreiding populatie. De betekenis van het gebied van de Noordzeekustzone is voor rivierprik 2-6%.

De rivierprik is zeer zeldzaam op open zee, maar langs de kust en vooral in brak water wordt de soort vaker aangetroffen (van Emmerik, 2016; Winter et al., 2014; Figuur 4-7 rechts). De Noordzeekustzone maakt onderdeel uit van het foerageer- en leefgebied van de rivierprik. De paaiplaatsen van prikken liggen bovenstrooms in de rivier. Jonge rivierprikken filteren algen en organisch materiaal. Volwassen exemplaren kunnen zowel parasitair leven in zee of als roofvis jagen op kleine vissoorten zoals haring en kabeljauwachtigen (Ministerie van Economische Zaken, 2008a).

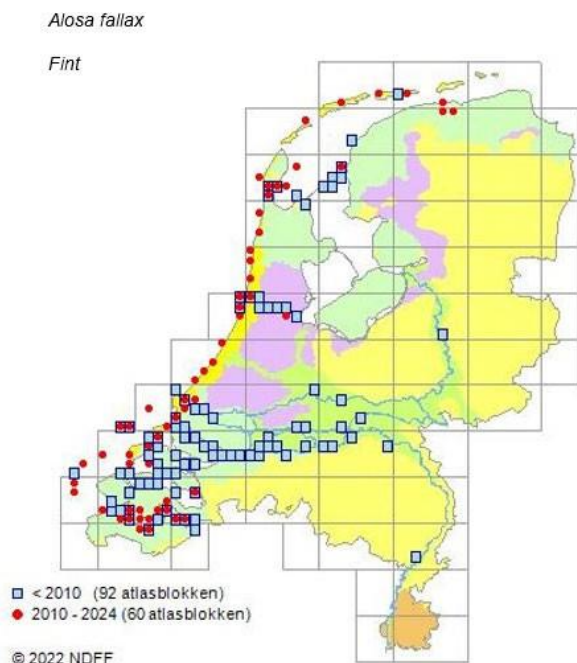


Figuur 4-7 Verspreidingskaarten van de zeeprik (links) en rivierprik (rechts). Blauwe blokken zijn waarnemingen voor 2010. De rode bollen zijn waarnemingen tussen 2010-2024. Verkregen van www.verspreidingsatlas.nl.

Fint

De landelijke staat van instandhouding van de fint (*Alosa fallax*) is zeer ongunstig, de doelstellingen zijn behoud van omvang en behoud van kwaliteit leefgebied voor uitbreiding populatie. De betekenis van het gebied van de Noordzeekustzone is voor fint 2-6%. Het Duitse Natura 2000-gebied Borkum Riffgrund is ook aangewezen voor de fint.

De fint wordt vaker aangetroffen in zee dan de andere beschermde vissen, maar van een stabiele populatie is geen sprake (van Emmerik, 2016; Winter et al., 2014). De Noordzeekustzone is onderdeel van het foerageer- en leefgebied van deze soort. De fint trekt tot het gebied waar het getij nog merkbaar is. Met name langs de kust en in de Waddenzee worden soms grote hoeveelheden juveniele exemplaren waargenomen, vermoedelijk afkomstig uit het buitenland. Volwassen exemplaren op open zee zijn zeldzamer (Patberg et al., 2005; Figuur 4-8).



Figuur 4-8 Verspreidingskaarten van de fint. Blauwe blokken zijn waarnemingen voor 2010. De rode bollen zijn waarnemingen tussen 2010-2021. Verkregen van www.verspreidingsatlas.nl.

Houting

De houting (*Coregonus oxyrinchus*) verdween in de 20e eeuw uit onze rivieren en kustwateren. Door herintroductie van de soort tussen 1999 en 2006 worden er inmiddels weer incidenteel houtingen in rivieren en de Waddenzee gevangen. Door gebrek aan open verbindingen met de Noordzee groeit in Nederland een groot deel van de houtingen op in het IJsselmeer en verblijven hier ook als volwassenen (Winter et al., 2014). De houting komt op de Noordzee vooral voor langs de kustwateren, aangezien de soort brak water preferereert. Er zijn geen vangsten van houting ver uit de kust bekend. Hieruit kan geconcludeerd worden dat het plangebied geen essentieel leefgebied van de soort is.

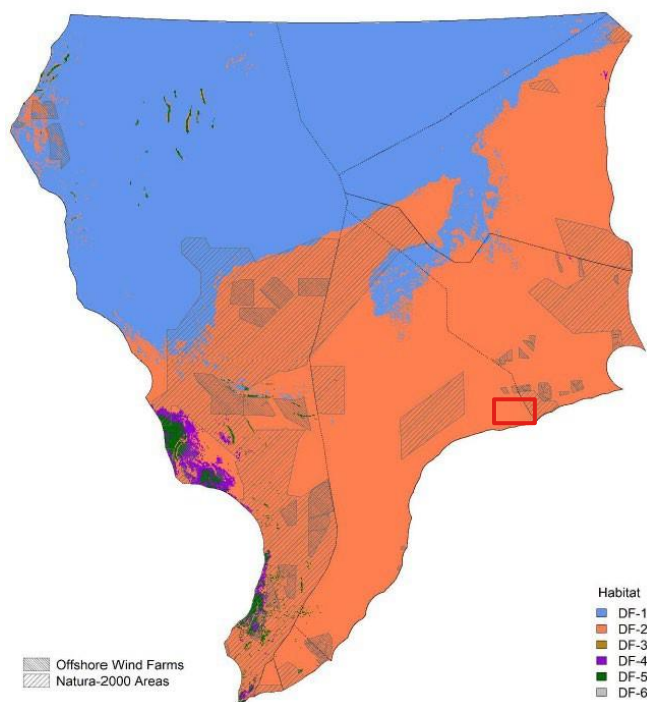
Steur

De Atlantische steur (*Acipenser sturio*) is verdwenen uit de Noordzee, maar in de afgelopen jaren wordt er geprobeerd deze soort te herintroduceren (Daan, 2000). Zo is er in diverse Europese rivieren steur uitgezet. Specifiek in Nederland zijn in 2012, 47 individuen uitgezet in de Nieuwe Maas en de Rijn ter hoogte van Kekerdon en in 2015 nog eens 53 individuen in de Rijn nabij de Duitse grens. Al deze dieren zijn naar zee getrokken. Er zijn nu inderdaad meldingen bekend van vangsten van steur langs de Noordzeekust (Vis et al., 2016). Steur zou mogelijk wel in het plangebied voor kunnen komen, omdat volwassen exemplaren waarschijnlijk gebieden met grotere diepte in de nabijheid van slibrijke zeebodems met enig reliëf prefereren. Er is echter weinig bekend over de verspreiding van steur op de Noordzee en uit vangstgegevens blijkt dat deze soort alleen heel zelden op open zee gevangen wordt.

Overige vissen

Onderzoek door Van Der Reijden et al. (2021) heeft verschillende demersale visgemeenschappen in kaart gebracht in de Noordzee. De demersale visgemeenschap op het NCP is uniform, met een ander voorkomen van een visgemeenschap rond de Doggerbank en oestergronden (Figuur 5-9). Nabij het plangebied komt de demersale visgemeenschap DF-2 voor (Van Der Reijden et al., 2021). De meest bepalende factoren voor het vormen van deze visgemeenschap is dat er nauwelijks stratificatie van de waterkolom voorkomt in combinatie met minder stabiele bodemtemperaturen en golven gedreven schuifspanning (Van Der Reijden

et al., 2021). Hier zijn soorten als schar (*Limanda limanda*), schol (*Pleuronectes platessa*), dwergtong (*Buglossidium luteum*) en schurftvis (*Arnoglossus laterna*) het meest dominant. Dit is een zeer algemene soortengemeenschap dat voorkomt op het NCP (Van Der Reijden et al., 2021). Deze soorten kunnen als voedselbron dienen voor zeezoogdieren als zeehonden en bruinvissen.



Figuur 4-9 Ruimtelijke distributie van demersale vis habitats in de zuidelijke Noordzee (Van Der Reijden et al., 2021). Het plangebied is indicatief aangegeven met het rode vierkant. Rond het plangebied komt voornamelijk visgemeenschap DF-2 voor.

4.2.6 Vogels

Het seismisch onderzoek wordt uitgevoerd in de buurt van de Natura 2000-gebieden Noordzeekustzone, Waddenzee, Duinen van Schiermonnikoog, Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer en Borkum Riffgrund. Daarnaast komen er een groot aantal vogelsoorten voor op de Noordzee, waaronder lokaal foeragerende en trekkende vogels, foeragerende en migrerende landvogels.

Broedvogels

Voor het soortendeel van de Wnb zijn broedvogels en broedplaatsen van vogels beschermd. In het plangebied zijn geen voortplantingsplaatsen of vaste broedplaatsen aanwezig. Daarom zijn negatieve effecten op broedplaatsen en broedende vogels op voorhand uitgesloten. Indirect kunnen er wel effecten optreden op broedende vogels, omdat deze mogelijk in het plangebied foerageren. De afstand tot de dichtstbijzijnde broedgebieden is 15 km (Natura 2000-gebied Duinen van Schiermonnikoog). Sommige in Nederland broedende vogelsoorten zoals de kleine mantelmeeuw, grote stern en de noordse stern foerageren op open zee tijdens de broedperiode. Uit onderzoek blijkt dat de volgende vogelsoorten kunnen foerageren in het plangebied (Brenninkmeijer & Lohrmann, 2007; Camphuysen, 2011; Rijkswaterstaat, 2015a; Tulp et al., 2009; Van der Hut et al., 2014):

- Aalscholver, foerageerafstand tot 70 km in broedseizoen;
- Grote stern, foerageerafstand tot 30 km in broedseizoen;
- Kleine mantelmeeuw, foerageerafstand tot 30 km in broedseizoen;
- Lepelaar, foerageerafstand tot 40 km in broedseizoen;
- Noordse stern, foerageerafstand tussen 8 en 30 km;

- Zwartkopmeeuw, foerageerafstand tot 30 km in broedseizoen.

Alleen de grote stern, kleine mantelmeeuw, lepelaar en noordse stern zijn aangewezen als broedvogels in de Waddenzee. Van deze vier soorten foerageert de lepelaar vooral in kustgebonden gebieden. De grote stern, kleine mantelmeeuw en noordse stern kunnen foerageren op open zee. Deze drie soorten kunnen mogelijk voorkomen in het plangebied.

Niet-broedvogels

Het plangebied ligt op 2 km van het Duitse Natura 2000-gebied Borkumse Riffgrund. Borkum-Riffgrund is aangewezen voor 12 vogelsoorten (Tabel 4-4).

Verder komen er een aantal niet broedende (zwemmende) zeevogels in de Nederlandse Noordzeewateren voor. Deze vogels zijn onder te verdelen in visetende vogels op open zee en schelpdieretende vogels.

Borkum Riffgrund

Het Duitse Natura 2000-gebied Borkum Riffgrund is aangewezen voor de volgende 12 vogelsoorten: parelduiker, roodkeelduiker, stormmeeuw, kleine mantelmeeuw, grote mantelmeeuw, dwergmeeuw, jan-van-gent, drieteenmeeuw, visdief, Noordse stern, grote stern en zeekoet. De meest talrijke pelagische soorten op de Nederlandse EEZ zijn vogels (Fijn et al., 2020): jan-van-gent, drieteenmeeuw en zeekoet.

De jan-van-gent (*Morus bassanus*) is de grootste in Nederland voorkomende zeevogel. Deze soort broedt niet in Nederland. Op het NCP komt de soort in lage dichtheden zeer verspreid voor, maar de grootste aantallen worden in november rond de Doggersbank waargenomen (Fijn et al., 2018). Hier en daar worden hogere concentraties van de jan-van-gent waargenomen, deze concentratie worden vooral rond vissersboten waargenomen (Fijn et al., 2020). In juni wordt de soort meer langs de kust waargenomen. Vanwege de grote verspreiding kan niet uitgesloten worden dat de soort van het plangebied gebruik maakt.

De drieteenmeeuw (*Rissa tridactyla*) is de meest talrijke meeuwensoort op het NCP. De soort is hier vooral een wintergast. In mei en augustus komt de soort meer noordelijk voor. In juni wordt de soort vooral waargenomen in grote groepen rond het Friese Front. Vanaf november tot februari komt de soort over het gehele NCP voor (Fijn et al., 2020). Vanwege de grote verspreiding kan niet uitgesloten worden dat de soort van het plangebied gebruik maakt.

Zeekoeten (*Uria aalge*) zijn visetende vogels, welk niet in Nederland broeden, maar algemeen het gehele jaar op het NCP voorkomen. De zeekoeten op het NCP zijn voornamelijk afkomstig van de Britse kolonie. Na de broedperiode in het voorjaar zwemmen de ruiende vaders met hun jongen, die nog niet kunnen vliegen, naar het Friese Front om de jongen groot te brengen (foerageer- en rustgebied) en om te ruien. Dit vindt vooral plaats gedurende de zomermaanden juli-augustus. In deze kwetsbare periode is het Friese Front voor hen onmisbaar. Zeekoeten zijn voornamelijk van juli tot oktober te vinden op het Friese Front met piek-aantallen in september-oktober (Ministerie van Economische Zaken, 2014a). Vanaf november verplaatst de zeekoet zich vanaf de centrale Noordzee meer naar de Zuidelijke Noordzee, Doggersbank en kustzones (Fijn et al., 2020). Vanaf februari is de zeekoet verspreid over de gehele Nederlandse Noordzee. De zeekoet is de meest talrijke vogelsoort op de Nederlandse Noordzee buiten de kustzone, met de grootste aantallen geschat in februari (tussen de 182.100-387.900 exemplaren) (Fijn et al., 2020). Aangezien de proefboring in het Natura 2000-gebied plaats vindt kunnen zeekoeten mogelijk in grote aantallen in het plangebied voorkomen.

Visetende vogels op open zee

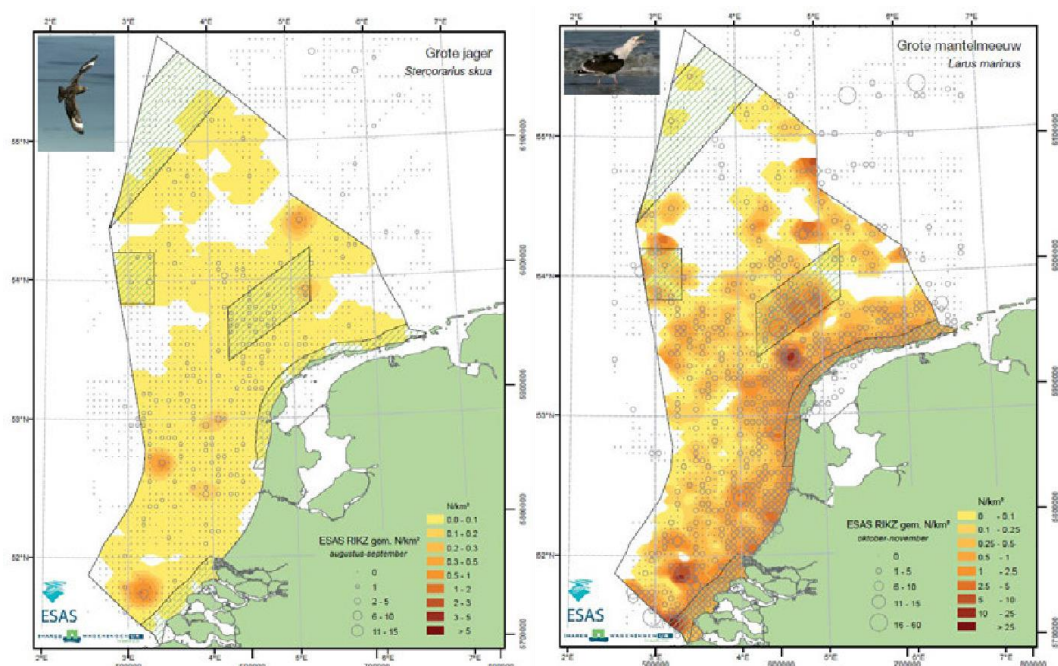
Onder de categorie viseters op open zee vallen de vogelsoorten van open zee die niet aan het broeden zijn, zoals alk, zeekoet, grote jager en jan-van-gent die op zee verblijven en foerageren. Ook meeuwensoorten

worden onder de viseters geschaard. Meeuwen, zoals zilvermeeuw, grote mantelmeeuw en kleine mantelmeeuw, hebben op zee vaak een verspreiding die gebonden is aan die van viskotters, omdat ze foerageren op de vis die overboord wordt gegooid. Ze kennen, afhankelijk van de soort, één meer of minder kustgebonden verspreiding. De grote mantelmeeuw heeft bijvoorbeeld in de herfst en winter de hoogste aantallen langs de kust (zie Figuur 4-10 Rechts). Ook de aalscholver wordt regelmatig verder op zee waargenomen. De nabijgelegen windmolenparken fungeren onder anderen als rustplaats.

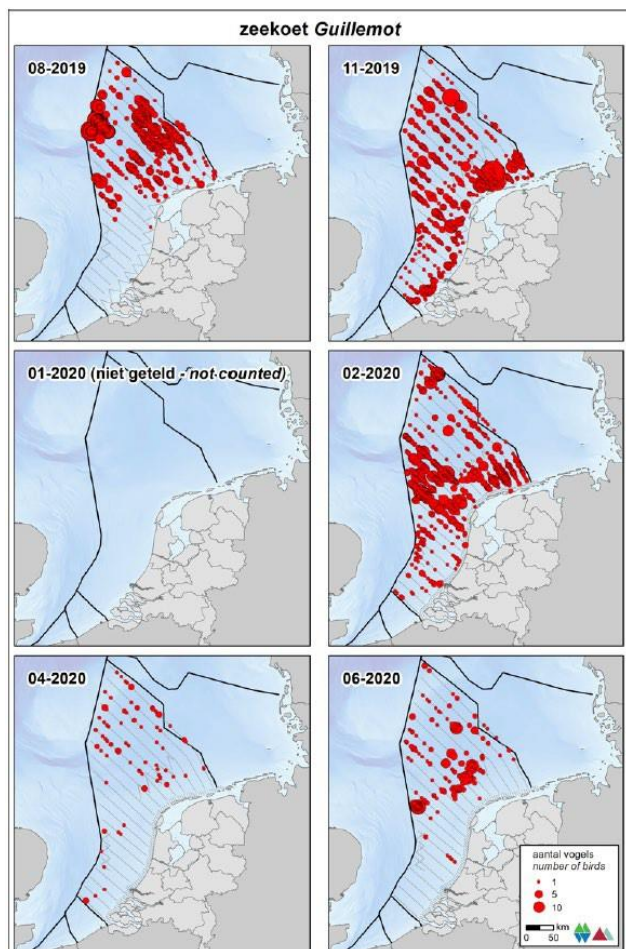
De grote jager kent een gelijkmatige verspreiding over het NCP (zie Figuur 4-10 Links). Grootste aantallen worden op het NCP geteld in de periode augustus/september, met piekwaarden van 1.500 tot 2.900 individuen. De soort komt als broedvogel alleen in Europa voor en verblijft gedurende een groot deel van het jaar op open zee. In het najaar migreert de grote jager via de kust naar de zuidwest-Europese en noordwest-Afrikaanse open zee en broedt in noordelijk Europa (Jak et al., 2009).

Zeekoeten en alken zijn voornamelijk te vinden in de winter, waarbij ze zich over de gehele Noordzee verspreiden (zie Figuur 4-11). De kustgebieden zijn van ondergeschikt belang voor deze soorten, visrijke gebieden als het Friese Front, Doggersbank, Centrale Oestergronden en de Bruine Bank zijn veel belangrijker. Effecten als gevolg van de gaswinning zijn minimaal en zeker niet significant en worden daarom niet verder besproken in deze ecologische effectbeoordeling.

Daarnaast zijn er duikers en fuitachtige viseters die op open zee voorkomen. Deze vogelsoorten verblijven in uiteenlopende dichtheden verspreid over de Noordzee. De roodkeelduiker is van september tot april op de Noordzee aanwezig. Deze soort wordt voornamelijk in kleine groepjes van 10 tot 20 vogels gesignaleerd en heeft in de Nederlandse wateren een overwegend kustgebonden verspreiding (Poot et al., 2011) net als de parelduiker die vanaf vliegtuigtellingen moeilijk is te onderscheiden van de roodkeelduiker. Omdat de soort zeer schuw is en menselijke activiteit ontwijkt, en er veel activiteit in het plangebied is, wordt verwacht dat deze soorten nauwelijks in het plangebied aanwezig zijn, waardoor significante effecten met zekerheid zijn uit te sluiten en de soorten niet verder worden besproken.



Figuur 4-10 Links: verspreiding van grote jager in de periode augustus/september. Rechts: Verspreiding van grote mantelmeeuw in de periode oktober/november (Lindeboom et al. 2008)



Figuur 4-11 Verspreiding van de zeekoet in Augustus/september, Oktober/november, december/januari en juni/juli boven links tot beneden rechts. Figuur ontleend uit KEC, 2015c

Samenvattend kent de kustzone in vrijwel alle seizoenen hoge dichtheden van (zee)vogels. Daarnaast is een globaal patroon waarbij aan het eind van de zomer/herfst hoge dichtheden op het noordelijk NCP voorkomen. Gedurende winter/voorjaar worden de dichtheden op het zuidelijk NCP hoger.

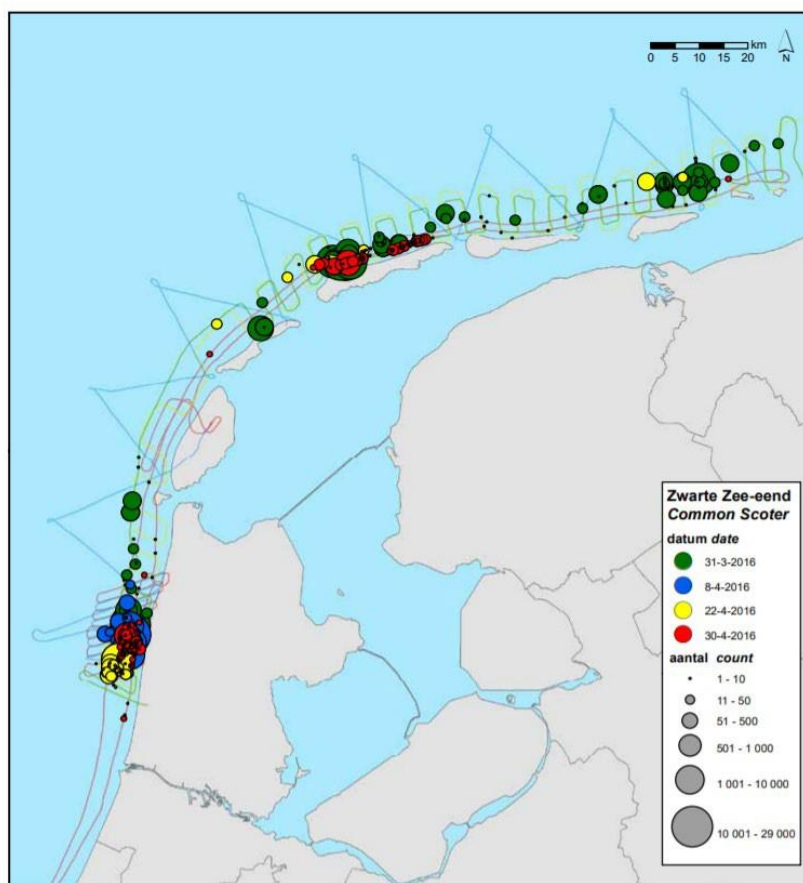
Schelpdieretende vogels

In Nederland komen schelpdieretende zee-eenden, zoals eider, topper en zwarte zee-eend in de wintermaanden verspreid langs de kustzone voor. De hoogste dichtheden worden gezien binnen de 20 m dieptelijns (voor de Hollandse Kust en de Zuidwestelijke Delta, nl. omgeving Brouwersdam), hoewel zwarte zee-eenden tot een diepte van circa 30 m kunnen duiken. Tegenwoordig zijn er nauwelijks meer *Spisula* banken in de Nederlandse wateren aanwezig waardoor ook de zwarte zee-eend, die op *Spisula* foerageert, niet meer in grote aantallen wordt aangetroffen. De zwarte zee-eend foerageert naast *Spisula* op de Amerikaanse zwaardschede (*Ensis*) en tere dunschaal (*Abra alba*). De eider en topper foerageren vooral op kokkels en mossels.

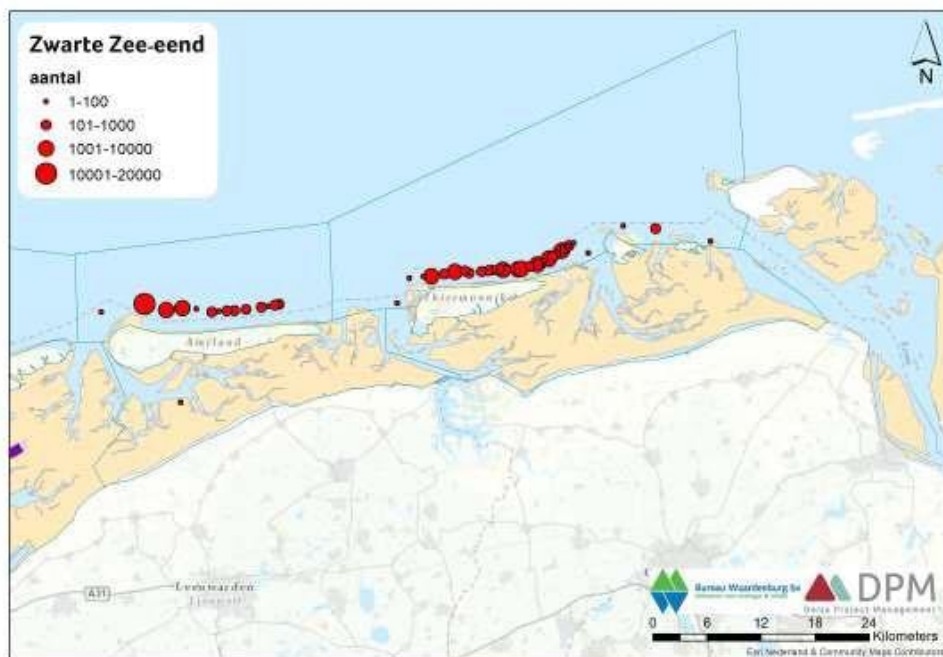
De zwarte zee-eend (*Melanitta nigra*) verblijft tijdens de winterperiode in grote groepen (van wel tienduizenden vogels) in de wijdere kustzone om al duikend te foerageren op schelpdieren, met name op de halfgeknotte strandschelp (*Spisula subtruncata*) en bij afwezigheid van *Spisula* op de Amerikaanse zwaardschede (*Ensis leei*). *Spisula* komt vooral voor in de kustzone ten noorden van de Waddeneilanden, voor de Noord-Hollandse kust en in de Waddenzee (Perdon et al., 2019). In 2016 vond Fijn et al. (2017) een maximum van 20.141 zwarte zee-eenden in de gehele Waddenkustzone. De meeste zwarte zee-

eenden zijn ten noorden van Terschelling en Schiermonnikoog gezien tot ongeveer 10-15 km uit de kust. Voor de kust van Noord-Holland is een maximum van 40.750 zwarte zee-eenden gevonden (zie Figuur 4-12 en Figuur 4-13). Daaruit blijkt dat zwarte zee-eenden zich voornamelijk op locaties met veel geschikt voedsel bevinden, waarbij ze een voorkeur hebben voor een waterdiepte van 9-13 m, vanwege de energie die het kost om te duiken en de grootte van de prooi (de Mesel et al., 2011). Ze kunnen wel op grotere waterdieptes foerageren, in de Oostzee verblijven grote aantallen vogels in gebieden met waterdieptes van 25-40 meter (Durinck et al., 1994), maar in Nederland worden ze met name in de kustzone waargenomen. Zwarte zee-eenden migreren ook over de Noordzee tussen Europa en Groot-Brittannië, via de Duitse Bocht (Offringa, 1993). In Figuur 4-14 zijn kaarten opgenomen met de verspreiding van de zwarte zee-eend in de Noordzee tijdens de winter.

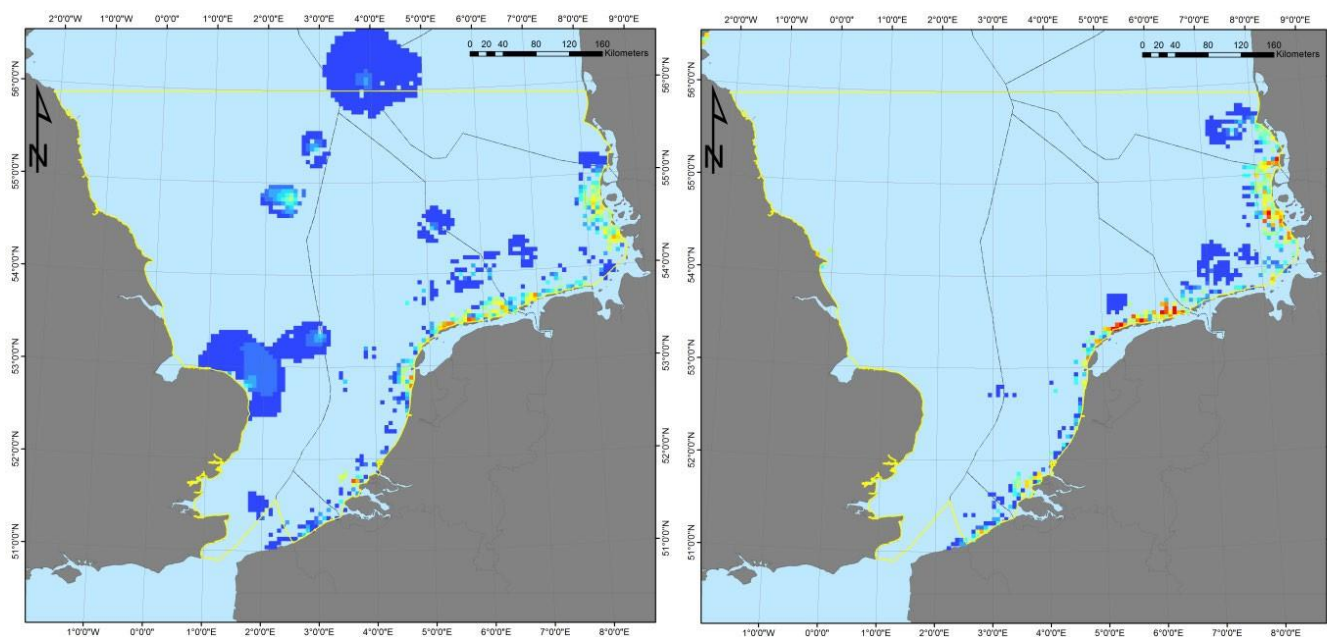
De zwarte zee-eend is gevoelig voor oppervlakteverlies, verontreiniging en verstoring door geluid, trilling en licht (effectenindicator).



Figuur 4-12 Aantallen zwarte zee-eenden en hun verspreiding in de kustzone van Noordwest Nederland in maart en april 2016. De gekleurde lijnen geven de gevlogene routes weer op de dagen met dezelfde kleur (Fijn et al., 2017)



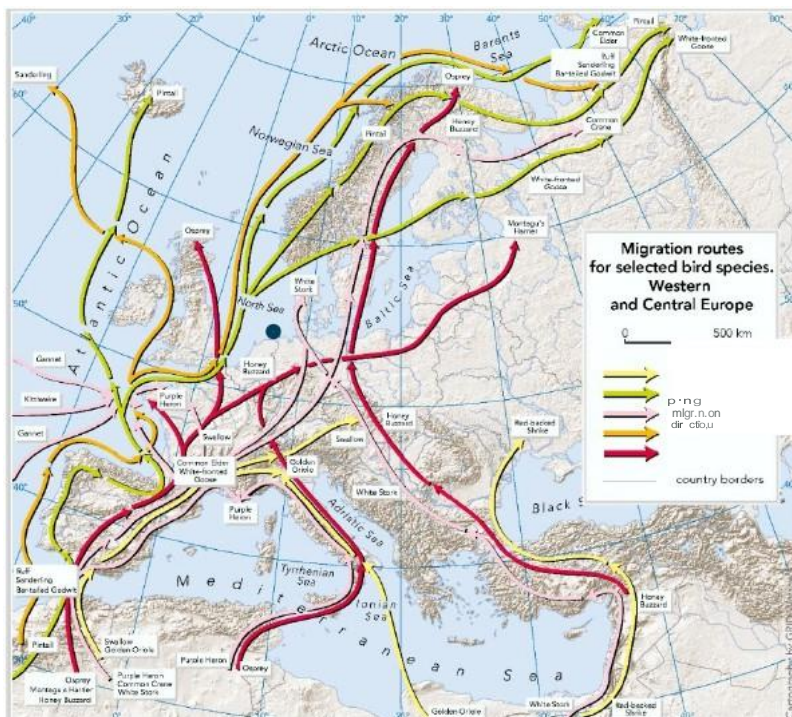
Figuur 4-13 Verspreiding van de Zwarte Zee-eend in de oostelijke Waddenzee/Waddenkust tijdens de januaritelling 2018 (Lilipaly et al., 2018)



Figuur 4-14 Verspreidingspatronen van zwarte zee-eend in oktober/november (links) en december/januari (rechts). Blauw = 0,1 – 0,5 vogels per km², rood = 2048 en meer vogels per km² (bron: Leopold et al., 2015)

Trekvogels

Grote groepen vogels trekken in het voor- en najaar van en naar broed- en foerageergebieden. Daarbij blijven ze bij voorkeur zoveel mogelijk boven land of langs de kust vliegen. Figuur 4-15 geeft een indicatie van de grote bekende migratieroutes in Europa. Hieruit valt af te leiden dat er vogels zijn die de Noordzee, tijdens hun migratie naar het noorden, direct over vliegen. Het kan niet uitgesloten worden dat trekvogels het plangebied overvliegen.



Figuur 4-15 Migratieroutes van een aantal vogelsoorten in West en Centraal-Europa. Het plangebied is indicatief aangegeven (source: European Environment Agency, <https://www.eea.europa.eu>)

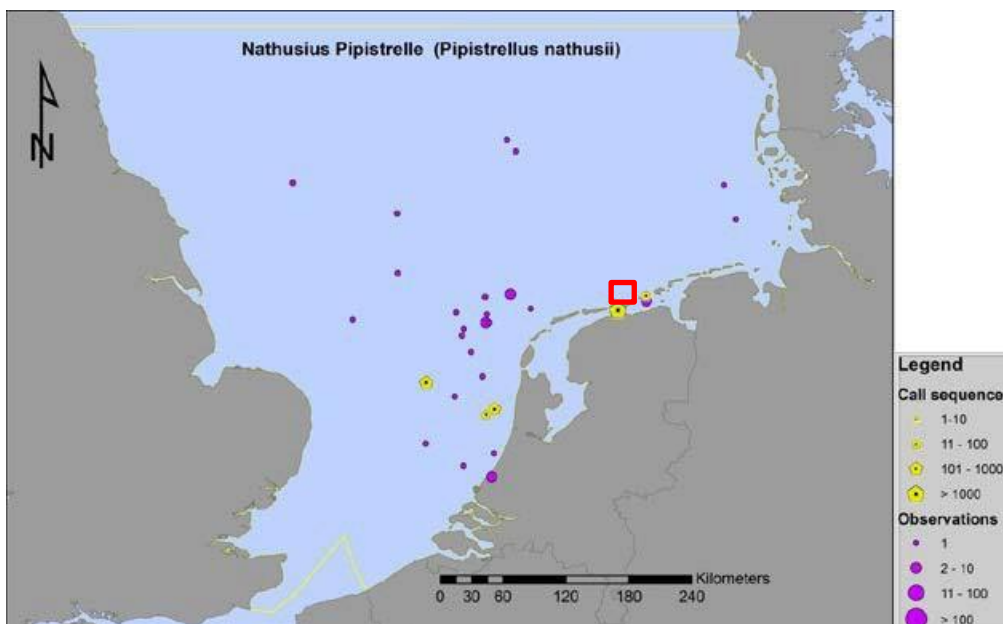
4.2.7 Vleermuizen

In de kuststreek komen diverse vleermuissoorten voor, waaronder ruige en gewone dwergvleermuis, rosse vleermuis, watervleermuis en meervleermuis. Vleermuizen hebben hun verblijfplaatsen op het land. Van grofweg maart tot en met november maken vleermuizen vanuit hun verblijfplaatsen foerageertochten. In de winterperiode gaan ze in winterslaap en foerageren ze nagenoeg niet. De maximale foerageerafstand vanaf de kust van de watervleermuis, rosse vleermuis en meervleermuis ligt onder de 10 kilometer.

De migrerende rosse vleermuis en ruige dwergvleermuis trekken in de herfst naar plaatsen met een zacht zeeklimaat (Rydell et al., 2010). Van met name de ruige dwergvleermuis is bekend dat deze soort in het voor- en najaar van Noord-Holland over de Noordzee naar Groot-Britannië trekt (Boshamer & Bekker, 2008; Fleming et al., 2003). De najaarstrek lijkt volgens Lagerveld et al. (2019) iets sterker te zijn dan de voorjaarstrek. Of daarbij sprake is van gespreide trek in ruimte of dat ze in een nauwe band de oversteek maken is momenteel nog onduidelijk. Evenmin is duidelijk of de vleermuizen alleen 's nachts trekken of dat zij ook bij daglicht over de Noordzee migreren. In de Nederlandse windparken OWEZ⁵ en PAWP⁶ voor de kust van Egmond aan Zee, zijn ruige dwergvleermuizen en rosse vleermuizen waargenomen (zie Figuur 4-16; Jonge Poerink et al., 2013). Het is mogelijk dat de ruige dwergvleermuis en rosse vleermuis in het plangebied voorkomen. Deze soorten zijn beschermd via het soortendeel van de Wnb onder de Habitatrichtlijn (artikel 3.5).

⁵ OWEZ. Offshore Windpark Egmond aan Zee

⁶ PAWP. Princes Amalia WindPark



Figuur 4-16 De verspreiding van de ruige dwergvleermuis (*Pipistrellus nathusii*) (verkregen uit KEC, 2015).

4.2.8 Overige soorten

Er komen geen beschermde landzoogdieren, vaatplanten, vlinders, libellen, reptielen en/of amfibieën voor op deze locatie. Effecten door verstoring, oppervlakteverlies en dergelijke zijn dan ook op voorhand uitgesloten.

4.2.9 Beschermde Habitattypen Permanent overstromde zandbanken en Riffen

Permanent overstromde zandbanken (H1110) in Nederland

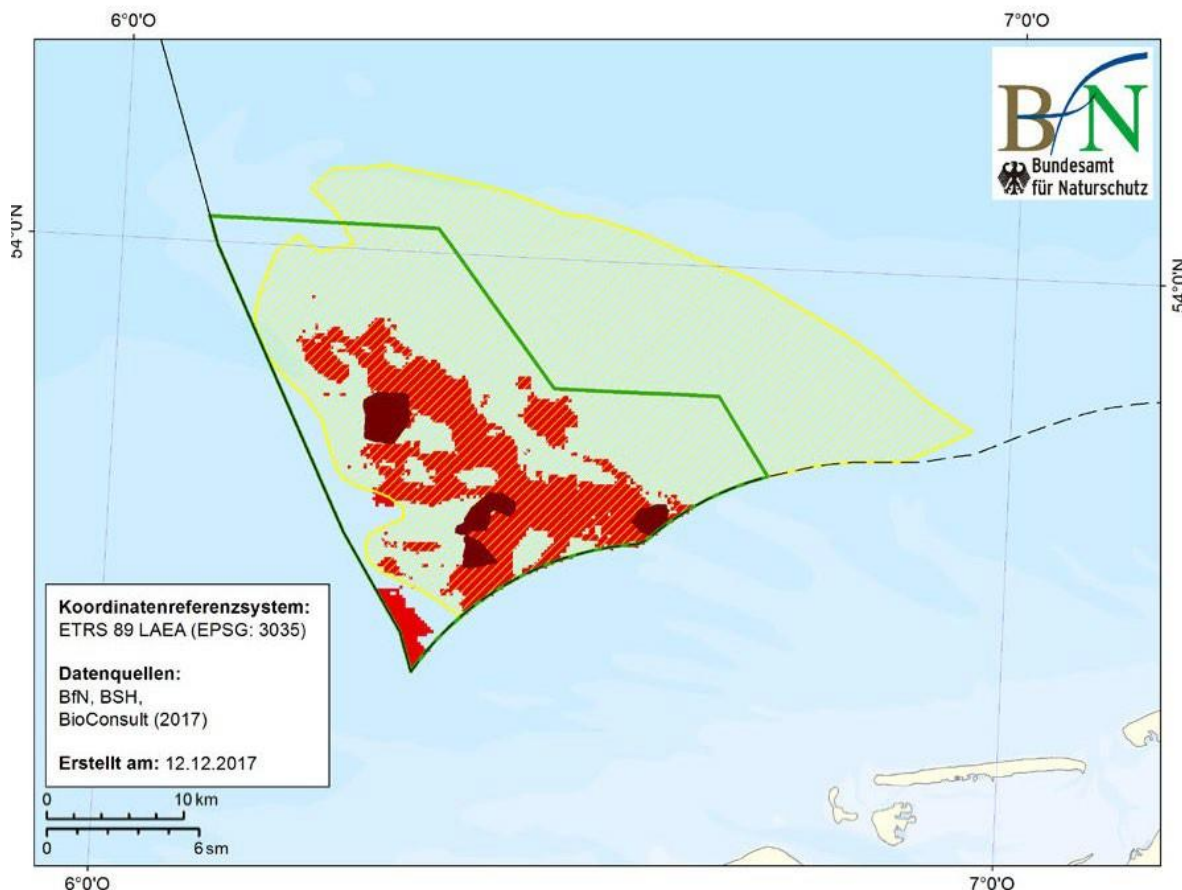
Het open zeegebied van Noordzeekustzone bestaat geheel uit subtype Noordzeekustzone van het habitatype permanent overstromde zandbanken (H1110B). Het bestaat uit zandbanken in ondiepe delen van de zee die voortdurend onder water staan. Naast de zandbanken maken ook de tussenliggende laagten en geulen er deel van uit. In totaal is binnen de Noordzeekustzone ruim 140.000 ha aanwezig (Jak et al., 2014). De overstromde zandbanken hebben een hoge dynamiek van water en bodem. Door inwerking van golven is de stabiliteit van het sediment in de ondiepe delen laag. Ten gevolge van de menselijke bodemberoering (vormen van visserij, kustsuppleties) is het bodemleven in de Noordzeekustzone, ook in de van nature relatief minder dynamische delen, niet in evenwicht en is overwegend opgebouwd uit individurijke, maar soortenarme levensgemeenschappen. De bodemfauna bestaat hier vooral uit soorten met een korte levensduur en/of hoge reproductiesnelheid (zoals borstelwormen). De bodemleefgemeenschap van vis is eveneens onevenwichtig (Jak et al., 2014).

Dit subtype verkeert landelijk in een ongunstige staat van instandhouding. De instandhoudingsdoelstelling is behoud van het oppervlakte en de kwaliteit van permanent overstromde zandbanken, Noordzeekustzone (subtype B) (Ministerie van Economische Zaken, 2014b). Het habitatype is beschermd via het gebieden deel van de Wet natuurbescherming onder de Habitatrictlijn (art. 3.5).

Permanent overstromde zandbanken (H1110) in Duitsland

Het open zeegebied van Borkum-Riffgrund bestaat voor een groot deel uit het habitatype H1110 permanent overstromde zandbanken (80%, Figuur 4-17). Het gebied bestaat uit divers substraat en habitatstructuren en heeft een soortenrijke bodem waardoor het een uniek type binnen H1110 is in Duitsland. Het vormt de

overgang tussen het westelijke deel van de Noordzee en Lower Saxony Natura 2000-gebieden in Oost-Friese Waddenzee (Federal Agency for Nature Conservation, 2008).



Figuur 4-17 Het voorkomen van habitattypen overstroomde zandbanken (H1110) en Riffen (H1170) in de Borkum-Ruffgrund. De donkerrode stukken zijn habitattypen Riffen. De geel gestreepte gebieden zijn habitattypen Overstroomde zandbanken. De lichtrode stukken zijn soortenrijk grind-, -grof zand en grindgronden, Verkregen uit (BfN, 2017)

De instandhoudingsdoelstelling is behoud van de ecologische kwaliteit, de habitatstructuur, de morfodynamiek, de typische benthische gemeenschappen en het natuurlijke mozaïek die wordt gevormd met habitattypen H1170 riffen.

Riffen (H1170) in Duitsland

Het middendeel van het Natura 2000-gebied bestaat uit de karakteristieke structuren en epibenthische gemeenschappen van het habitattypen riffen (H1170). Het habitattypen komt voor in een mozaïek met habitattypen H1110 (Figuur 4-17). De riffen vormen een overgangsgebied tussen de grotere riffen in Helgoland en de kleinere verspreid liggende riffen in de Nederlandse Noordzee (Federal Agency for Nature Conservation, 2008).

De instandhoudingsdoelstelling is behoud van de ecologische kwaliteit, de habitatstructuur, de morfodynamiek, de typische benthische gemeenschappen en het natuurlijke mozaïek die wordt gevormd met habitattypen H1110 permanent overstroomde zandbanken.

4.2.10 Stikstofgevoelige habitattypen

Offshore zijn geen stikstofgevoelige habitattypen of –soorten aanwezig. Op land liggen een aantal Natura 2000-gebieden langs de kust met habitattypen die gevoelig zijn voor stikstofdepositie. De dichtstbijzijnde

Natura 2000-gebieden waarbij stikstofdepositie relevant is zijn de Noordzeekustzone en de Duinen Schiermonnikoog.

4.3 Overzicht relevante beschermde natuurwaarden

In Tabel 4-5 is weergegeven welke beschermde natuurwaarden mogelijk kunnen voorkomen in het plangebied en directe omgeving en wat het beschermingsregime is. In het hiernavolgende hoofdstuk worden de effecten van de voorgenomen activiteiten op de natuurwaarden beschreven die (mogelijk) voorkomen binnen de invloedssfeer van het project. De soorten en soortgroepen waarvan het voorkomen is uitgesloten worden niet verder behandeld in deze rapportage.

Tabel 4-5. Mogelijk voorkomende beschermde natuurwaarden van de Wet natuurbescherming in of nabij het plangebied, op basis van beschikbare verspreidingsinformatie.

Soortgroep	Mogelijk voorkomende soorten	Mogelijk aanwezig?	Kans van voorkomen	Beschermingsregime Wnb	
				Gebiedende	Soortende
Vaatplanten		Nee			
	Bruinvis	Ja	Groot/Frequent	Noordzeekustzone, Borkum-Riffgrund	Art. 3.5
	Grijze zeehond	Ja	Groot/Frequent	Noordzeekustzone, Borkum-Riffgrund	Art. 3.10
Zeezoogdieren	Gewone zeehond	Ja	Groot/Frequent	Noordzeekustzone, Borkum-Riffgrund	Art. 3.10
	Dwergvinvis	Ja	Klein/Sporadisch		Art. 3.5
	Witsnuitdolfijn	Ja	Klein/Sporadisch		Art. 3.5
	Tuimelaar	Ja	Klein/Sporadisch		
	Steur en houting	Ja	Klein/Sporadisch		Art. 3.5
Vissen	Kivierprik, zeeprik, tint	Ja	Klein/Sporadisch	Noordzeekustzone, Borkum-Riffgrund	
	Kleine Mantelmeeuw	Ja	Groot/Frequent	Waddenzee	
Broedvogels (foeragerend)	Grote stem	Ja	Groot/Frequent	Waddenzee	
	Noordse stem	Ja	Groot/Frequent	Waddenzee, Niedersachsiches Wattenmeer	
	Zwarte zee-eend	Ja	Klein/Sporadisch	Noordzeekustzone, Borkum-Riffgrund, Niedersachsiches Wattenmeer	
	Grote zee-eend	Ja	Klein/Sporadisch	Niedersachsiches Wattenmeer	
	Eidereend	Ja	Klein/Sporadisch	Noordzeekustzone, Borkum-Riffgrund, Niedersachsiches Wattenmeer	
Niet-broedvogels	Roodkeelduiker	Ja	Klein/Sporadisch	Noordzeekustzone, Borkum-Riffgrund, Niedersachsiches Wattenmeer	
	Parelduiker	Ja	Klein/Sporadisch	Noordzeekustzone, Borkum-Riffgrund, Niedersachsiches Wattenmeer	
	Jan van gent	Ja	Groot/Frequent	Borkum-Riffgrund	
	Visdief, noordse stem, grote stem	Ja	Groot/Frequent	Noordzeekustzone, Borkum-Riffgrund, Niedersachsiches Wattenmeer	
	Stormmeeuw, dwergmeeuw,	Ja	Groot/Frequent	Borkum-Riffgrund	

Soortgroep	Mogelijk voorkomende soorten	Mogelijk aanwezig?	Kans van voorkomen	Beschermingsregime Wnb	
				Gebiedende	Soortende
	drieteenmeeuw, Grote mantelmeeuw, kleine mantelmeeuw,				
	Zeekoet	Ja	Groot/Frequent	Borkum-Riffgrund, Niedersachsiches Wattenmeer	
Trekvogels	Diverse soorten	Ja	Klein/Sporadisch		
Vleermuizen	Ruige dwergvleermuis	Ja	Klein/Sporadisch		Art. 3.5
	Rosse vleermuis	Ja	Klein/Sporadisch		Art. 3.5
Amfibieën		Nee			
Reptielen		Nee			
Ongewervelden		Nee			
Habitattypen	H1110 permanent overstroomde zandbanken	Ja		Noordzeekustzone, Borkum Riffgrund	
	H1170 Riffen	Ja		Borkum-Riffgrund	
Stikstofgevoelige habitattypen	Habitattypen	Op land		Noordzeekustzone, Duinen van Waddeneilanden	

5 Beschrijving relevante effecten

De effectenindicator⁷ geeft een overzicht van mogelijke effecten op beschermde habitats en/of soorten. Op basis van de effectindicator voor olie- en gaswinning en de natuurgebieden op de Noordzee en Tamis et al. (2011) zijn de volgende storingsfactoren van toepassing:

- Verstoringen door geluid en trillingen. Onderscheid wordt gemaakt tussen boven- en onderwatergeluid. Het effect van onderwatergeluid hangt af van het type (impuls/continue) geluid en de gevoeligheid van de soort;
- Verstoring door aanwezigheid en licht. Kan leiden tot verstoring van gedrag van bepaalde soorten. De werkzaamheden zijn een continu proces waardoor er na de astronomische schemering nog licht aanwezig is;
- Oppervlakteverlies. Beschermde habitattypen kunnen worden aangetast door oppervlakteverlies. Daarnaast kunnen bepaalde soorten een verkleining van hun leefgebied ondervinden;
- Verstoring van de bodem. De bodem kan verstoord worden door sediment, dat de bodemfauna bedekt, waardoor organismen kunnen afsterven;
- Verandering sedimentdynamiek. Hierbij kan verandering in de stroming ontstaan met als gevolg een verandering van lokale sedimentatieprocessen;
- Vertroebeling. Door vertroebeling van de waterkolom kan lokaal een troebele pluim ontstaan. Zichtjagers en bodemdieren kunnen hier hinder van ondervinden;
- Verontreiniging. Bij verontreiniging ontstaat er een verhoogde concentratie schadelijke stoffen. Dit kan effect hebben op individuele soorten, populatieniveau en habitats;
- Emissies. Emissies van verontreiniging naar lucht betreft verbrandingsgassen van o.a. dieselmotoren. Emissies kunnen een verzurende en/of een vergrassende werking hebben op habitats.

In dit hoofdstuk staan de mogelijke effecten van het seismisch onderzoek van ONE-Dyas beschreven en uitgewerkt. Daarnaast wordt de methodiek om de effecten in detail te bepalen en beoordelen uitgelegd.

De activiteiten van ONE-Dyas beperken zich tot het rondvaren met een onderzoeksschip en het genereren van onderwatergeluid voor het seismisch onderzoek, met een duur van 20-30 dagen. Deze activiteiten kunnen leiden tot effecten op de natuurwaarden in het onderzoeksgebied en in de wijde omgeving. Een aantal storingsfactoren kan van tevoren uitgesloten worden, zoals oppervlakteverlies, verstoring van de bodem, verandering sedimentdynamiek, vertroebeling en verontreiniging. Tijdens het seismische onderzoek van ONE-Dyas worden er geen ontvangers of ander materiaal op de bodem geplaatst. Daardoor is er geen sprake van oppervlakteverlies, verstoring van de bodem, verandering van sedimentdynamiek en vertroebeling. Daarnaast wordt er niks geloosd vanaf het schip. Tijdens het seismisch onderzoek van ONE-Dyas is er geen sprake van verontreiniging.

In de onderstaande paragrafen worden de mogelijke effecten beschreven en aangegeven of ze relevant zijn voor de effectbeoordeling. Alleen de mogelijke effecten op relevante soorten zijn beschreven, zoals gedefinieerd in hoofdstuk 4. Effecten op bruinvis, gewone zeehond, grijze zeehond en overige zeezoogdieren worden eerst gezamenlijk beschreven onder de kop zeezoogdieren, daar waar relevant vindt een uitsplitsing op soortniveau plaats. Daarnaast wordt onderscheid gemaakt in effecten op Nederlandse Natura 2000-gebieden en Duitse Natura 2000-gebieden.

⁷<https://www.synbiosys.alterra.nl/bij12/effectenindicator.aspx>

5.1 Verstoring door onderwatergeluid en drukgolven

5.1.1 Zeezoogdieren

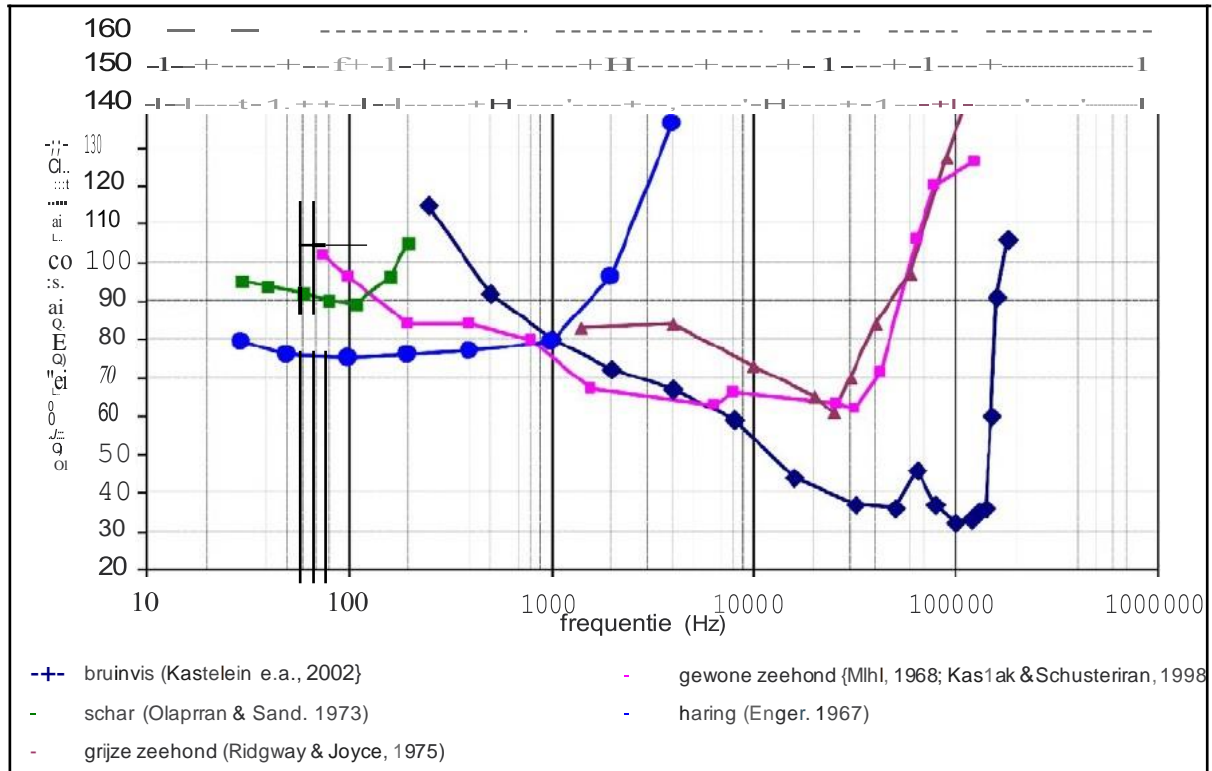
Zeezoogdieren als bruinvissen en zeehonden zijn gevoelig voor (een deel van de) frequentie die gebruikt wordt bij seismisch onderzoek, zie de audiogrammen in Figuur 5-1. De bruinvis heeft een gehoorbereik van ongeveer 10.000 tot 150.000 Hz. Gewone en grijze zeehond horen het best bij frequenties tussen ongeveer 1.000 en 30.000 Hz. De gehoordrempel bij bruinvis is lager dan bij de zeehonden, wat betekent dat de bruinvis in zijn optimale gehoorgebied gevoeliger is voor geluid dan zeehonden. Zeezoogdieren foerageren en communiceren voor een belangrijk deel door middel van geluid.

Bij dit seismisch onderzoek gebruikt ONE-Dyas een eSource airgun. Een eSource is ontworpen om de hoge frequenties (hoger dan 200-300 Hz) te onderdrukken, terwijl de lage frequenties die essentieel zijn voor de seismische beeldkwaliteit, behouden blijven. Het is alsnog mogelijk dat het seismische onderzoek voor verstoring bij het foerageren en communiceren zorgt. Daarnaast is er kans op mogelijke fysieke of fysiologische effecten, bestaande uit tijdelijke- (TTS) of permanente gehoordrempelverschuiving (PTS) en in het ergste geval verwondingen. De effecten van onderwatergeluid kunnen ver reiken.

Voor het bepalen van effecten van onderwatergeluid op zeezoogdieren is een redeneerlijn opgesteld (TNO, 2015). De redeneerlijn is opgenomen in het kader van de uitrol van windenergie op zee: Kader Ecologie en Cumulatie (KEC)⁸ (Rijkswaterstaat, 2022; Rijkswaterstaat et al., 2016). Deze redeneerlijn legt de focus op effecten die bij de aanleg van windturbines op de Noordzee (via heien) aan de orde zijn.

Om de effecten van het onderwatergeluid dat bij seismisch onderzoek vrijkomt te bepalen, wordt aangesloten bij de methodiek van het KEC dat voor heien is uitgewerkt. Op onderdelen wordt het echter wel aangepast, omdat het seismisch onderzoek en heien niet een op een vergeleken kunnen worden en daarnaast seismisch onderzoek al tientallen jaren plaatsvindt, in tegenstelling tot de heiwerkzaamheden voor de aanleg van windparken op zee. Hieronder worden de te doorlopen stappen uitgewerkt.

⁸ Het Kader Ecologie en Cumulatie bestaat uit een aantal delen. In deelrapport A staat de methodiek kort beschreven. In deelrapport B – zeezoogdieren, wordt in meer detail ingegaan op hoe effecten op zeezoogdieren, specifiek bruinvis, bepaald kunnen worden.



Figuur 5-1. Audiogram van drie zeezoogdieren (bruinvis, gewone zeehond en grijze zeehond) en twee representatieve vissoorten (een gehoorspecialist en een gehoorgeneralist).

Methodiek en effectbepaling onderwatergeluid

Bij de berekeningen zijn de algemene standaard maatregelen die ONE-Dyas neemt niet inbegrepen, zoals de toepassing van een soft-start, omdat de rekenmethodiek hier geen rekening mee houdt.

Stap 1: Bepaal geluidsverspreiding van de airgun

Een airgun geeft geluid in verschillende frequenties af om de bodemlagen in beeld te brengen. De sterkte van dit geluid kan gemodelleerd worden, zodat de geluidverspreiding in ruimte (afstand van bron) bepaald kan worden. Op basis van 2D seismische testlijnen, opgenomen door Wintershall aan het eind van de Hansa 4Quads 3D survey (2014), heeft ONE-Dyas besloten het volume van de airgun (standaard meer dan 3000 Cu in) terug te brengen tot net iets meer dan 1000 Cu in. Verder heeft ONE-Dyas WaterProof gedetailleerde berekeningen laten maken van de geluidverspreiding van verschillende typen eSource airguns met een maximaal volume van 1049 Cu in. Tabel 5-1 geeft een samenvatting van de resultaten van deze berekening. Voor deze berekeningen is data gebruikt van een pre-survey verificatie proef die in maart 2022 is uitgevoerd door ONE-Dyas en WaterProof. WaterProof heeft de data gebruikt om de geluidssnelheid onderwater te berekenen, met behulp van de UNESCO-algoritme (Fofonoff & Millard, 1983) die is bijgewerkt door Wong & Zhu (1995).

Tabel 5-1 SEL afstanden van gebruikte typen airguns (* > 235 cu.in. zijn gemeten waarde, 125 en 235 cu.in is een berekende afstand)

Airgun	140 dB	145 dB
eSource 1049 cu.in.	11,2 km	7,5km
eSource 720 cu.in.	8,7 km	5,3 km
eSource 360 cu.in.	5,9 km	3,1 km

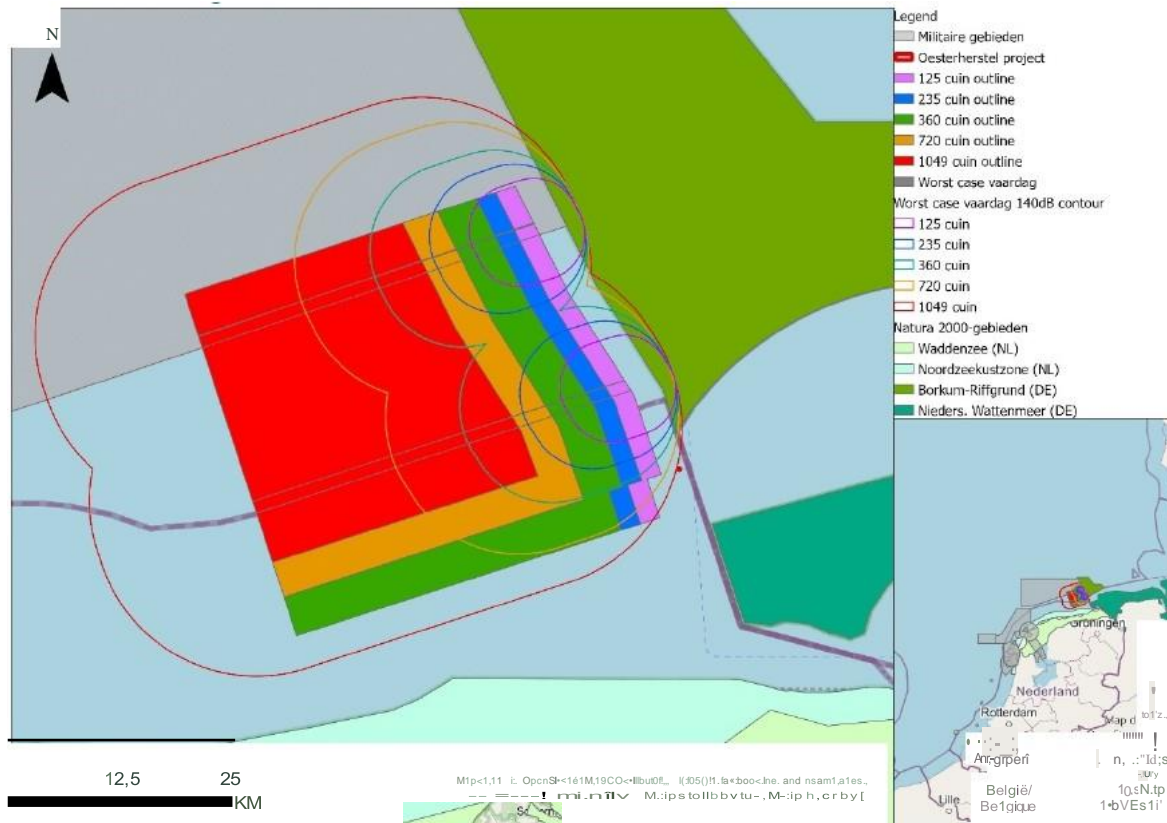


Stap 2: Bepaal het maximale verstoringsoppervlak van het seismisch onderzoek op één dag

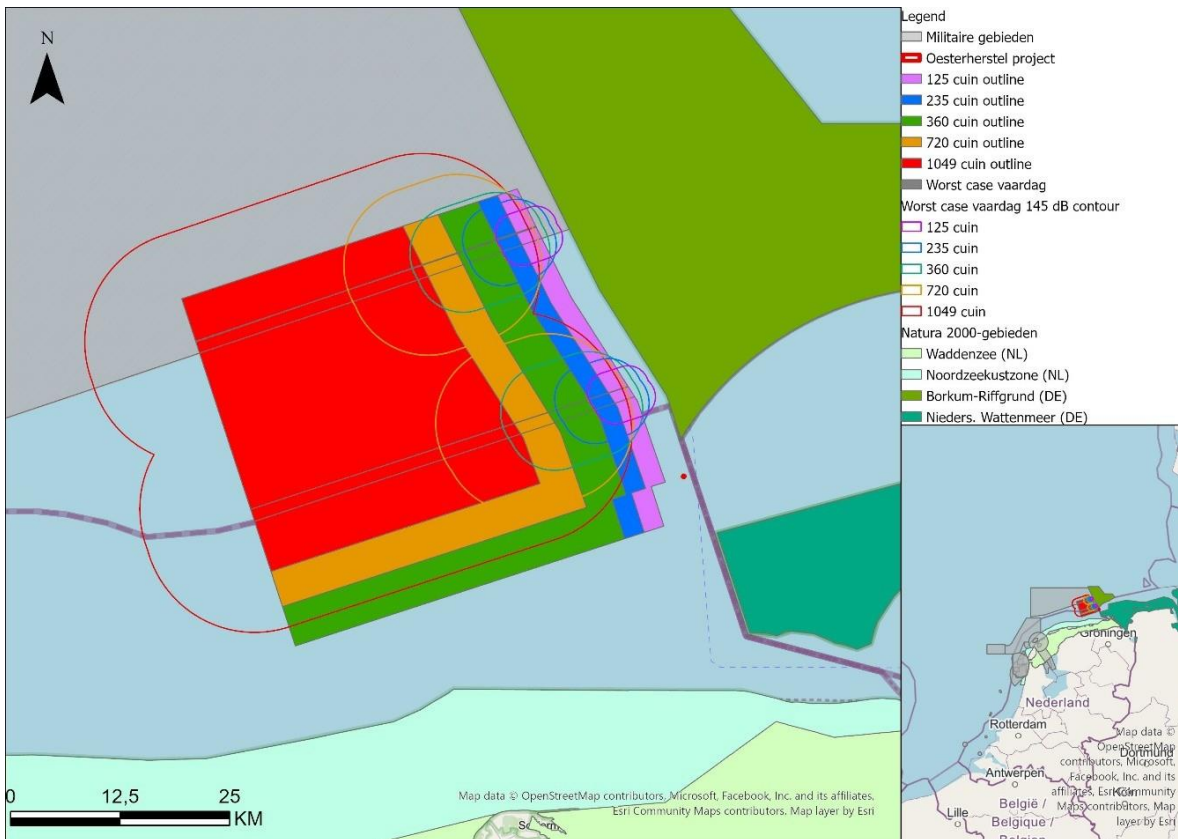
We spreken van verstoring als bruinvissen en zeehonden een bepaald gebied gaan mijden ten gevolge van onderwatergeluid. In Nederland worden de volgende drempelwaarden voor verstoring aangehouden (ongewogen sound exposure level (SEL),⁹ TNO, 2015):

- Bruinvis: 140 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$
- Zeehonden: 145 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$.

Op basis van de te verwachte vaarlijnen is met ArcGIS de oppervlakte berekend van het gebied van één dag (Figuur 5-2). Het verstoringoppervlak voor de bruinvis (140 dB) is 1.560 km². Het verstoringoppervlak voor zeehonden (145 dB) is 1.157 km². Elke dag van het seismisch onderzoek zal er echter een ander gedeelte van het gebied belast worden.

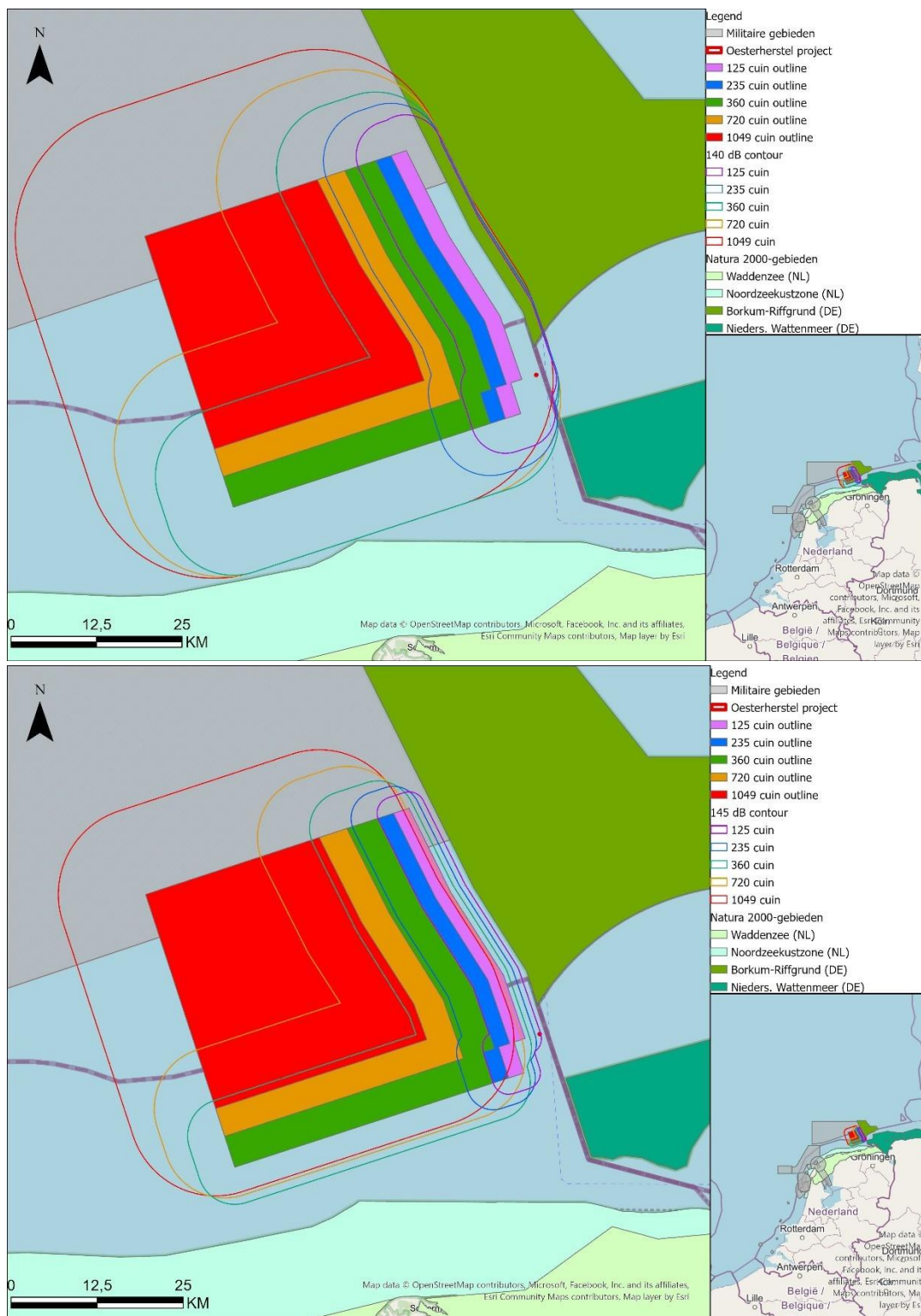


⁹ Sound exposure level (SEL) is de totale geluidsenergie op een bepaalde locatie binnen een bepaalde tijd interval en wordt uitgedrukt in re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$



Figuur 5-2 Verstoringcontour van de 140 dB contour voor de bruinvis van de verschillende airguns voor één vaardag (boven). Verstoringcontour van de 145 dB contour voor de gewone en grijze zeehond van de verschillende airguns voor één vaardag (onder).

Voor zeehonden en bruinvissen is ook het totaal geluidbelast oppervlak uitgerekend van het gebied waar seismiek plaatsvindt. Hiermee kan gecontroleerd worden wat het maximale geluidbelast oppervlak is in de Natura 2000-gebieden (Figuur 5-3). Het geluidbelast oppervlak komt in het Duitse Natura 2000-gebied Borkum-Riffgrund en heeft een overlap van 32 km², wat overeenkomt met 5,12% van het Borkum-Riffgrund.



Figuur 5-3 Source volume en 140 dB (boven) en 145 dB contouren (onder).

Stap 3: Bereken het aantal verstoorde dieren

Door de berekende oppervlakte (bruinvvis is 1.560 km², zeehonden is 1.157 km²) van de mijdingscontouren te vermenigvuldigen met de gemiddelde dichtheden van bruinvissen en zeehonden in het

onderzoeksgebied in de zomer en het najaar, wordt het aantal binnen de mijdingscontour mogelijk aanwezige bruinvissen en zeehonden berekend.

Bruinvis totaal

Voor de bruinvis wordt een dichtheid tussen de 0,41 en 1,2 dieren per vierkante kilometer gebruikt (zie paragraaf 4.2.1). Uit de berekening blijkt dat tussen de 640 en 1.872 bruinvissen aanwezig kunnen zijn binnen de mijdingscontouren van de worst-case dag.

Bruinvis Duitsland

Voor Duitsland is er geen worst-case dag uitgerekend, omdat de airguns niet aanstaan in het Duitse water. Echter komt de 140 dB contour wel in het Duitse water. Er is een overlap met het Duitse Natura 2000-gebied Borkum-Riffgrund van 32 km², wat overeenkomt met 5,12% van het Borkum-Riffgrund.

Gewone zeehond

De verspreiding van gewone zeehond in het plangebied bevindt zich in brede range aan dichtheid categorieën. Zoals bepaald in hoofdstuk 4.2.2 is de dichtheid van de gewone zeehond tussen de 0,5 en 4 dieren per km². Op basis van het verstoorde oppervlak zoals berekend hierboven zullen er 579 en 4.629 zeehonden aanwezig kunnen zijn binnen de mijdingscontouren van de worst-case dag.

Grijze zeehond

De verspreiding van grijze zeehond in het plangebied bevindt zich in brede range aan dichtheid categorieën. Zoals bepaald in hoofdstuk 4.2.2 is de dichtheid van de grijze zeehond tussen de 0 en 0,5 dieren per km². Op basis van het verstoorde oppervlak zoals berekend hierboven zullen er 0 en 579 zeehonden aanwezig kunnen zijn binnen de mijdingscontouren van de worst-case dag.

Stap 4: Bereken het aantal verstoringsdagen

In deze stap wordt het totaal aantal dieren dat tijdens het gehele onderzoek verstoord wordt berekend. Daartoe wordt het aantal beïnvloede dieren (stap 3) vermenigvuldigd met het aantal verstoringsdagen. Het aantal verstoringsdagen is tussen de 20 en 30 dagen voor deze berekening wordt rekening gehouden met het worst case situatie, dus 30 dagen. Deze dagen zijn inclusief eventueel herstel onderzoek, waarbij een gebied nogmaals moet worden onderzocht, en daarnaast wordt rekening gehouden met de tijd dat het duurt voordat bruinvissen en zeehonden weer terugkeren naar een eerder verstoord gebied. In verschillende studies is onderzocht binnen welke periode de zeezoogdieren terugkeren naar een eerder verstoord gebied. Voor bruinvissen is dit binnen een paar uur tot een dag na de laatste geluidverstoring (TNO, 2015). Als worst case situatie wordt bij onderstaande berekening voor bruinvissen een periode aangehouden van 1 dag dat een gebied niet gebruikt wordt door een zeezoogdier na verstoring. Van zeehonden is bekend dat ze 2 uur na de verstoring terugkeerden in het gebied (Russell et al., 2018). Als worst-case wordt in onderstaande berekening een periode van 1 dag vermijding van het verstoord gebied aangehouden voor grijze en gewone zeehonden. Het totaal aantal dierverstoringsdagen is daarom 31 (30+1 dag).

Tabel 5-2 Aantal dierverstoringsdagen per (sub)optie

Soort	Aantal verstoringsdagen	Bruinvisverstoringsdagen
Bruinvis	31	19.830- 58.040

Bij deze berekening is geen rekening gehouden met dubbeltelling van individuen. Eveneens is geen rekening gehouden dat de airgun gedurende het onderzoek ook regelmatig niet actief is (en dus geen geluid produceert). Dit is dus een rekenkundige *worst case* benadering.

Stap 5: Beoordeel effect op de populatie

Kritische noot bij de rekenmethodiek voor populatie-effecten (pers. Comm. Heinis, 2022)

Tijdens het berekenen van de effecten op de populatie bleek dat de formule niet direct geschikt is om toe te passen op seismische onderzoeken. De formule gaat ervan uit dat een heidag gelijk staat aan vier uur heien, terwijl een seismische onderzoeksdag gelijk staat aan vierentwintig uur geluidspulsen onder water. Dit inzicht leidde tot de conclusie dat het effect op de populatie, zoals het nu wordt berekend, mogelijk niet representatief is voor het seismische onderzoek. Daarnaast is de gebruikte formule gebaseerd op aannames met betrekking tot een stabiele populatie en moet voor correct gebruik van het model een kwetsbare subpopulatie worden gedefinieerd, waarvan de gegevens nog niet beschikbaar zijn (KEC 4.0, 2022, bijlage 6). Op het moment van schrijven is er nog geen maatwerkpaak ontwikkeld om de populatiereductie te beoordelen

Bruinvis

Voor de bruinvis kan het effect op de populatie berekend worden. In het KEC (Rijkswaterstaat, 2015a; Rijkswaterstaat et al., 2016) is een formule opgenomen, gebaseerd op de uitkomsten van het Interim PCoD model¹⁰. De formule berekent de initiële schatting van de maximale populatiereductie die met 95% zekerheid niet wordt overschreden.

$$\text{Populatiereductie} = 1,06 \times 10^{-4} \times b_{vvd}^{1.17}$$

De populatiereductie is daarbij uitgedrukt in aantal individuen, b_{vvd} is het aantal bruinvisverstoringdagen (stap 4).

Het seismisch onderzoek leidt volgens het Interim PCoD model tot een populatie reductie van 11-40 bruinvissen. De totale populatie bruinvissen op het NCP is 62.771 dieren (Heinis et al., 2022). Na aftrek van de populatiereductie door dit project komt de NCP-populatie uit op 62.731-62.759 individuen op lange termijn na uitvoering van het project. De maximale lange termijn afname van de populatie bruinvissen door dit project is berekend op 0,02-0,06%.

(Significant) negatieve effecten op de bruinvis kunnen niet op voorhand uitgesloten worden en worden daarom nader beoordeeld in hoofdstuk 6 en 7.

Gewone zeehond en grijze zeehond

Voor de gewone en grijze zeehond is geen populatiemodel beschikbaar. Om toch een idee te krijgen van de ernst van het aantal verstoorde zeehonden, is het aantal zeehonden dat zich in het verstoringsgebied bevindt van het totale onderzoek afgezet tegen de totale populatie Nederlandse zeehonden.

De Nederlandse Waddenzee populatie gewone zeehonden wordt geschat op 10.774 individuen (volwassen en jonge). Op basis van een gevaren dag worden er tussen de 579 en 4.629 zeehonden verstoord (zie stap 3). Het percentage gewone zeehonden dat binnen het mijdingsgebied van het seismisch onderzoek kan voorkomen is tussen de 5,37% en 42,97%.

De Nederlandse Waddenzee populatie grijze zeehonden wordt geschat op 7.668 individuen (volwassen en individuen). Op basis van een gevaren dag worden er tussen de Oen 579 zeehonden verstoord (zie stap 3). Het percentage grijze zeehonden dat binnen het mijdingsgebied van het seismisch onderzoek kan voorkomen is tussen de 0% en 7,55%.

(Significant) negatieve effecten op de zeehonden kunnen niet op voorhand uitgesloten worden en worden daarom nader beoordeeld in hoofdstuk 6 en 7.

¹⁰ Het interim PCoD model berekent het cumulatieve effect van verstoring (zoals het stoppen van foerageren, habitat verlies en extra energieverbruik door wegzwemmen uit gebied) van individuele bruinvissen door offshore activiteiten waarbij impulsief geluid wordt geproduceerd op de ontwikkeling van de bruinvispopulatie.

Overige zeezoogdieren

Voor de dwergvinvis is geen populatiemodel beschikbaar. Om toch een idee te krijgen van de ernst van het aantal verstoorde dwergvinvissen, is het aantal dwergvinvissen dat in het gebied kan voorkomen ($0,0175 \text{ ind./km}^2 * 1.560 \text{ km}^2 = 28$) afgezet tegen de totale Noordzee-populatie (8.900 in 2016; zie 4.2.4). Van het NCP zijn geen aantallen bekend. Het percentage dwergvinvissen binnen het plangebied van het seismisch onderzoek komt daarmee op 0,31%. Bij deze berekening is geen rekening gehouden met dubbeltelling van individuen.

Negatieve effecten op de dwergvinvis kunnen niet op voorhand uitgesloten worden en worden daarom nader beoordeeld in hoofdstuk 7.

Stap 6: Bepaal TTS en PTS

Blootstelling aan impulsief onderwatergeluid kan leiden tot (tijdelijke of permanente) gehoordrempelverhoging (TTS/PTS) bij zeedieren. TTS staat voor temporary threshold shift en betekent dat er sprake is van een tijdelijke gehoordrempelverschuiving. Het treedt op door langdurige blootstelling aan een bepaald geluid, maar als het geluid stopt, zal het gehoor langzaam weer terugkomen. Bij PTS, permanent threshold shift, is de gehoordrempelverschuiving permanent. PTS dient absoluut voorkomen te worden. Activiteiten mogen niet leiden tot permanente schade aan zeezoogdieren.

Het optreden van TTS en PTS wordt ingeschat op basis van de cumulatieve SELcumgeluidsbelasting. Dit is de geluidsdosis die de bruinvis en/of zeehond in totaal ontvangt als ze bloot worden gesteld aan meerdere airgunpulsen. Door TNO (2018) is een leidraad ontwikkeld voor het berekenen van effectafstanden voor het optreden van TTS en PTS voor seismische surveys. Omdat zeezoogdieren niet bij alle frequenties van onderwatergeluid waaraan ze bloot worden gesteld gevoelig zijn voor TTS en PTS wordt door het TNO (2018) en NMFS (2016) geadviseerd om een soort afhankelijke frequentieweging toe te passen. De drempelwaarden voor TTS en PTS staan in Tabel 5-3.

Tabel 5-3 Drempelwaarde TTS en PTS bij bruinvis en zeehonden op basis van NMFS frequentiegewogen SELcum (NMFS, 2016)

	TTS onse	PTS
Bruinvis	140 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$	155 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$
Zeehonden	170 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$	185 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$

Voor dit onderzoek wordt als er van west naar oost gevaren gebruik gemaakt van een soft start. De vaarrichting van oost naar west begint met de kleinste airgun (125 Cu in), wat vergelijkbaar is met een soft start. Daarnaast zal ONE-Dyas tijdens dit onderzoek gebruik maken van andere standaard maatregelen: MMO en een PAM. Deze maatregelen hebben als doel om alle zeezoogdieren die in de nabijheid van het schip zijn te verjagen en te voorkomen dat de airguns op vol vermogen zijn als er nog zeezoogdieren in de nabijheid van het schip worden waargenomen. MMO-ers kunnen zeezoogdieren (met behulp van PAM) tot 500 meter van het schip waarnemen, zodat met de standaard maatregelen het optreden van PTS met zekerheid kan worden voorkomen en TTS zoveel mogelijk wordt geminimaliseerd.

Door het toepassen van een soft start, MMO-ers en PAM kan worden uitgesloten dat er zich zeezoogdieren binnen 500 meter van de geluidsbron bevinden. Op deze manier kan uitgesloten worden dat TTS/PTS optreedt bij bruinvissen, omdat ze het gebied verlaten.

Stap 7: Doorwerking in de voedselketen

In het plangebied kunnen vissen aanwezig zijn die als voedsel dienen voor beschermde zeezoogdieren. Het geluid dat bij seismisch onderzoek wordt geproduceerd, kan door vissen worden waargenomen en tot gedragseffecten leiden (Gausland, 2003; McCauley et al., 2000; Popper & Hawkins, 2019) en fysieke of fysiologische effecten omvatten, zoals tijdelijke of permanente schade aan de zwemblaas, bloedvaten of

het gehoororgaan. Daarnaast kunnen vislarven en viseitjes worden aangetast. Als het voedsel van de beschermde zeezoogdieren wordt aangetast kan dat ook doorwerken op de fitness en overleving van de bruinvis, gewone en grijze zeehond. Vandaar dat hieronder wordt ingegaan op de effecten van het seismisch onderzoek op vissen.

In verschillende studies zijn de effecten van heien op vissen beschreven, er zijn geen of nauwelijks gegevens beschikbaar van seismisch onderzoek. In een studie naar onderwaterheien in Zuid-Californië werden effecten op vissen in een experimentele opstelling onderzocht door vissen op verschillende afstanden bloot te stellen aan het door heiactiviteiten veroorzaakte geluid (Hastings & Popper, 2005). Op afstanden tot 12 m van de bron resulteerde dat in de onmiddellijke dood van de vissen. Tot op 1 km afstand werden vissen aangetroffen met dusdanige verwondingen dat ze daaraan op korte termijn zouden doodgaan. Uit recente publicaties blijkt echter dat vissen na blootstelling aan zeer hoge niveaus met aan heiklappen overeenkomend pulsgeluid geen of weinig schade oplopen (Bolle et al., 2012; Debusschere et al., 2014; Halvorsen et al., 2012a, 2012b).

Door het nemen van standaard maatregelen schrikt ONE-Dyas niet alleen zeezoogdieren af, maar naar verwachting ook vissen. Het is dus niet aannemelijk dat zich veel vissen in de nabijheid van de geluidsbron bevinden. De literatuur is niet eenduidig over de effecten op vissen. Maar gezien eventuele effecten dicht bij de bron optreden is het niet te verwachten dat er dusdanig veel vissen sterven dat dit van invloed is op de voedselbeschikbaarheid voor zeezoogdieren.

Effecten van het seismisch onderzoek op de voedselbeschikbaarheid worden dan ook uitgesloten.

5.1.2 Vissen

In het plangebied komen mogelijk beschermde vissoorten voor, zijnde de steur, houting, rivierprik, zeeprik en fint. Deze vissen kunnen negatieve effecten ondervinden van het onderwatergeluid dat door het seismisch onderzoek wordt geproduceerd.

In verschillende studies zijn de effecten van heien op vissen beschreven, er zijn geen of nauwelijks gegevens beschikbaar van seismisch onderzoek. In een studie naar onderwaterheien in Zuid-Californië werden effecten op vissen in een experimentele opstelling onderzocht door vissen op verschillende afstanden bloot te stellen aan het door heiactiviteiten veroorzaakte geluid (Hastings & Popper, 2005). Op afstanden tot 12 m van de bron resulteerde dat in de onmiddellijke dood van de vissen. Tot op 1 km afstand werden vissen aangetroffen met dusdanige verwondingen dat ze daaraan op korte termijn zouden doodgaan. Uit recente publicaties blijkt echter dat vissen na blootstelling aan zeer hoge niveaus met aan heiklappen overeenkomend pulsgeluid geen of weinig schade oplopen (Bolle et al., 2012; Debusschere et al., 2014; Halvorsen et al., 2012a, 2012b).

Door het nemen van standaard maatregelen houdt ONE-Dyas niet alleen zeezoogdieren op afstand, maar naar verwachting ook vissen. Het is dus niet aannemelijk dat zich veel vissen in de nabijheid van de geluidsbron bevinden. De literatuur is niet eenduidig over de effecten op vissen. Maar gezien eventuele effecten dicht bij de bron optreden is het niet te verwachten dat er dusdanig veel vissen sterven dat dit van invloed is op de voedselbeschikbaarheid voor zeezoogdieren.

De mogelijk aanwezige beschermde vissoorten (steur, houting, rivierprik, zeeprik en fint) worden in staat geacht het onderzoeksgebied te verlaten als het geluid te verstorend is. Doordat bij start van de airguns de geluidsniveaus langzaam worden opgevoerd en afschrikgeluiden worden geproduceerd, kunnen eventueel aanwezige vissen zich van het geluid weg bewegen, zodat permanente gehoordrempelverschuiving niet aan de orde zal zijn. Tijdelijke fysieke effecten (zoals TTS) op deze soorten kunnen niet worden uitgesloten en worden daarom nader beoordeeld in hoofdstuk 6 en 7.

5.1.3 Vogels

Blootstelling tot het seismisch onderwatergeluid beperkt zich tot duikende vogelsoorten. De zeekoet, roodkeelduiker, parelduiker, jan-van-gent, eider, zwarte zee-eend en grote zee-eend zijn duikende vogelsoorten die in het plangebied kunnen voorkomen. De verschillende meeuwen soorten duiken niet of nauwelijks onderwater, dus negatieve effecten op deze soort kunnen worden uitgesloten.

Er is erg weinig bekend over de gevolgen van seismisch onderwatergeluid op vogels. Er is bekend van bijvoorbeeld de aalscholver dat deze geluiden onder water kan horen (Hansen et al., 2016). Van de ijseend, brilzee-eend en eider is bekend dat ze een gehoorbereik hebben van tussen de 1,0 en 3,0 kHz (McGrew et al., 2022) Anders dan bij zeezoogdieren en sommige vissoorten communiceren vogels onderwater niet met geluid, voor zover bekend. De gevoeligheid van het gehoor voor onderwatergeluid zal daarom een stuk lager zijn. Daarentegen is het denkbaar dat vogels die onderwater op vis jagen (zoals de duikers), daarvoor gebruik maken van onderwatergeluiden om zich te oriënteren, omdat het zicht zeer beperkt kan zijn (Crowell, 2016). Seismisch onderzoek zou ook voor TTS/PTS kunnen zorgen bij duikende vogels. Ook hier is weinig over bekend. Bij een studie naar marmerralen (SAIC, 2011) is een grenswaarde van 202 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ SEL (cumulatief) vastgesteld. Deze waarde is geprojecteerd op diverse vogelsoorten in een environmental impact assessment naar de effecten van seismisch onderzoek boven Schotland (Genesis, 2016) waarbij gerekend is met een airgun van 5000 cu Cu in. Uit deze studie blijkt dat de zeekoet vanwege zijn relatief lange duiktijd het meest gevoelig is. Anderson Hansen et al. (2020) heeft gekeken naar het effect van een mid-frequentie marine sonar signaal op twee zeekoeten. Beide zeekoeten lieten reacties zien op de geluid levels van tussen de 110 en 137 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ (Anderson Hansen et al., 2020). Het experiment is gedaan in een zwembad. De waarde van een cumulatieve 202 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ SEL vindt plaats dicht bij (enkele meters) de geluidsbron. Het is zeer onwaarschijnlijk dat duikende vogels binnen deze afstand van een actief seismisch onderzoeksschip zullen jagen en geen ontwijkend gedrag zullen vertonen.

Behalve de jan-van-gent foerageren de relevante duikende vogelsoorten voornamelijk in relatief ondiep water, dicht bij de kust, aan de rand van het plangebied. Aan de kust verspreidt het seismische onderwatergeluid zich minder goed en is het natuurlijke omgevingsgeluid door golfwerking luider. Deze factoren maken het waarschijnlijk dat de meeste aanwezige vogelsoorten tijdens het grootste deel van het onderzoek niet of nauwelijks verstoord worden door het onderwatergeluid dat wordt veroorzaakt door seismisch onderzoek. In de winterperiode komen een aantal duikende soorten wel verder op de Noordzee voor waarbij de kans groter is dat ze hinder ondervinden van het seismisch onderwatergeluid. De vogels zijn in deze periode echter niet in de rui en zijn daarom zeer mobiel. Daarbij is het schip niet continu op dezelfde plek en zijn de dichtheden in het plangebied niet hoog in relatie tot de omliggende gebieden. Omdat het gebied geen essentieel leefgebied is voor de duikende vogels en de verstoring zeer beperkt is zijn significant negatieve effecten op de instandhouding van de duikende vogelsoorten op voorhand uitgesloten en worden deze soorten niet verder behandeld.

5.1.4 Vleermuizen

In het gebied kunnen er vleermuizen voorkomen. Vleermuizen zijn niet gevoelig voor onderwatergeluid. Omdat deze vleermuizen alleen overvliegen en daardoor niet in aanraking komen met de seismische onderzoeksactiviteiten, zijn significant negatieve effecten uitgesloten. Deze soorten worden in dit rapport niet verder behandeld.

5.1.5 Habitattypen

In het gebied kunnen diverse soorten vissen en bodemfauna voorkomen die als typische soort zijn beschreven voor de habitattypen permanent overstromde zandbanken (H1110) en riffen (H1170). Bij bodemfauna gaat het met name om kreeftachtigen, schelpdieren en wormen. Deze soorten zijn voor zover bekend niet zo afhankelijk van geluid om te foerageren en te communiceren als zeezoogdieren en vissen

dat zijn. Een groot aantal soorten kan waarschijnlijk wel laag-frequent geluid/trilling waarnemen. Sommige soorten kunnen zich oriënteren door gebruik te maken van omgevingsgeluid (soundscaping), of kunnen predatoren horen/voelen aankomen. De larve van de Amerikaanse oester (*Crassostrea virginica*) kan een geschikt habitat vinden om zich te vestigen op basis van het geluid van een oesterrif (Lillis et al., 2013). Het is onbekend of de soorten in de Noordzee hetzelfde gedrag vertonen. Van een aantal schelpdieren zoals de gewone mossel (*Mytilus edulis*) en de Japanse oester (*Crassostrea gigas*) is bekend dat ze geluiden tussen de +/- 5 en 500 Hz goed kunnen waarnemen (Charifi et al., 2017.; Roberts et al., 2015) en van o.a. het nonnetje (*Limecola balthica*), de kokkel (*Cerastoderma edule*) en de Amerikaanse zwaardschede (*Ensis leei*) is bekend dat ze op geluid reageren. De reactie op pulsgeluiden is vaak het sluiten van de schelp of het terugtrekken onder de grond en is van korte duur.

Er is weinig bekend over de impact van antropogeen onderwatergeluid op bodemdieren. De frequentie gevoeligheid overlapt voor veel soorten met het onderwatergeluid dat door seismisch onderzoek wordt geproduceerd. Blootstelling zou een schrikreactie kunnen veroorzaken waardoor bodemdieren beperkt worden in hun foerageergedrag, wat bij frequente herhaling zou kunnen leiden tot een afname van fitness. Deze schrikreactie is vergelijkbaar met de reactie op passerende organismen (bijv. predatoren) en hogere sediment concentraties in de waterkolom, zoals bij een storm. Daarnaast zou het kunnen dat larven minder goed een geschikt habitat kunnen vinden omdat de geluiden van het rif gemaskeerd worden. De Japanse oester kan al een geluidspuls van 120 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ waarnemen (Charifi et al., 2017), maar dat betekent niet dat de oester daar hinder van ondervindt. Het is niet bekend of er gewenning optreedt en hoe snel. Aangezien veel omgevingsgeluiden, zoals golfslag en stroming in dezelfde frequenties tot wel 120 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ kunnen veroorzaken (en bij storm nog hoger) is het niet waarschijnlijk dat bodemdieren hier hinder van ondervinden. Bovendien vormen havens en windmolens in praktijk voor veel soorten ook geschikt habitat, terwijl de geluidsniveaus daar hoog zijn; op enkele meters afstand kunnen vrachtschepen tot wel 180 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ onderwatergeluid produceren.

Een onderzoek (Solan et al., 2016) laat zien dat de Filipijnse tapijtschelp (*Venerupis philippinarum*) na blootstelling aan continu of impuls geluid van resp. 140 dB en SEL 150 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ een stressreactie vertoont (uit de bodem omhoog komen en kleppen sluiten). De onderzoekers benadrukken dat dergelijke reacties ook de bio-geochemische processen (zoals omwerking van sediment) van de schelpdieren stopzetten en daardoor gevolgen kunnen hebben op het gehele ecosysteem. De Noorse kreeft (*Nephrops norvegicus*) werd bij blootstelling aan hetzelfde geluid minder actief. De draadarmige slangster (*Amphiura filiformis*) vertoonde nauwelijks gedragsveranderingen. Na zeven dagen blootstelling werd in geen van de drie soorten veranderingen in de fitness aangetroffen.

In Canada is door Boudreau & Worm (2012) onderzoek gedaan naar de effecten van seismisch onderzoek op de sneeuwkrab (*Chionoecetes opilio*). Deze krabsoort is niet als typische soort voor de Noordzeekustzone aangewezen en is ook behoorlijk groter (tot 15 cm breed) dan de gewone zwemkrab (tot 6 cm), maar dit is het enige beschikbare onderzoek naar krabben en geeft mogelijk een indicatie hoe deze soortgroep reageert. Het onderzoek richtte zich op de impact van seismisch onderzoek op volwassen, juveniele en eieren van sneeuwkrabben. Het primaire doel van het onderzoek was om te onderzoeken wat het effect van seismisch onderzoek is op de overleving en reproductie van sneeuwkrab vrouwtjes in Cape Breton Island, Nova Scotia. Het onderzoek concludeert dat seismisch onderzoek niet leidt tot mortaliteit direct na blootstelling of op de langere termijn, daarbij was er geen bewijs dat het foerageergedrag van de sneeuwkrab verandert; (2) er is geen effect aangetoond op de overlevingskans van de embryo's en de larven; (3) op de korte termijn bleek er sediment te cumuleren in de organen van de sneeuwkrab, zoals de kieuwen en het evenwichtsorgaan. Na vijf maanden werden de sneeuwkrabben opnieuw gecontroleerd en was er geen sprake meer van vervuiling op de verschillende lichaamsdelen. De sneeuwkrabben waren voor dit onderzoek opgesloten in een kooi en konden daardoor het gebied niet ontvluchten.

Verstoring H1110 Noordzeekustzone (Nederland)

Effecten op het Nederlandse habitatype H1110 zijn op voorhand uit te sluiten, doordat het effect van onderwatergeluid op bodemfauna niet over het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone grenzen reikt.

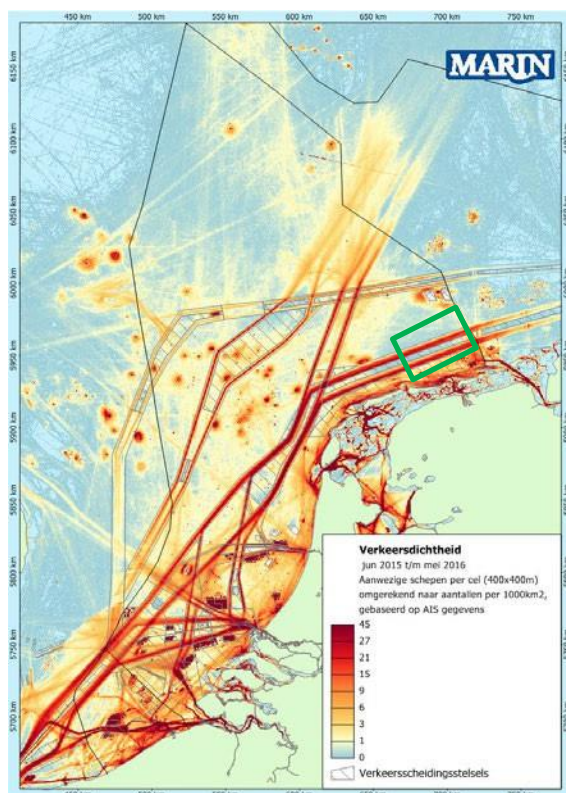
Verstoring H1110 en H1170 Borkum-Riffgrund (Duitsland)

Door de seismisch oppervlakte wordt een oppervlak van 5,12% (32,03 km²) gedurende maximaal dertig dagen verstoord in Borkum-Riffgrund. Negatieve effecten op de Borkum-Riffgrund kunnen niet op voorhand uitgesloten worden en worden daarom nader beoordeeld in hoofdstuk 6.

5.2 Verstoring door aanwezigheid en licht

Naast het geluid dat bij het seismisch onderzoek wordt geproduceerd, zorgt het onderzoeksschip zelf voor verstoring. Het betreft optische verstoring en verstoring door boven- en onderwater geluid afkomstig van de scheepsmotor. De verstoringen kunnen een effect hebben op zeezoogdieren, vissen en vogels. Zo kunnen gevoelige soorten het gebied tijdelijk vermijden.

Het plangebied ligt naast en in een drukbevaren vaarroute (zie Figuur 5-4). Antropogene licht- en geluidsbronnen zijn dus zeer aanwezig in het gebied. Gevoelige soorten zijn daardoor afwezig in het gebied, of er is gewenning opgetreden. De additionele verstoring door aanwezigheid van het onderzoeksschip zal daardoor verwaarloosbaar klein zijn. Significant negatieve effecten op beschermde soorten door de aanwezigheid van het onderzoeksschip kunnen worden uitgesloten.



Figuur 5-4. Overzicht scheepvaart intensiteit op de Noordzee (Marin, 2016). Het groene vierkant geeft het plangebied aan.

5.3 Emissies naar lucht

Emissies van verontreinigingen naar de lucht betreffen emissies van scheepsmotoren van schepen. Het betreffen voornamelijk emissies van CO₂, VOS, NO_x en SO₂. Van deze stoffen heeft NO_x mogelijk een negatief effect op instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden.

Met ingang van 1 juli 2021 is er een nieuwe wet (Wet stikstofreductie en natuurverbetering (Wsn)) ingegaan met betrekking tot stikstof, de partiële vrijstelling voor het bouwen en slopen van een bouwwerk en voor het aanleggen, veranderen en verwijderen van werk. Op 2 november jl. heeft de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State geoordeeld dat de partiële bouwvrijstelling niet voldoet aan het Europese natuurbeschermingsrecht. Hierdoor is de partiële vrijstelling niet meer van toepassing. Op dit moment is nog niet bekend hoe het bevoegd gezag voor dit project, het ministerie van LNV, stikstof gaat beoordelen. Daarnaast wordt op dit moment de AERIUS tool aangepast, waardoor die niet beschikbaar is. In januari van 2023 zal de AERIUS tool beschikbaar zijn en zal er een AERIUS berekening voor dit project uitgevoerd worden. Wanneer hier meer over bekend is kan er gericht advies worden gegeven over emissies naar lucht.

5.4 Conclusie mogelijk effect en voortoets

In de voorgaande paragrafen is een beschrijving opgenomen van de mogelijke effecten van het seismisch onderzoek en is aangegeven of effecten kunnen worden uitgesloten of nader beoordeeld dienen te worden. Alleen voor onderwatergeluid en drukgolven zijn effecten niet uit te sluiten. De effecten op zeezoogdieren en vissen als gevolg van onderwatergeluid en drukgolven zijn niet op voorhand uit te sluiten.

6 Effectbeoordeling gebiedenbescherming

6.1 Methode

Dit hoofdstuk beoordeelt de effecten van onderwatergeluid op beschermde gebieden ten gevolge van het seismisch onderzoek door ONE-Dyas. In hoofdstuk 5 is aangegeven dat de effecten van andere storingsfactoren niet relevant zijn. De 140 dB contour komt in het Duitse water. Daarom wordt er zowel gekeken naar de effecten op het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone als Borkum-Riffgrund. Relevante natuurwaarden zijn de zeezoogdieren en vissen waarvan negatieve effecten niet zijn uit te sluiten, zoals aangegeven in de hoofdstukken 4 en 5. De onderstaande effectbeoordeling richt zich op de instandhoudingsdoelstellingen bruinvis, gewone zeehond, grijze zeehond, zeeprik, rivierprik en fint. Elke soort wordt apart beoordeeld.

6.2 Noordzeekustzone

6.2.1 Beoordeling bruinvis

De bruinvis (*Phocoena phocoena*) heeft een instandhoudingsdoelstelling in het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone. De landelijke staat van instandhouding in Nederland is gunstig, het doel voor de Noordzeekustzone is gesteld op behoud omvang en verbetering kwaliteit van het leefgebied voor behoud van de populatie.

Beoordeling populatie

De doelstelling van het ASCOBANS¹¹-verdrag is de draagkracht van de populatie bruinvissen op minimaal 80% te houden. Hierbij dienen ook andere activiteiten die een effect kunnen hebben op de bruinvispopulatie in ogenschouw genomen te worden, zoals bijvangst door visserij, explosies, scheepvaart, heiwerkzaamheden voor de aanleg van windparken of boorplatforms en andere antropogene effectveroorzakers. Omdat het lastig is van al deze antropogene effectveroorzakers de effecten tezamen in te schatten, is in het KEC bepaald dat bij een individueel project een afname van meer dan 5% van de populatie niet acceptabel is (Rijkswaterstaat, 2016). Er wordt van uitgegaan dat de huidige populatie bruinvissen op het NCP op maximale draagkracht is. De populatie omvang was nu 62.771 dieren, dat betekent dat voor dit project een afname groter dan 3.138 individuen niet acceptabel is.

Het seismisch onderzoek leidt tot een populatie reductie tussen de 11 en 40 bruinvissen. De totale populatie bruinvissen op het NCP is 62.771 dieren (Heinis et al., 2022). Na aftrek van de populatiereductie door dit project komt de NCP-populatie uit tussen 62.731 en 62.759 individuen op lange termijn na uitvoer van het project. De maximale lange termijn afname van de populatie bruinvissen door dit project is berekend op tussen 0,02% en 0,06%. De 5% wordt daarmee niet overschreden en de doelstelling van ASCOBANS komt door dit project niet in gevaar.

De iPCoD formule houdt geen rekening met het veerkrachtig zijn van de populatie. Het neemt alleen afnames mee en geen toenames, die bijvoorbeeld kunnen optreden doordat er na de afname meer voedsel overblijft en daarmee een positieve uitwerking kan hebben op de aantallen bruinvissen. De hier berekende additionele afname moet dan ook beschouwd worden als een worst-case scenario. Bij alle aannames die voor de berekening zijn gedaan is steeds de worst case situatie gebruikt.

Daarnaast blijkt de formule niet direct geschikt is om toe te passen op seismische onderzoeken. De formule gaat ervan uit dat een heidag gelijk staat aan vier uur heien, terwijl een seismische onderzoeksdag gelijk

¹¹ ASCOBANS staat voor *Agreement on the Conservation of Small Cetaceans in the Baltic, North East Atlantic, Irish and North Seas*.

staat aan vierentwintig uur geluidspulsen onder water. Dit inzicht leidde tot de conclusie dat het effect op de populatie, zoals het nu wordt berekend, mogelijk niet representatief is voor het seismische onderzoek. Daarnaast is de gebruikte formule gebaseerd op aannames met betrekking tot een stabiele populatie en moet voor correct gebruik van het model een kwetsbare subpopulatie worden gedefinieerd, waarvan de gegevens nog niet beschikbaar zijn (KEC 4.0, 2022, bijlage 6). Op het moment van schrijven is er nog geen maatwerk aanpak ontwikkeld om de populatiereductie te beoordelen.

Beoordeling instandhoudingsdoelstelling

Er is berekend dat tussen de 639 en 1.872 bruinvissen aanwezig kunnen zijn binnen de verstoringcontouren van de worst-case dag. Het betreft een onderzoek waarbij de airguns maximaal 30 dagen aan is. De verstoorde bruinvissen kunnen zich verplaatsen naar de directe omgeving waar minder versturende activiteiten aanwezig zijn. Zowel binnen het gebied als in de nabije omgeving bevinden zich al drukke scheepvaartroutes. Na de verstoring is het plangebied weer in oorspronkelijke staat beschikbaar. Dat wil zeggen dat er geen extra verstoring meer is door het seismisch onderzoek. Door het nemen van standaard maatregelen, zoals de inzet van een soft start en MMO/PAM-ers, wordt het optreden van PTS bij bruinvissen uitgesloten, omdat ze niet binnen de contouren waarbij permanente gehoordrempelverschuiving optreedt aanwezig zijn.

Gedurende de genoemde periodes zal een oppervlakte van maximaal 1.560 km² door bruinvissen vermeden worden (140 dB contour). De 140 dB verstoringcontour reikt niet tot in de Noordzeekustzone. Het oppervlak beschermd leefgebied blijft na de ingreep ongewijzigd. Er is dus een tijdelijke afname van het leefgebied van de bruinvis. De kwaliteit van het leefgebied neemt eveneens tijdelijk af, vergelijkbaar aan de afname van het oppervlak van het leefgebied. Ook de kwaliteit van het leefgebied is na de ingreep ongewijzigd, zodat het leefgebied van de bruinvis niet is aangepast ten opzichte van voor de uitvoering van het seismisch onderzoek. De instandhoudingsdoelstelling van behoud oppervlak en behoud kwaliteit voor behoud van de populatie komt door het onderzoek van ONE-Dyas niet in gevaar.

De eerdergenoemde maximale additionele afname van de populatie bruinvissen betreft op meerdere fronten een worst-case afname (zie paragraaf 5.1), waarbij ook in het populatiemodel geen rekening is gehouden met de veerkracht van de populatie. Daarbij vindt er reeds gedurende vele jaren seismisch onderzoek op het NCP plaats. De omvang van het onderzoek van ONE-Dyas van 637 km² valt binnen de gemiddelde onderzoeksomvang van afgelopen jaren van 2.000 km² (Rijkswaterstaat 2015a en 2016). Hierdoor is het aannemelijk dat de seismische verstoring van deze omvang reeds in de populatie aantallen en de landelijke staat van instandhouding van bruinvis verwerkt is. Daarbij gaat het om een tijdelijke verstoring en is er in de directe omgeving voldoende ruimte om ongestoord te foerageren.

Er is geen sprake van significant negatieve effecten van het seismisch onderzoek van ONE-Dyas op de instandhoudingsdoelstellingen van de bruinvis in het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone.

6.2.2 Beoordeling gewone zeehond

De gewone zeehond is aangewezen met een instandhoudingsdoelstelling in het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone. Het doel voor de gewone zeehond in de Noordzeekustzone is behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor behoud populatie.

Op basis van de dichtheidsmodellering van gewone zeehond in dit gebied (Aarts, 2021) is berekend dat gedurende de worst case vaardag tussen de 578 en 4.629 zeehonden verstoord kunnen worden. Dat is tussen de 5,37% en 42,97% van de gewone zeehonden Nederlandse Waddenzee populatie.

Het seismisch onderzoek leidt alleen tot mogelijke tijdelijke verstoring en mijding van het gebied. Fysieke schade (PTS) is uitgesloten, omdat door het nemen van de standaard maatregelen geen gewone zeehonden binnen de contouren waarbij permanente gehoordrempelverschuiving optreedt aanwezig zijn.

Er is gedurende het onderzoek van 30 dagen een maximaal oppervlak van 1.157 km² dat zeehonden zullen vermijden. De 145 dB verstoringscontour reikt niet tot in de Noordzeekustzone. Het oppervlak leefgebied blijft na de ingreep ongewijzigd. Er is dus een tijdelijke beperkte afname van het leefgebied van de gewone zeehond. De kwaliteit van het leefgebied neemt eveneens tijdelijk af, vergelijkbaar aan de afname van het oppervlak van het leefgebied. Ook de kwaliteit van het leefgebied is na de ingreep ongewijzigd. De verstoorde gewone zeehonden kunnen zich verplaatsen naar de directe omgeving waar minder versturende activiteiten aanwezig zijn. Na de verstoring is het plangebied weer in oorspronkelijke staat beschikbaar. Dat wil zeggen dat er geen extra verstoring meer is door het seismisch onderzoek. De instandhoudingsdoelstelling van behoud oppervlak en behoud kwaliteit komt door het onderzoek van ONE-Dyas niet in gevaar.

De populatietrend van de gewone zeehond is positief. In de periode dat het seismisch onderzoek plaatsvindt foerageert de gewone zeehond dicht bij de locaties waar ze rusten in de Waddenzee. Daarnaast is het gebied een verstoord gebied doordat er twee grote scheepvaartroutes door het seismische onderzoeksgebied lopen. Daarmee kan aangenomen worden dat de gewone zeehond tijdens het seismische onderzoek in lage aantallen aanwezig is.

Er is geen sprake van significant negatieve effecten van het seismisch onderzoek van ONE-Dyas op de instandhoudingsdoelstellingen van de gewone zeehond in het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone.

6.2.3 Beoordeling grijze zeehond

De grijze zeehond is aangewezen met een instandhoudingsdoelstelling in het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone. Het doel voor de grijze zeehond in de Noordzeekustzone is gelijk aan het landelijk doel, namelijk "behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor behoud populatie"

De Nederlandse Waddenzee populatie grijze zeehonden wordt geschat op 7.668 individuen (volwassen en individuen). Op basis van een gevaren dag worden er tussen de 0 en 578 zeehonden verstoord. Het percentage grijze zeehonden dat binnen het mijdingsgebied van het seismisch onderzoek kan voorkomen is tussen de 0% en 7,55%.

Het seismisch onderzoek leidt alleen tot mogelijke tijdelijke verstoring en vermijding van het gebied. Fysieke schade (PTS) is uitgesloten, omdat door het nemen van standaard maatregelen geen grijze zeehonden binnen de contouren waarbij permanente gehoordrempelverschuiving optreedt aanwezig zijn.

Er is gedurende het onderzoek van 30 dagen een maximaal oppervlak van 1.157 km² dat zeehonden zullen vermijden. De 145 dB verstoringscontour reikt niet tot in de Noordzeekustzone. Het oppervlak leefgebied blijft na de ingreep ongewijzigd. Er is dus een tijdelijke beperkte afname van het leefgebied van de grijze zeehond. De kwaliteit van het leefgebied neemt eveneens tijdelijk af, vergelijkbaar aan de afname van het oppervlak van het leefgebied. Ook de kwaliteit van het leefgebied is na de ingreep ongewijzigd. De verstoorde grijze zeehonden kunnen zich verplaatsen naar de directe omgeving waar minder versturende activiteiten aanwezig zijn. Na de verstoring is het plangebied weer in oorspronkelijke staat beschikbaar. Dat wil zeggen dat er geen extra verstoring meer is door het seismisch onderzoek. De instandhoudingsdoelstelling van behoud oppervlak en behoud kwaliteit komt door het onderzoek van ONE-Dyas niet in gevaar.

De populatietrend van de grijze zeehond is positief. Tijdens de worst case vaardag kunnen tussen de 0 en 429 zeehonden verstoord worden. Dat is tussen de 0% en 5,59% van de grijze zeehonden Nederlandse Waddenzee populatie. Er lopen twee grote scheepvaartroutes door het seismische onderzoeksgebied, wat het al een erg drukbevaren gebied maakt. Daarmee kan aangenomen worden dat er weinig grijze zeehonden aanwezig zullen zijn tijdens het seismisch onderzoek.

Er is geen sprake van significant negatieve effecten van het seismisch onderzoek van ONE-Dyas op de instandhoudingsdoelstellingen van de grijze zeehond in het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone.

6.2.4 Beoordeling zeeprik

De zeeprik is aangewezen met een instandhoudingsdoelstelling in het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone. De landelijke staat van instandhouding in Nederland is zeer ongunstig. Het doel voor de zeeprik in de Noordzeekustzone is gelijk aan het landelijk doel, namelijk “behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor verbetering populatie”.

Voor zeeprik zijn geen kwantitatieve dichtheden bekend op de locatie van het projectgebied. Op basis van de verspreidingsgegevens (paragraaf 4.2.5) zijn er in het plangebied geen voortplantings- of vaste rust- of verblijfplaatsen van de vissoort aanwezig. De dichtheden waarin de zeeprik voorkomt op open zee is laag.

In het plangebied zijn géén vislarven te verwachten van de zeeprik. De zeeprik kent namelijk een anadrome leefwijze, wat betekent dat de voortplanting plaatsvindt in de zoetwatergebieden in het bovenstroomse deel van rivieren. De larven en juveniele exemplaren groeien vervolgens op in het benedenstroomse deel van rivieren en in de estuaria. Slechts de volwassen vorm kan in beperkte mate worden verwacht in het plangebied. De volwassen vissen zijn mogelijk gevoelig voor onderwatergeluid (impulsgeluid en continue geluid), maar in mindere mate dan zeezoogdieren.

Door de standaard maatregelen kan de zeeprik zich verplaatsen naar de directe omgeving waar minder versturende activiteiten aanwezig zijn. Na de verstoring is het plangebied weer in oorspronkelijke staat beschikbaar. Dat wil zeggen dat er geen blijvende verstoring is door het seismisch onderzoek en dat er alleen mogelijke tijdelijke verstoring is. Fysieke schade (PTS) is hoogstwaarschijnlijk uitgesloten, omdat door het nemen van de standaard maatregelen geen zeeprik binnen de contouren waarbij permanente gehoordrempelverschuiving optreedt aanwezig zijn.

Tijdens het onderzoek zal de zeeprik het gebied waarschijnlijk vermijden. Het oppervlak leefgebied blijft na de ingreep ongewijzigd. Er is dus een tijdelijke beperkte afname van het leefgebied van de zeeprik. De kwaliteit van het leefgebied neemt eveneens tijdelijk af, vergelijkbaar aan de afname van het oppervlak van het leefgebied. Verwacht wordt dat na de ingreep de kwaliteit van het leefgebied teruggaat naar de originele staat.

De instandhoudingsdoelstelling van behoud oppervlak en behoud kwaliteit voor verbeter van de populatie komt door het onderzoek van ONE-Dyas niet in gevaar.

Er is geen sprake van significant negatieve effecten van het seismisch onderzoek van ONE-Dyas op de instandhoudingsdoelstellingen van de zeeprik in het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone.

6.2.5 Beoordeling rivierprik

De rivierprik is aangewezen met een instandhoudingsdoelstelling in het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone. De landelijke staat van instandhouding in Nederland is matig ongunstig. Het doel voor

de rivierprik in de Noordzeekustzone is gelijk aan het landelijk doel, namelijk “behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor verbetering populatie”.

Voor rivierprik zijn geen kwantitatieve dichtheden bekend op de locatie van het projectgebied. Op basis van de verspreidingsgegevens (paragraaf 4.2.5) zijn er in het plangebied geen voortplantings- of vaste rust- of verblijfplaatsen van de vissoort aanwezig. De dichtheden waarin de rivierprik voorkomt op open zee is laag.

In het plangebied zijn géén vislarven te verwachten van de rivierprik. De rivierprik kent namelijk een anadrome leefwijze, wat betekent dat de voortplanting plaatsvindt in de zoetwatergebieden in het bovenstroomse deel van rivieren. De larven en juveniele exemplaren groeien vervolgens op in het benedenstroomse deel van rivieren en in de estuaria. Slechts de volwassen vorm kan in beperkte mate worden verwacht in het plangebied. De volwassen vissen zijn mogelijk gevoelig voor onderwatergeluid (impulsgeluid en continue geluid), maar in mindere mate dan zeezoogdieren.

De verstoorde rivierprik kunnen zich verplaatsen naar de directe omgeving waar minder versturende activiteiten aanwezig zijn. Na de verstoring is het plangebied weer in oorspronkelijke staat beschikbaar. Dat wil zeggen dat er geen extra verstoring meer is door het seismisch onderzoek.

Het seismisch onderzoek leidt alleen tot mogelijke tijdelijke verstoring. Fysieke schade (PTS) is hoogstwaarschijnlijk uitgesloten, omdat door het nemen van de standaard maatregelen geen rivierprik binnen de contouren waarbij permanente gehoordrempelverschuiving optreedt aanwezig zijn.

Tijdens het onderzoek zal de rivierprik het gebied waarschijnlijk vermijden. Het oppervlak leefgebied blijft na de ingreep ongewijzigd. Er is dus een tijdelijke beperkte afname van het leefgebied van de rivierprik. De kwaliteit van het leefgebied neemt eveneens tijdelijk af, vergelijkbaar aan de afname van het oppervlak van het leefgebied. Verwacht wordt dat na de ingreep de kwaliteit van het leefgebied teruggaat naar de originele staat.

De instandhoudingsdoelstelling van behoud oppervlak en behoud kwaliteit voor verbeter van de populatie komt door het onderzoek van ONE-Dyas niet in gevaar.

Er is geen sprake van significant negatieve effecten van het seismisch onderzoek van ONE-Dyas op de instandhoudingsdoelstellingen van de rivierprik in het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone.

6.2.6 Beoordeling fint

De fint is aangewezen met een instandhoudingsdoelstelling in het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone. De landelijke staat van instandhouding in Nederland is zeer ongunstig. Het doel voor de fint in de Noordzeekustzone is gelijk aan het landelijk doel, namelijk “behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor verbetering populatie”.

Voor fint zijn geen kwantitatieve dichtheden bekend op de locatie van het projectgebied. Op basis van de verspreidingsgegevens (paragraaf 4.2.5) zijn er in het plangebied geen voortplantings- of vaste rust- of verblijfplaatsen van de vissoort aanwezig. De dichtheden waarin de fint voorkomt op open zee is laag.

In het plangebied zijn géén vislarven te verwachten van de fint. De fint kent namelijk een anadrome leefwijze, wat betekent dat de voortplanting plaatsvindt in de zoetwatergebieden in het bovenstroomse deel van rivieren. De larven en juveniele exemplaren groeien vervolgens op in het benedenstroomse deel van rivieren en in de estuaria. Slechts de volwassen vorm kan in beperkte mate worden verwacht in het plangebied. De

volwassen vissen zijn mogelijk gevoelig voor onderwatergeluid (impulsgeluid en continue geluid), maar in mindere mate dan zeezoogdieren.

De verstoorde fint kunnen zich verplaatsen naar de directe omgeving waar minder versturende activiteiten aanwezig zijn. Na de verstoring is het plangebied weer in oorspronkelijke staat beschikbaar. Dat wil zeggen dat er geen extra verstoring meer is door het seismisch onderzoek.

Het seismisch onderzoek leidt alleen tot mogelijke tijdelijke verstoring. Fysieke schade (PTS) is hoogstwaarschijnlijk uitgesloten, omdat door het nemen van de standaard maatregelen geen zeeprik binnen de contouren waarbij permanente gehoordrempelverschuiving optreedt aanwezig zijn.

Tijdens het onderzoek zal de fint het gebied waarschijnlijk vermijden. Het oppervlak leefgebied blijft na de ingreep ongewijzigd. Er is dus een tijdelijke beperkte afname van het leefgebied van de fint. De kwaliteit van het leefgebied neemt eveneens tijdelijk af, vergelijkbaar aan de afname van het oppervlak van het leefgebied. Verwacht wordt dat na de ingreep de kwaliteit van het leefgebied teruggaat naar de originele staat.

De instandhoudingsdoelstelling van behoud oppervlak en behoud kwaliteit voor verbeter van de populatie komt door het onderzoek van ONE-Dyas niet in gevaar.

Er is geen sprake van significant negatieve effecten van het seismisch onderzoek van ONE-Dyas op de instandhoudingsdoelstellingen van de fint in het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone.

6.3 Borkum-Riffgrund

In Tabel 6-1 zijn de instandhoudingsdoelstellingen opgenomen van de habitattypen en soorten van het Natura 2000-gebied Borkum-Riffgrund, voor alle habitattypen en soorten wordt een effectbeoordeling uitgevoerd in deze passende beoordeling.

De methode voor instandhoudingsdoelstellingen wijkt af van de Nederlandse methode. In Borkum-Riffgrund zijn het doel en de werkelijke staat van het habitatype of de soort aangegeven door middel van een niveau (uitstekend, goed en gemiddeld/slecht). Vervolgens is aangegeven hoeveel verschil er zit tussen het doel en de werkelijke staat, in de meeste gevallen is dit een tekort.

Tabel 6-1 Instandhoudingsdoelstellingen Borkum-Riffgrund. Doel en werkelijke staat (A) uitstekend; (B) goed; (C) gemiddeld/slecht, (?) geen beoordeling beschikbaar. Tekort 0 geen of licht tekort, -1 gemiddeld tekort; -2 sterk tekort, - geen rating beschikbaar/gemaakt of geen tekort vastgesteld. Tekort wordt gedefinieerd als de afwijking van de mate van instandhouding van de werkelijke staat en die van de gewenste staat.

	Doel	Werkelijke staat	Tekort
Habitattypen			
H1110B - Permanent overstroomde zandbanken	A	C	-2
H1170 - Riffen	A	B	-1
Habitatrichtlijnsoorten			
H1103 - Fint	B	C	-1
H1351 - Bruinvis	B	C	-1
H1364 - Grijs zeehond	B	B	0
H1365 - Gewone zeehond	B	B	0

Geluidsnorm Duitsland

Het seismisch onderzoek wordt getoetst aan de geluidsnorm (SEL) van 160 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$, op 750 m afstand van de airguns. Deze drempelwaarde is bepaald om significante effecten op de bruinvispopulatie te voorkomen. In (paragraaf 4.2.5) zijn de maximale geluidsniveaus op 750 m afstand van de airguns weergegeven voor de verschillende eSource airguns. Van de eSource 235 Cu in en 125 Cu in zijn de gegevens niet gemeten, maar gemodelleerd.

Tabel 6-2 Berekende maximale waarde van de ongewogen breedband SELss op 750 m afstand van de Nederlands-Duitse grens

	1049 Cu in	720 Cu in	360 Cu in
SEL op 750 m (dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$)	161,1	157,2	153,1

Wanneer het geluidsniveau op 750 m wordt berekend wordt bij de eSource van 1049 Cu in de 160 dB geluidsnorm overschreden met 1,1 dB. Echter is de dichtstbijzijnde airgun punt van de 1049 eSource airgun gelegen op meer dan 10 km van de Duitse grens.

6.3.1 Beoordeling habitatype H1110 Permanent overstromde zandbanken

Het doel van habitatype H1110 is een uitstekende staat en de werkelijke staat is gemiddeld tot slecht, wat betekent dat er een sterk tekort is en er verbetering moet plaatsvinden.

Door de seismisch oppervlakte wordt een oppervlak van 5,12% (32,03 km²) gedurende maximaal dertig dagen verstoord in Borkum-Riffgrund. Van Borkum-Riffgrund heeft een bedekking van 83% met habitatype H1110. In Figuur 4-17 is te zien dat het habitatype minder aan de grens met Nederland voorkomt. Daardoor is het aannemelijk dat er minder dan 32,03 km² van het habitatype H1110 verstoord wordt. De verstoring is kortdurend en het gebied is relatief klein. Bodemdieren zijn minder gevoelig voor onderwatergeluid dan zeezoogdieren, maar omdat precieze gegevens niet bekend zijn wordt er ervanuit gegaan dat er schade aan bodemdieren kan optreden bij een geluidsniveau van 168 dB (het geluidsniveau dat in Nederland voor bruinvissen wordt gehanteerd als geluidsnorm, worst-case). Bij dit geluidsniveau wordt er 0,00% verstoord.

Alhoewel niet bekend is wat het precieze effect hiervan is kunnen significante effecten worden uitgesloten vanwege de tijdelijkheid en de schaal van het effect.

Significante effecten van het seismische onderzoek op habitatype H1110 in Borkum-Riffgrund kunnen worden uitgesloten.

6.3.2 Beoordeling habitatype H1170 Riffen van open zee

Het doel van habitatype H1170 is een goede staat en de werkelijke staat is gemiddeld tot slecht, wat betekent dat er een gemiddeld tekort is en er verbetering moet plaatsvinden.

Door de seismisch oppervlakte wordt een oppervlak van 5,12% (32,03 km²) gedurende maximaal dertig dagen verstoord in Borkum-Riffgrund. In Figuur 4-17 is te zien waar het habitatype H1170 voorkomt en dat het niet binnen de geluidscontour van 140 dB ligt. Hierdoor kunnen significante effecten worden uitgesloten op habitatype H1170.

Significante effecten van het seismische onderzoek op habitatype H1170 in Borkum-Riffgrund kunnen worden uitgesloten.

6.3.3 Beoordeling bruinvis

Voor de bruinvis geldt in Borkum-Riffgrund een instandhoudingsdoelstelling van 51 tot 100 individuen. In maart/april en mei 2014 zijn 320 bruinvissen geteld (BfN, 2015), dit is ruim boven de instandhoudingsdoelstelling.

Wanneer het geluidsniveau op 750 m wordt berekend, wordt bij de eSource van 1049 Cu in de 160 dB geluidsnorm overschreden met 1,1 dB. Echter is de dichtstbijzijnde airgun punt van de 1049 eSource airgun gelegen op meer dan 10 km van de Duitse grens. Daardoor is fysieke schade uitgesloten.

In Borkum-Riffgrund wordt 32,03 km² door het seismische onderzoek belast met geluid van 140 dB of meer. Daarmee wordt 5,12% van het totale Natura 2000-gebied verstoord. Dit is ruim onder de grens van 10%. Er is dus sprake van een tijdelijke afname van het leefgebied van de bruinvis in Borkum-Riffgrund. De kwaliteit van het leefgebied neemt eveneens tijdelijk af, vergelijkbaar met de afname van het oppervlak van het leefgebied.

Significante effecten van het seismisch onderzoek op de bruinvis kunnen in Borkum-Riffgrund worden uitgesloten.

6.3.4 Beoordeling gewone zeehond

Voor zeehonden is in de Duitse wetgeving geen geluidsnorm of grenswaarde voor oppervlakte verstoord gebied aangegeven. Wanneer we de normen voor bruinvissen toepassen op zeehonden is er sprake van dezelfde waarden als beschreven in paragraaf 6.3.3.

De gewone zeehond is minder gevoelig voor onderwatergeluid dan de bruinvis, er wordt voldaan aan de voorwaarden die Duitsland stelt om effecten te voorkomen:

Significante effecten van het seismisch onderzoek op de gewone zeehond kunnen in Borkum-Riffgrund worden uitgesloten.

6.3.5 Beoordeling grijze zeehond

Voor zeehonden is in de Duitse wetgeving geen geluidsnorm of grenswaarde voor oppervlakte verstoord gebied aangegeven. Wanneer we de normen voor bruinvissen toepassen op zeehonden is er sprake van dezelfde waarden als beschreven in paragraaf 6.3.3.

De grijze zeehond is minder gevoelig voor onderwatergeluid dan de bruinvis, er wordt voldaan aan de voorwaarden die Duitsland stelt om effecten te voorkomen:

Significante effecten van het seismisch onderzoek op de grijze zeehond kunnen in Borkum-Riffgrund worden uitgesloten.

6.3.6 Beoordeling fint

Voor vissen is in de Duitse wetgeving geen geluidsnorm of grenswaarde voor oppervlakte verstoord gebied aangegeven.

In Borkum-Riffgrund wordt 32,03 km² door het seismische onderzoek belast met geluid van 140 dB of meer. Daarmee wordt 5,12% van het totale Natura 2000-gebied verstoord. Vissen zijn minder gevoelig voor geluid dan zeezoogdieren en hun grenswaarde voor TTS-onset ligt hoger. Hun grenswaarde voor TTS-onset ligt op 186 dB. De contour van 186 dB komt niet binnen de Duitse grenzen.

Van seismische onderzoeken die tussen 2010 en 2015 zijn uitgevoerd wordt geconcludeerd dat ze geen effect hadden op de finten populatie, aangezien er geen reproductiegebieden werden aangetast en individuele verliezen onwaarschijnlijk waren (BfN, 2017).

Significante effecten van het seismische onderzoek op de fint in Borkum-Riffgrund kunnen worden uitgesloten.

7 Effectbeoordeling soortenbescherming

7.1 Methode

Dit hoofdstuk beoordeelt de effecten van onderwatergeluid op de beschermde soorten zeezoogdieren en vissen ten gevolge van het seismisch onderzoek door ONE-Dyas. In hoofdstuk 5 is aangegeven dat andere typen effecten niet relevant zijn. Er wordt per beschermde soort gekeken of er verbodsbepalingen worden overtreden en of de gunstige staat van instandhouding van een soort in het geding is.

7.2 Bruinvis

De bruinvis (*Phocoena phocoena*) is beschermd onder het soortengedeelte van de Wnb in artikel 3.5 en 3.6. Zie hoofdstuk 6 voor een gedetailleerde beschrijving van de verstoring van de bruinvis.

Het seismisch onderzoek leidt tot een verstoring van 639 en 1.872 bruinvissen binnen de mijdingscontouren van de worst-case dag. Dit is de 140 dB contour van het heien. Hierbij is geen rekening gehouden met de standaard maatregelen, zoals de soft start en MMO.

Het seismisch onderzoek leidt tot een populatie reductie tussen de 11 en 40 bruinvissen. De totale populatie bruinvissen op het NCP is 62.771 dieren (Heinis et al., 2022). Na aftrek van de populatiereductie door dit project komt de NCP-populatie uit tussen 62.731 en 62.759 individuen op lange termijn na uitvoer van het project. De maximale lange termijn afname van de populatie bruinvissen door dit project is berekend op tussen 0,02% en 0,06%. De 5% wordt daarmee niet overschreden en de doelstelling van ASCOBANS komt door dit project niet in gevaar.

Concluderende beoordeling

Door het nemen van maatregelen zoals een soft start en de inzet van een MMO en PAM zullen exemplaren van bruinvissen in het gebied minimaal tot 500 meter van de geluidsbron worden gejaagd. Hierdoor wordt voorkomen dat bruinvissen (gehoor)schade oplopen. Tevens wordt hiermee voorkomen dat verbodsbepalingen genoemd in artikel 3.5 lid 1 worden overtreden. Hiervoor dient geen ontheffing aangevraagd te worden.

Door aan het begin van het onderzoek te beginnen met een soft start worden de bruinvissen wel opzettelijk verstoord. Dit is een overtreding van verbodsbepaling 3.5 lid 2.

Bruinvissen kunnen verstoord worden, dit heeft een effect op individuele bruinvissen, de staat van instandhouding op populatieniveau wordt echter niet negatief beïnvloed, omdat:

- Het effect tijdelijk is (maximaal 30 dagen, waarbij de verstoring verplaatst);
- Er voldoende uitwijkmogelijkheden zijn in de directe omgeving om te foerageren;
- Er een toename is van aantallen bruinvis in het zuidelijk deel van de Noordzee, terwijl al jarenlang seismisch onderzoek plaatsvindt;
- Er sprake is van een worst case inschatting.

Een afname van de staat van instandhouding van de Noordzee bruinvispopulatie wordt daarmee niet verwacht. Het leefgebied voor de bruinvis in de Noordzee wordt door het seismisch onderzoek van ONE-Dyas niet aangetast.

Conclusie

Voor het opzettelijk verstoren (verbodsbepaling 3.5 lid 2) van de bruinvis door de soft start dient een ontheffing aangevraagd te worden.

7.3 Gewone zeehond

De gewone zeehond (*Phoca vitulina*) is beschermd onder het soortengedeelte van de Wnb in artikel 3.10. Zie hoofdstuk 6 voor een gedetailleerde beschrijving van de verstoring van de gewone zeehond.

Op basis van de dichtheidsmodellering van gewone zeehond in dit gebied (Aarts, 2021) is berekend dat gedurende de worst case vaardag tussen de 578 en 4.629 zeehonden verstoord kunnen worden. Dat is tussen de 5,37% en 42,97% van de gewone zeehonden Nederlandse Waddenzee populatie.

Concluderende beoordeling

Door het nemen van maatregelen zoals een soft start en de inzet van een MMO en PAM zullen exemplaren van gewone zeehond in het gebied minimaal tot 500 meter van de geluidsbron worden gejaagd. Hierdoor is het niet aannemelijke dat gewone zeehonden (gehoor)schade oplopen. Tevens wordt hiermee voorkomen dat verbodsbepalingen genoemd in artikel 3.5 lid 1 worden overtreden. Hierdoor dient geen ontheffing aangevraagd te worden.

Er wordt verwacht dat er individuele effecten optreden, maar dat de staat van instandhouding niet negatief beïnvloed wordt op populatieniveau, omdat:

- Het effect tijdelijk is (maximaal 30 dagen, waarbij de verstoring verplaatst);
- Er voldoende uitwijkmogelijkheden zijn om te foerageren;
- De trend van de gewone zeehond positief is;
- Er sprake is van een *worst case* inschatting.

Een afname van de staat van instandhouding van de Nederlandse populatie gewone zeehonden wordt daarmee niet verwacht. Het leefgebied voor de gewone zeehond in de Noordzee zelf wordt overigens niet aangetast.

Door te beginnen met een soft start worden de gewone zeehonden opzettelijk verstoord. Dit is een overtreding van verbodsbepaling 3.5 lid 2. Verbodsbepaling van artikel 3.5 lid 2 geldt niet voor de gewone zeehond.

Conclusie

Er worden geen verbodsbepalingen overtreden onder artikel 3.10, waaronder de gewone zeehond valt. Daarom is er geen ontheffing nodig.

7.4 Grijze zeehond

De grijze zeehond (*Halichoerus grypus*) is beschermd onder het soortengedeelte van de Wnb in artikel 3.10. Zie hoofdstuk 6 voor een gedetailleerde beschrijving van de verstoring van de gewone zeehond.

De Nederlandse Waddenzee populatie grijze zeehonden wordt geschat op 7.668 individuen (volwassen en individuen). Op basis van een gevaren dag worden er tussen de 0 en 578 zeehonden verstoord. Het percentage grijze zeehonden dat binnen het mijdingsgebied van het seismisch onderzoek kan voorkomen is tussen de 0% en 7,55%.

Concluderende beoordeling

Door het nemen van maatregelen zoals een soft start en de inzet van een MMO en PAM zullen exemplaren van grijze zeehond in het gebied minimaal tot 500 meter van de geluidsbron worden gejaagd. Hierdoor is het niet aannemelijke dat grijze zeehonden (gehoor)schade oplopen. Tevens wordt hiermee voorkomen dat

verbodsbepalingen genoemd in artikel 3.5 lid 1 worden overtreden. Hierdoor dient geen ontheffing aangevraagd te worden.

Er wordt verwacht dat er individuele effecten optreden, maar dat de staat van instandhouding niet negatief beïnvloed wordt op populatieniveau, omdat:

- Het effect tijdelijk is (maximaal 30 dagen, waarbij de verstoring verplaatst);
- Er voldoende uitwijkmogelijkheden zijn om te foerageren;
- De trend van de grijze zeehond positief is;
- Er sprake is van een *worst case* inschatting.

Een afname van de staat van instandhouding van de Nederlandse populatie grijze zeehonden wordt daarmee niet verwacht. Het leefgebied voor de gewone zeehond in de Noordzee zelf wordt overigens niet aangetast.

Door te beginnen met een soft start worden de gewone zeehonden opzettelijk verstoord. Dit is een overtreding van verbodsbepaling 3.5 lid 2. Verbodsbepaling van artikel 3.5 lid 2 geldt niet voor de gewone zeehond.

Conclusie

Er worden geen verbodsbepalingen overtreden onder artikel 3.10, waaronder de gewone zeehond valt. Daarom is er geen ontheffing nodig.

7.5 Overige zeezoogdieren

De dwergvinvis is beschermd onder het soortengedeelte van de Wnb in artikel 3.5 en 3.6.

De dwergvinvis kan incidenteel door het plangebied zwemmen om te foerageren of migreren. Als dit tijdens het seismisch onderzoek gebeurt, kan er sprake zijn van verstoring doordat het geluid van de airgun binnen het audiobereik van deze soorten is gelegen. Door de verstoring zullen ze het plangebied verlaten en elders gaan foerageren. Deze soort is voor zijn voedsel vooral afhankelijk van grote scholen vis of krill die verspreid op open zee voorkomen en zich verplaatsen, zodat het tijdelijk niet beschikbaar zijn van het plangebied als foerageerlocatie weinig invloed heeft op deze soorten.

Er is berekend dat er maximaal 0,31% van de Noordzeepopulatie dwergvinvissen verstoord worden door het seismisch onderzoek. Bij deze berekening is geen rekening gehouden met eventuele dubbeltelling van individuen.

Concluderende beoordeling

Omdat de soort incidenteel in het gebied voor kan komen en het plangebied geen essentieel leefgebied is voor de soort zijn negatieve effecten uit te sluiten. De gunstige staat van instandhouding van de Noordzeepopulatie komt hierdoor niet in het geding, omdat:

- Het effect tijdelijk is (maximaal 30 dagen, waarbij de verstoring verplaatst);
- Het plangebied niet van groot belang is;
- Er voldoende uitwijkmogelijkheden zijn om te foerageren;
- Er nauwelijks dieren aanwezig zijn in het gebied;
- Er sprake is van een *worst case* inschatting.

Een afname van de staat van instandhouding van de Noordzeepopulatie dwergvinvissen is uitgesloten. Het leefgebied zelf wordt overigens niet aangetast. Daarmee worden er ook geen verbodsbepalingen overtreden.

Conclusie

Door het nemen van standaard maatregelen, zoals de inzet van een soft start, PAM en MMO-er, wordt het optreden van PTS bij walvisachtigen met zekerheid uitgesloten. Het is niet noodzakelijk om hiervoor een ontheffing aan te vragen voor de dwergvinvis.

7.6 Vissen*Voorkomen steur en houting*

Op basis van de beschrijving van het voorkomen van beschermde vissoorten (hoofdstuk 4.2.5) blijkt dat de steur en houting incidenteel in het plangebied voor kunnen komen. Echter vormt het gebied geen essentieel leefgebied voor deze soorten. De kans op het voorkomen van deze soorten ten tijde van het onderzoek is verwaarloosbaar klein.

Beoordeling

Er kan sprake zijn van tijdelijke verstoring van enkele individuen steur en houting. Echter is de kans op het voorkomen van de soort verwaarloosbaar klein waardoor negatieve effecten op de staat van instandhouding van deze soorten uitgesloten zijn. De staat van instandhouding van de vispopulaties van de steur en houting komt hierdoor niet in het geding omdat:

- Het effect tijdelijk is (maximaal 30 dagen, waarbij de verstoring verplaatst);
- Het plangebied niet van groot belang is;
- Er voldoende uitwijkmogelijkheden zijn om te foerageren;
- Steur en houting nauwelijks voorkomen in het gebied;
- Er sprake is van een worst case inschatting.

Een afname van de staat van instandhouding van de populatie steur of houting is uitgesloten. Het leefgebied zelf wordt overigens niet aangetast.

Door het nemen van standaard maatregelen als een soft start kunnen de eventueel aanwezige vissen het gebied rondom de airgun verlaten en wordt het doden van vissen met voorkomen.

Conclusie

Doordat negatieve effecten op de steur en houting uitgesloten zijn worden er geen verbodsbepalingen overtreden. Het is niet noodzakelijk om een ontheffing aan te vragen voor de steur en houting voor de toepassing van soft start.

8 Cumulatieve effecten

In de Wet natuurbescherming wordt op twee manieren rekening gehouden met cumulatie. Enerzijds op grond van art. 2.7, lid 3 (gevolgen voor Natura 2000 gebieden) en anderzijds door te toetsen aan een gunstige staat van instandhouding van een soort.

In de wettelijke tekst van de Wnb onderdeel soorten en de toelichting daarop wordt echter niet gesproken over het onderwerp cumulatie. Er worden ook geen eisen gesteld aan wat wel of niet dient te worden meegenomen in de cumulatieve effectbeoordeling. Echter, omdat getoetst moet worden aan de gunstige staat van instandhouding, zal elke activiteit die een negatief effect hierop kan hebben in de beoordeling meegenomen moeten worden, tenzij die al geacht mag worden verwerkt te zijn in de gehanteerde inschatting van de staat van instandhouding (Rijkswaterstaat, 2015a). Bij mobiele soorten die zich over landgrenzen heen bewegen en niet gebonden zijn aan beschermde gebieden zoals zeezoogdieren, grote vissoorten en zeevogels moet de borging van de instandhouding feitelijk op biogeografische populatieniveau plaatsvinden. Om deze reden dient er gekeken te worden naar activiteiten die invloed kunnen hebben op de staat van instandhouding binnen het gehele leefgebied van deze soorten. Voor dit project wordt evenals in het KEC het 'management unit' Noordzee als het leefgebied van de bruinvis beschouwd.

Om de effecten op de staat van instandhouding goed te kunnen beoordelen is het noodzakelijk om te kijken naar de cumulatieve effecten van andere projecten die gelijktijdig binnen het 'management unit' Noord Zee' worden uitgevoerd.

De volgende projecten worden meegenomen in de cumulatietoets:

- Projecten waar een vergunning voor is verleend die nog niet zijn uitgevoerd, of ten dele zijn uitgevoerd;
- Projecten die in Q3 en Q4 van 2023, Q1, Q3 en Q4 van 2024 en Q1 van 2025 zijn, of worden, uitgevoerd;
- Projecten die effecten hebben op beschermde soorten waarvan in het huidige project negatieve effecten op beschermde soorten niet uit zijn te sluiten.

De volgende projecten/activiteiten worden niet meegenomen in de cumulatietoets:

- Onzekere toekomstige gebeurtenissen;
- Projecten die na Q1 2025 starten;
- Projecten die reeds zijn uitgevoerd, dan wel bestaande activiteiten, waar geen Natuurbeschermingswetvergunning of ontheffing voor benodigd voor was. Deze projecten maken deel uit van de bestaande situatie en zijn al verwerkt in de staat van instandhouding, of hebben geen of nauwelijks effecten.

In de natuurtoets is beoordeeld dat alleen voor de drukfactor onderwatergeluid negatieve effecten op beschermde zeezoogdieren en zoutwatervissen niet uit te sluiten zijn. In de cumulatietoets worden daarom projecten beschouwd waarvan onderwatergeluidseffecten worden verwacht op deze beschermde soorten.

De onderstaande projecten worden beschouwd. Deze lijst is tot stand gekomen in afstemming met het bevoegd gezag (ministerie van LNV):

Gaswinning:

- Gasproductieplatform N05-A ONE-Dyas

Kabels en leidingen:

- Viking Link kabel

Zandwinning

Windparken:

- Nederland

- Duitsland

8.1 Gaswinning

Gasproductieplatform N05-A ONE-Dyas

ONE-Dyas wil graag vanaf een nieuw gasproductieplatform aardgas gaan winnen vanuit de Noordzeebodem. In totaal zullen er twaalf conductors geheid worden over een periode van 12 dagen. Het gewonnen gas wordt per pijpleiding afgevoerd naar een bestaande NGT- hoofdgastransportleiding op zee en via die pijpleiding verder naar land afgevoerd. Om het gas te kunnen winnen, worden met behulp van een zelfheffend boorplatform putten geboord naar het N05-A gasveld en mogelijke omliggende gasvelden ('prospects'). Om de milieueffecten van het voornemen zoveel mogelijk te beperken worden zowel het productie- als het boorplatform geëlektrificeerd. De elektriciteit hiervoor is afkomstig van het nabijgelegen offshore windpark Riffgat. De commissie MER heeft advies gegeven over de milieueffectrapportage. ONE-Dyas is zowel voor deze gaswinning als het seismisch onderzoek de ondernemende partij. Daardoor kan makkelijk afgestemd worden dat het heien en het seismisch onderzoek niet tegelijkertijd plaatsvinden.

8.2 Kabels en leidingen

National Grid Viking Link kabel

Tussen 2019 en 2022 staat de aanleg van de National Grid Viking Link kabel gepland. In 2022 hebben ze een verlening tot 31 december 2023 aangevraagd en ontvangen. Het betreft een hoogspannings-gelijkstroomverbinding tussen het Britse en Deense elektriciteitsnetwerk. De kabel doorkruist het territorium van vier Europese landen en een deel van deze kabel zal gelegd worden in- en nabij de Nederlandse Natura 2000-gebieden Klaverbank en Friese Front. In februari 2018 heeft het ministerie LNV een vergunning afgegeven voor de aanleg, exploitatie en verwijdering van de Viking Link kabel. Uit de uitgevoerde voortoets en verslechteringstoets (Viking Link, 2017) blijkt dat de toename in onderwatergeluid door schepen naar verwachting tijdelijk en kortdurend zal zijn, en dat de omvang van de verstoring beperkt zal blijven. Daarnaast kan voor de aanleg van de kabel of tijdens onderhoudsactiviteiten eventueel geofysisch onderzoek nodig zijn. Echter, ook deze impact wordt ingeschat als tijdelijk en van voorbijgaande aard waarbij het onwaarschijnlijk wordt geacht dat er negatieve effecten zullen optreden. Het geluidsniveau als gevolg van werkzaamheden tijdens de aanlegfase zal naar verwachting significant lager zijn dan het geluidsniveau geproduceerd door het seismische onderzoek.

Door het leggen van de kabel kan er cumulatie door onderwatergeluid optreden van het seismische onderzoek en het ingraven van de kabel. Een cumulatief effect van het ingraven van de kabel en het seismische onderzoek is mogelijk in Q3 van 2023. De minimale afstand tussen het leggen van de kabel en het platform is 150 km. Door deze grote afstand kunnen cumulatieve effecten van onderwatergeluid uitgesloten worden.



Figuur 8-1 De geplande locatie van de Viking Link door de Noordzee (<http://viking-link.com/the-project/offshore-work/>)

8.3 Zandwinning

Aan de noordkant van de Waddeneilanden vindt zandwinning plaats. Voor de zandwinning is geen Wnb vergunning aanwezig (zie kader). Er is geen informatie beschikbaar over de periode waarin er in deze zoekgebieden zand wordt gewonnen.

In het kader van het nader onderzoek (Arcadis/WMR, 2017) is geconcludeerd dat, gezien de draagkracht van het systeem, significante effecten op mariene habitattypen en schelpdieretende vogels kunnen worden uitgesloten. Omdat deze conclusie in overeenstemming is met het uitgangspunt voor de vrijstelling in de beheerplannen, dat er geen sprake mag zijn van significante effecten, kan gebruik worden gemaakt van de vrijstelling en is een vergunning in het kader van de Wet natuurbescherming niet noodzakelijk (MER zandwinning 2018 t/m 2027).

Door zandwinning vindt verstoring van de bodem plaats. Door het seismisch onderzoek wordt de bodem niet verstoort. Hierdoor zijn significante negatieve effecten door cumulatie uit te sluiten.

8.4 Windparken

Wind op zee Nederland

In het Nationale Waterplan 2022-2027 zijn windenergiegebieden aangewezen waar de komende jaren windparken ontwikkeld worden. In 2021 is verkend of de gebieden die zijn aangewezen in het Nationaal Waterplan 2016-2021 nodig zijn voor het halen van de klimaatdoelen in 2030. Op basis van deze verkenning zijn de gebieden IJmuiden Ver (noord) en het zuidelijke deel van Hollandse Kust (west) herbevestigd en zijn

de gebieden Hollandse Kust (noordwest en zuidwest) definitief afgevallen. Nieuw aangewezen gebieden zijn gebieden 1 (zuid en noord), 2 (zuid en noord) en 5 (oost).

Naast de op dit moment in bouw zijnde windparken wordt in de periode van 2020 tot 2023 gewerkt aan de realisatie van 3 windparken op 18,5 km uit de kust van Zuid-Holland (Hollandse Kust (zuid), kavels 1-11) en Noord-Holland (Hollandse Kust (noord), kavel V). Voor windpark Hollandse Kust (west) zit nog in de tenderfase. Voor de windparken Ten noorden van de Waddeneilanden en IJmuiden Ver staat het tenderproces pas in 2022.

Voor de windparken voor de kust van Zuid-Holland is begonnen met de voorbereiding van de bouw, en volgens de planning van de bouwers is per 1 juli 2021 begonnen met de bouw en is inmiddels afgerond (Vattenfall, z.d). Voor het windpark in Noord-Holland is de tender-procedure afgelopen en ze hopen om het park in 2023 gereed te hebben. Er wordt verder geen planning benoemd wanneer ze starten met de bouw (<https://www.crosswindhkn.nl/nl/windpark>).

Om de effecten van de constructie van de windparken goed onderling te kunnen vergelijken is voor de relevante windparken een berekening gemaakt op basis van het verwachte verstoringsoppervlak. Dit is afhankelijk van:

- Het aantal km² wat het windpark zal gaan bestrijken;
- De verstoringsafstand voor bruinvissen.

Deze verstoringsafstand is onder andere afhankelijk van het type fundering dat wordt gebruikt: het heien van monopiles (een stalen buispaal) wordt bijvoorbeeld als meer verstorend (hogere geluidssterkte) gezien dan jacket funderingen (bestaande uit een vakwerktoren, opgebouwd uit stalen buizen met vier steunpunten), en ook de diameter van de funderingspalen maakt uit voor de verstoringsafstand (Arcadis, 2011; MER Norther, 2013). Uit een literatuurstudie van Arcadis (2011), waarin zowel monopile als jacketfunderingen van diverse diameters zijn beschouwd, blijkt dat een sterke vermijdingsreactie werd waargenomen variërend op afstanden van enkele kilometers van de bron tot een afstand van 20 km (Arcadis, 2011). Voor de berekening van de totale verstoringsoppervlakte is daarom uitgegaan van deze 20 km als worst case scenario.

Startpunt voor de berekening van de totale verstoringsoppervlakte is het aantal km² wat een windmolenpark in totaal zal gaan bestrijken (stap 1). Daarbij wordt de aanname gemaakt dat het park een cirkelvormig oppervlak zal hebben, waaruit vervolgens de straal van het park berekend wordt op basis van de formule voor het oppervlak van een cirkel: $[r = (\text{Opp} / \pi)]$ (stap 2). Bij de berekende straal wordt de verstoringsafstand opgeteld (stap 3). Als laatste stap wordt met deze nieuwe straal het maximale verstoringsoppervlak berekend met de formule $[\text{Opp} = \pi r^2]$ (stap 4).

Tegelijkertijd met het seismisch onderzoek worden in Nederland het Windpark Noord-Holland Noord gebouwd. Windpark Noord-Holland Noord bestaat uit 69 turbines en 290 km².

Tabel 8-1 Overzicht van het maximaal verstoord oppervlak van windmolenparken in de Noordzee waarvan verwacht wordt dat de funderingen in 2019 worden gerealiseerd.

Naam windpark	Oppervlakte (km ²)	Straal (km)	Straal + verstoringsafstand (km)	Max. verstoord oppervlakte (km ²)
Noord-Holland Noord	290	9,6	29,6	2.753
Totaal				2.753

Er is sprake van mogelijke tijdsoverlap tussen de bouw van Windpark Noord-Holland Noord en het seismisch onderzoek. In totaal wordt het maximaal verstoord oppervlak door de aanleg van de windparken

in een worst case scenario geschat op 2.753 km². Het maximaal verstoord oppervlak door het seismisch onderzoek is 1.560 km². De Noordzee is in totaal 570.000 km², in cumulatie wordt er dan 0,76% van de Noordzee verstoord door onderwatergeluid.

Omdat dit een beperkte oppervlakte van het totale leefgebied is van zeezoogdieren en vissen, de activiteiten niet allemaal gelijktijdig optreden, en de verstoring beperkt tijdelijk is, hebben zeezoogdieren en vissen voldoende ruimte om uit te wijken naar gebieden die ongestoord zijn. De cumulerende activiteiten liggen niet bij elkaar in de buurt gelegen (>100 km), zodat de verstoorde dieren in de directe omgeving kunnen uitwijken en niet extreem ver hoeven zwemmen. Naar verwachting hebben de activiteiten tezamen (aanleg windparken en seismisch onderzoek) geen cumulatief significant effect op zeezoogdieren en vissen.

Wind op zee Duitsland

Ook in de Duitse Noordzee worden windmolenparken gerealiseerd. Het betreft de parken Borkum-Riffgrund 3 en He Dreight Offshore Wind Farm. Voor beide windparken staat de bouw pas voor 2024/2025 op de planning ^{12, 13}. Daardoor vallen deze windparken buiten de afbakening van de cumulatieve beoordeling.

In Borkum-Riffgrund wordt 32,03 km² door het seismische onderzoek belast met geluid van 140 dB. Daarmee wordt 5,12% van het totale Natura 2000-gebied verstoord. Er zijn ten tijde van het seismisch onderzoek geen andere activiteiten die in Borkum-Riffgrund plaatsvinden. Er wordt dus niet meer dan de maximale 10% van het Natura 2000 gebied Borkum-Riffgrund verstoord.

In de Duitse EEZ wordt 40,46 km² door het seismische onderzoek belast met geluid van 140 dB contour. De totale Duitse EEZ heeft een oppervlakte van 32,982 km². Daarmee wordt 0,12% van het Duitse EEZ verstoord. Dit is ruim onder de maximaal 10% van de Duitse EEZ wat verstoord mag worden.

8.5 Conclusie

Mogelijk relevante activiteiten voor de cumulatieve-effect beoordeling qua locatie en timing zijn de gasboring NO5-A, de aanleg van de Viking Link kabel, zandwinning en de constructie van de windmolenparken. De gasboring wordt ook uitgevoerd door ONE-Dyas. Hierdoor kan ONE-Dyas zorgen dat er niet tegelijkertijd onderwatergeluid plaatsvindt van het seismische onderzoek en het heien. Daarnaast zijn de cumulatieve effecten van de windparken en seismische onderzoeken berekend voor oppervlakte en vinden deze activiteiten ver van elkaar vandaan.

¹² <https://www.power-technology.com/projects/he-dreight-offshore-wind-project-germany/>

¹³ <https://www.offshorewind.biz/2022/02/11/orsted-completes-borkum-riffgrund-3-farm-down/>

9 Conclusie Wet natuurbescherming

9.1 Gebiedenbescherming

Significant negatieve effecten van het seismisch onderzoek op de instandhoudingsdoelstellingen van het relevante Natura 2000-gebieden zijn bij uitvoering van de werkzaamheden zoals beschreven in hoofdstuk 2, uit te sluiten.

Voor zeezoogdieren (en in mindere mate vissen) is het van belang dat een soft start procedure voorafgaand aan het schieten van de airguns wordt toegepast. Tezamen met de andere maatregelen worden negatieve effecten van permanente gehoordrempelverlaging (PTS) daarmee uitgesloten. Het is echter niet te voorkomen dat zeezoogdieren tijdelijk verstoord worden. Doordat het seismisch onderzoek tijdelijk is en het aantal beïnvloede zeezoogdieren door seismisch onderzoek reeds in de populatiedynamiek is verwerkt, is geen sprake van significant negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen.

9.2 Soortenbescherming

Door het seismisch onderzoek kan verstoring optreden op beschermde Habitatrictlijnsoorten. Dit is een overtreding van artikel 3.5 lid 2 van de Wet natuurbescherming. Door het nemen van standaard maatregelen is de gunstige staat van instandhouding van de beschermde soorten niet in het geding en wordt (gehoor)schade voorkomen.

Er dient ontheffing aangevraagd te worden voor het gebruik van soft start ten behoeve van de volgende beschermde soorten:

Artikel 3.5 lid 2:

- Bruinvis

Voor de overige soorten die incidenteel voorkomen in het plangebied voorkomen zijn negatieve effecten op de instandhouding uitgesloten. Het is niet noodzakelijk om voor deze soorten een ontheffing aan te vragen:

- Gewone zeehond
- Grijs zeehond
- Dwergvinvis
- Steur
- Houting

10 Referenties

Aarts, G. (2021). *Seal distribution Maps*.

Aarts, G., Brasseur, S., Geelhoed, S. C. V., Van Bemmelen, R., & Leopold, M. (2013). Grey and harbour seal spatiotemporal distribution along the Dutch West coast. *IMARES-Report C103/13*.

Aarts, G., Cremer, J., Kirkwood, R., van der Wal, J. T., Matthiopoulos, J., & Brasseur, S. (2016). *Spatial distribution and habitat preference of harbour seals (Phoca vitulina) in the Dutch North Sea*. <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/400306>

Anderson Hansen, K., Hernandez, A., Mooney, T. A., Rasmussen, M. H., Sørensen, K., & Wahlberg, M. (2020). The common murre (*Uria aalge*), an auk seabird, reacts to underwater sound. *The Journal of the Acoustical Society of America*, *147*(6), 4069–4074.

Arcadis. (2011). Arcadis (2011). Milieueffectenrapport—Offshore North Sea Power windpark Norther NV Projectnummer 10296. *Projectnummer 10296*.

Berrow, S. D., Massett, N., Whooley, P., Jann, B. V., Lopez-Suarez, P., Stevick, P. T., & Wenzel, F. W. (2021). Resightings of humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) from Ireland to a known breeding ground: Cabo Verde, West Africa. *Aquatic Mammals*, *47*(1), 63–70.

Berrow, S., & Whooley, P. (2022). Managing a Dynamic North Sea in the light of its ecological dynamics: Increasing occurrence of large baleen whales in the southern North Sea. *Journal of Sea Research*, *182*, 102186.

BfN. (2017). *Die Meeresschutzgebiete in der deutschen ausschließlichen Wirtschaftszone der Nordsee: Beschreibung und Zustandsbewertung*.

Bolle, L., De Jong, C., Bierman, S., Van beek, P., van Keeken, O. A., Wessles, P., van Damme, C., Winter, H. V., de Haan, D., & Dekeling, R. (2012). Common Sole Larvae Survive

High Levels of Pile-Driving Sound in Controlled Exposure Experiments. *PlosOne* (2012)

7(3):1-12. *PlosOne* (2012) 7(3):1-12.

Bos, O. G., Glorius, S., Coolen, J. W. P., Cuperus, J., van der Weide, B. E., Garcia, A., van Leeuwen, P. W., Lengkeek, W., Bouma, S., Van Hoppe, M., & Van Pelt-Heerschap, H. M. L. (2014). *Natuurwaarden Borkumse Stenen: Project aanvullende beschermde gebieden*. (No. C115. 14). IMARES.

Boshamer, J., & Bekker, J. (2008). Nathusius' pipistrelles (*Pipistrellus nathusii*) and other species of bats on offshore platforms in the Dutch sector of the North Sea. *Lutra* 2008 51 (1): 17-36, 2008.

Boudreau, S. A., & Worm, B. (2012). *Ecological role of large benthic decapods in marine ecosystems: A review*. *Marine Ecology Progress Series*, 469, pp.195-213.

Brasseur, S. M. J. M. (2017). Seals in motion: How movements drive population development of harbour seals and grey seals in the North Sea. (*Doctoral Dissertation, Wageningen University*).

Brasseur, S. M. J. M., Aarts, G., Meesters, E. H., van Polanen Petel, G., Dijkman, J., Cremer, J. S. M., & Reijnders, P. (2012). Habitat preferences of harbor seals in the Dutch coastal area: Analysis and estimate of effects of offshore wind farms. *IMARES-Report C043/10*.

Brasseur, S. M. J. M., Carius, F., Diederichs, B., Galatius, A., JeB, A., Körber, P., Meise, K., Schop, J., Siebert, U., Teilmann, J., Bie Thøstesen, & Klöpffer, S. (2021). Grey Seal survey of the wadden sea and Helgoland 2002-2021. *Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, Germany*.

Brasseur, S. M. J. M., Czeck, R., Diederichs, A., Galatius, A., Jensen, L., & Klöpffer, S. (2015). *Grey Seal surveys in the Wadden Sea and Helgoland in 2013-2014. Grey seal population recovered after decrease*.

- Brasseur, S. M. J. M., Scheidat, M., Aarts, G., Cremer, J. S. M., & Bos, O. G. (2008).
Distribution of marine mammals in the North Sea for the generic appropriate assessment
of future offshore windparks. *IMARES-Report C046/08*.
- Brasseur, S. M. J. M., van Polanen Petel, G., Aarts, G., Meesters, E. H., Dijkman, E. M., &
Reijnders, P. (2010). Grey seals (*Halichoerus grypus*) in the Dutch North sea: Population
ecology and effects of wind farms. *IMARES-Report C137/10*.
- Brenninkmeijer, A., & Lohrmann, R. (2007). *Nieuwe broedplaatsen voor kolonievogels in
Delfzijl. Projectvoorstel*.
- Camphuysen, C. J. (2011). *Lesser Black-backed Gulls nesting at Texel. Foraging distribution,
diet, survival, recruitment and breeding biology of birds carrying advanced GPS loggers*.
Royal NIOZ, Texel. Report no. 2011-05. pp. 82, 2011.
- Camphuysen, C. J., & Peet, G. (2006). Walvissen en dolfijnen in de Noordzee. *Fontaine
Uitgevers*.
- Camphuysen, K. (2007). Foraging humpback whale (*Megaptera novaeangliae*) in the Marsdiep
area (Wadden Sea), May 2007 and a review of sightings and strandings in the southern
North Sea, 2003-2007. *Lutra*, 50(1), 31.
- Charifi, M., Sow, M., & Ciret, P. (n.d.). Charifi M, Sow M, Ciret P, Benomar S, Massabuau J-C
(2017). *The sense of hearing in the Pacific oyster, Magallana gigas*. *PLoS ONE 12(10):
E0185353*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185353>.
- Coolen, J. W. P., Bos, O. G., Glorius, S., Lengkeek, W., Cuperus, J., van der Weide, B. E., &
Agüera, A. (2015). *Reefs, sand and reef-like sand: A comparison of the benthic
biodiversity of habitats in the Dutch Borkum Reef Grounds*. *Journal of Sea Research*, 103,
pp.84-92.

- Crowell, S. C. (2016). *Measuring In-Air and Underwater Hearing in Seabirds. Effects of Noise on Aquatic Life II. Edited by A. N. Popper and A. D. Hawkins. Springer-Verlag, New York: 1155-1160.*
- Daan, N. (2000). De Noordzee-visfauna en criteria voor het vaststellen van doelsoorten voor het natuurbeleid. *Nederlands Instituut Voor Visserijonderzoek RIVO. Rapport C031/00.*
- de Mesel, I. G., Craeymeersch, J. A., Schellekens, T., Van Zweeden, C., Wijsman, J. W. M., Leopold, M. F., Dijkman, E. M., & Cronin, K. (2011). *Kansenkaarten voor schelpdieren op basis van abiotiek en hun relatie tot het voorkomen van zwarte zee-eenden. (No. C042/11). IMARES.*
- Debusschere, E., De Coensel, B., Bajek, A., Botteldooren, D., Hostens, K., Vanaverbeke, J., Vandendriessche, S., Van Ginderdeuren, K., Vincx, M., & Degraer, S. (2014). *In Situ Mortality Experiments with Juvenile Sea Bass (Dicentrarchus labrax) in Relation to Impulsive Sound Levels Caused by Pile Driving of Windmill Foundations. PLoS ONE, 9(10), e109280.*
- Didderen, K., Lengkeek, W., Bergsma, J. H., Van Dongen, U., Driessen, F., & Kamermans, P. (2020). *WWF & ARK Borkum Reef Ground oyster pilot. Active restoration of native oysters in the North Sea—Monitoring September 2019.*
- Durinck, J., Skov, H., Jensen, F. P., & Phil, S. (1994). *Important Marine Areas for Wintering Birds in the Baltic Sea. EU DG XI research contract no. 2242/90-09-01. Ornis Consult, Copenhagen.*
- Fijn, R. C., van Bemmelen, R. S. A., Arts, F. A., De Jong, J., Beuker, D., Bravo Rebolledo, E., Engels, B., Hoekstein, M. S. J., Jonkvorst, R. J., Lilipaly, S. J., Sluijter, M., van Straalen, K. D., & Wolf, P. A. (2020). *Verspreiding, abundantie en trends van zeevogels en zeezoogdieren op het Nederlands Continentaal Plat in 2019-2020. RWS-Centrale*

Informatievoorziening BM 20.22. Bureau Waardenburg Rapportnr. 20-324. Bureau Waardenburg & Deltamilieu Projecten, Culemborg.

Fijn, RC, Arts, F. A., De Jong, J., Beuker, D., Bravo Rebolledo, E., Engels, B., Hoekstein, M. S. J., Jonkvorst, R., Lilipaly, S. J., Sluijter, M., van Straalen, K. D., & Wolf, P. A. (2018).

Trends en verspreiding van zeevogels en zeezoogdieren op het Nederlands Continentaal Plat in 2017-2018. *RWS-Centrale Informatievoorziening BM 18.28. Bureau Waardenburg Rapportnr. 18-319. Bureau Waardenburg & Delta Project Management, Culemborg.*

Fijn, RC, Arts, F. A., & et al. (2017). Verspreiding en abundantie van zeevogels en zeezoogdieren op het Nederlands Continentaal Plat in 2016-2017. *Bureau Waardenburg, Culemborg.*

Fleming, T., Eby, H., Kunz, T., & Fenton, M. (2003). Fleming, T. H., Eby, P., Kunz, T. H., & Fenton, M. B. (2003). Ecology of bat migration. *Bat Ecology, 156, 164-65.*

Fofonoff, N. P., & Millard, R. C. jr. (1983). *Algorithms for computation of fundamental properties of seawater. UNESCO technical papers in marine science. No. 44, Division of Marine Sciences. UNESCO, Place de Fontenoy, 75700 Paris.*

Galatius, A., Abel, C., Brackmann, J., Brasseur, S. M. J. M., Jess, A., Meise, K., Meyer, J., Schop, J., Siebert, U., Teilmann, J., & Bie Thøstesen, C. (2021). Harbour seal surveys in the Wadden Sea and Helgoland 2021. *Common Wadden Sea Secretariat.*

Gausland, I. (2003). *Seismic survey impacts on fish and fisheries. Report for Norwegian oil association. Stavanger.*

Geelhoed, S. C. V., Lagerveld, S., Verdaat, J., & Scheidat, M. (2014b). Marine mammal surveys in Dutch waters in 2014. Imares rapportnummer: C180/14. *Imares Rapportnummer: C180/14.*

- Geelhoed, S. C. V., & Scheidat, M. (2018). *Abundance of harbour porpoises (Phocoena phocoena) on the Dutch Continental Shelf, aerial surveys 2012-2017*.
- Geelhoed, S. C. V., Scheidat, M., & van Bemmelen, R. (2014a). Marine mammal surveys in Dutch waters in 2013. *Imares Rapportnummer: C027/14*.
- Geelhoed, S. C. V., & van Polanen Petel, T. (2011). Zeezoogdieren op de Noordzee: Achtergronddocument bij Natuurverkenning 2011. (*WOt-Werkdocument; No. 258*). Wageningen: *Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu*.
- Geelhoed, S., Scheidat, M., Aarts, G., van Bemmelen, R., Janinhoff, N., Verdaat, J., & Witte, R. (2011). *Shortlist masterplan wind aerial surveys of harbour porpoises on the Dutch Continental Shelf. Imares rapportnr c103/11*.
- Genesis. (2016). *Air Gun Acoustic Noise & Noise Propagation Modelling and Environmental Impact Assessments. ast Shetland Platform outside 12 nm. Rev no. J74135A-Y-TN-24000/D6*.
- Gilles, A., Ramirez-Martinez, N., Nachtsheim, D., & Siebert, U. (2020). *Update of distribution maps of harbour porpoises in the North Sea*. Institute for Terrestrial and Aquatic Wildlife (ITAW).
- Gilles, A., Viquerat, S., Becker, E., Forney, K., Geelhoed, S. C. V., Haelters, J., Nabe-Nielsen, J., Scheidat, M., Siebert, U., Sveegaard, S., Van Beest, F., van Bemmelen, R., & Aarts, G. (2016). Seasonal habitat-based density models for a marine top predator, the harbor porpoise, in a dynamic environment. *Ecosphere 7(6):E01367. 10.1002/Ecs2.1367*.
- Halvorsen, M., Casper, B., Matthews, F., Carlson, T., & Popper, A. (2012b). Effects of exposure to pile-driving sounds on the lake sturgeon, Nile tilapia and hogchoker. *Proc. R. Soc. B Rspb20121544*.

Halvorsen, M., Casper, B., Woodley, C., Carlson, T., & Popper, A. (2012a). Threshold for onset of injury in Chinook salmon from exposure to impulsive pile driving sounds. *PLoS ONE* 7: E38968.

Hammond, P., Benke, H., Berggren, P., Borchers, D., Buckland, S., Collet, A., Heide-Jørgensen, M., Heimlich-Boran, S., Hiby, A., Leopold, M. F., & Oien, N. (1995). Hammond, P.S., Benke, H., Berggren, P., Borchers, D.L., Buckland, S.T., Collet, A., Heide-Jørgensen, M.P., Heimlich-Boran, S., Hiby, A.R., Leopold, M.F. & Øien, N. (1995) Distribution and Abundance of the Harbour Porpoise and other Small Cetaceans in the North Sea and Adjacent Waters Final Report under European Commission. *Project LIFE 92-2/UK/027. Sea Mammal Research Unit, Gatty Marine Laboratory, University of St Andrews, Fife, UK.*

Hammond, P., Berggren, P., Benkel, H., Borchers, D., Collet, A., Heide-Jørgensen, M., Heimlich, S., Hiby, AR, Leopold, M. F., & Oien, N. (2002). Abundance of harbour porpoise and other cetaceans in the North Sea and adjacent waters. *In: J. Appl. Ecology* 39: 361-376.

Hammond, P., Lacey, C., Gilles, A., Viquerat, S., Boerjesson, P., Herr, H., & Teilmann, J. (2017). Estimates of cetacean abundance in European Atlantic waters in summer 2016 from the SCANS-III aerial and shipboard surveys. *Wageningen Marine Research.*

Hammond, P., MacLeod, K., Berggren, P., Borchers, D., Burt, M., Cañadas, A., Desportes, D., Gordon, J., Hiby, AR, Kuklik, I., Leaper, R., Lehnert, K., Leopold, M. F., Lovell, P., Oien, N., Paxton, C., Ridoux, V., Rogan, E., Samarra, F., ... Vazquez, J. (2013). Hammond P., K. Macleod, P. Berggren, D. Borchers, M. Burt, A. Cañadas, G. Desportes, G. Donovan, A. Gilles, D. Gillespie, J. Gordon, L. Hiby, I. Kuklik, R. Leaper, K. Lehnert, M. Leopold, P. Lovell, N. Øien, C. Paxton, V. Ridoux, E. Rogan, F. Samarra, M. Scheidat, M. Sequeira, U. Siebert, H. Skov, R. Swift, M. Tasker, J. Teilmann, O. Van

- Canneyt & J. Vázquez (2013). 'Cetacean abundance and distribution in European Atlantic shelf waters to inform conservation and management. *Biological Conservation*, Vol 164, Pp. 107-122.
- Hammond, P. S., Francis, T. B., Heinemann, D., Long, K. J., Moore, J. E., Punt, A. E., Reeves, R. R., Sepúlveda, M., Sigurðsson, G. M., & Siple, M. C. (2021). Estimating the abundance of marine mammal populations. *Frontiers in Marine Science*, 1316.
- Hansen, K. A., Larsen, O. N., Wahlberg, M., & Siebert, U. (2016). Underwater hearing in the great cormorant (*Phalacrocorax carbo sinensis*): Methodological considerations. *In Proceedings of Meetings on Acoustics 4ENAL (Vol. 27, No. 1, p. 010015)*. Acoustical Society of America.
- Hastings, M. C., & Popper, A. N. (2005). Effects of Sound on Fish. Available from URL: [Http://Www.Dot.ca.Gov/Hq/Env/Bio/Files/Effects_of_Sound_on_Fish23Aug05.Pdf,](http://www.dot.ca.gov/hq/env/bio/files/effects_of_sound_on_fish23aug05.pdf) California Department of Transportation Contract 43A0139, Task Order 1.
- Heinis, F., De Jong, C., Von Benda-Beckmann, A., & Water, S. (2022). *Framework for Assessing Ecological and Cumulative Effects 2021 (KEC 4.0)–marine mammals*.
- Hoekstein, M. S. J., Janse, W., Sluijter, M., & van Straalen, K. (2021). Hoekstein, M.S.J., W.M. Janse, M. Sluijter & K.D. van Straalen, (2021). Watervogels en zeezoogdieren in de Zoute Delta 2019/2020. *Rijkswaterstaat, Centrale Informatievoorziening Rapport BM 21.06. Deltamilieu Projecten Rapportnr. 2021-04. Deltamilieu Projecten, Vlissingen*.
- Jak, R. G., Bos, O. G., & Lindeboom, H. J. (2009). *Instandhoudingsdoelen Natura 2000-gebieden Noordzee*.
- Jak, R., van Bemmelen, R. S. A., van Duin, W. E., Geelhoed, S., & Tamis, J. E. (2014). *Natura 2000-doelen in de Noordzeekustzone, van doelen naar opgaven voor natuurbescherming*.

Bijlagerapport. In opdracht van: Rijkswaterstaat Noordzee. Bijlage bij Imares-rapport C123/14.

Jonge Poerink, B., Lagerveld, S., & Verdaat, H. (2013). Pilot study Bat activity in the dutch offshore wind farm OWEZ and PAWP. *IMARES-Report Number C026/13.*

Lagerveld, S., van der Wal, J. T., Vries, V., Verdaat, H., Sonneveld, C., van der Meer, J., Brabant, R., & Noort, B. (2019). *Bats at the southern North Sea in 2017 & 2018* (p.). Wageningen Marine Research. <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/557366>

Leopold, M. F. (2015). *Eat and be eaten: Porpoise diet studies.*

Leopold, M. F., Rotshuizen, E., & Evans, P. G. (2018). From nought to 100 in no time: How humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) came into the southern North Sea. *Lutra*, *61*, 165–188.

Lillis, A., Eggleton, D., & Bohnenstiehl, D. (2013). *Oyster Larvae Settle in Response to Habitat-Associated Underwater Sounds. PLoS ONE 8(10): e79337. doi:10.1371/journal.pone.0079337.*

McCauley, R. D., Fewtrell, J., Duncan, A. J., Jenner, C., Jenner, M. N., Penrose, J. D., Prince, R. I. T., Adhitya, A., Murdoch, J., & McCabe, K. (2000). *Marine seismic surveys – a study of environmental implications. APPEA JOURNAL 2000: 692-708.*

McGrew, K. A., Crowell, S. E., Fiely, J. L., Berlin, A. M., Olsen, G. H., James, J., Hopkins, H., & Williams, C. K. (2022). *Underwater hearing in sea ducks with applications for reducing gillnet bycatch through acoustic deterrence. Journal of Experimental Biology, 225(20), p.jeb243953.*

Ministerie van Economische Zaken. (2008a). *Profieldocument Rivierprik (Lampetra fluviatilis) (H1099).*

- Ministerie van Economische Zaken. (2008b). *Profiel document Zeeprik (Petromyzon marinus) (H1095)*.
- Ministerie van Economische Zaken. (2014a). *Profiel Document A199 Zeekoet (versie 2014)*.
Ministry of Economic Affairs The Hague.
- Ministerie van Economische Zaken. (2014b). *Profiel habitatype 1110 Permanent overstroomde zandbanken*.
- Offringa, R. H. (1993). Zwarte Zeeëenden *Melanitta nigra* offshore. *Sula*, 7(4), Pp.142-144.
- Patberg, W., De Leeuw, J. J., & Winter, H. V. (2005). Verspreiding van rivierprik, zeeprik, fint en elft in Nederland na 1970. *RIVO-Rapport C004/05. RIVO, IJmuiden*.
- Perdon, K. J., Troost, K., van Zwol, J., Van Asch, M., & Van der Pool, J. (2019).
Schelpdierbestanden in de Nederlandse kustzone in 2019. No. 19.010. Stichting Wageningen Research, Centrum voor Visserijonderzoek (CVO).
- Poot, M. J. M., Fijn, R. C., Jonkvorst, R. J., Heunks, C., Collier, M., De Jong, J., & Van Horssen, P. W. (2011). Aerial surveys of seabirds in the Dutch North Sea May 2010 – April. 2011. Seabird distribution in relation to future offshore wind farms. *Bureau Waardenburg, Culemborg. Report No. 10.235. Pp. 277, 2011*.
- Popper, A. N., & Hawkins, A. D. (2019). An overview of fish bioacoustics and the impacts of anthropogenic sounds on fishes. *Journal of Fish Biology*, 94(5), 692–713.
<https://doi.org/10.1111/jfb.13948>
- Reid, J., Evans, P., & Northridge, S. (2003). *Atlas of Cetacean distribution in north-west European waters*.
- Rijkswaterstaat. (2022). *Framework for Assessing Ecological and Cumulative Effects (KEC) 4.0 for the roll-out of offshore wind energy and wind farm zones (Éxtra Task 2030+) Report A: Scope*.

- Rijkswaterstaat. (2015a). *Kader Ecologie en Cumulatie t.b.v. Uitrol windenergie op zee. Deelrapport A: methodebeschrijving. In opdracht van het ministerie van Economische Zaken.*
- Rijkswaterstaat, Ministerie van Infrastructuur, & Rijkswaterstaat Noord-Nederland. (2016). *Natura 2000-beheerplan Waddenzee Periode 2016-2022.* Ministerie van Infrastructuur en Milieu & Rijkswaterstaat Noord-Nederland.
- Roberts, L., Cheesman, S., Breithaupt, T., & Elliott, M. (2015). *Sensitivity of the mussel Mytilus edulis to substrateborne vibration in relation to anthropogenically generated noise. Marine Ecology Progress Series, 2015; 538: 185±195.*
- Russell, D., Wen Wong, W., & Cook, P. (2018). Negligible isotopic fractionation of nitrogen within temperate *Zostera* spp. Meadows. *Biogeosciences, 15(23), 7225–7234.* Scopus. <https://doi.org/10.5194/bg-15-7225-2018>
- Ryan, C., Berrow, S. D., McHugh, B., O'Donnell, C., Trueman, C. N., & O'Connor, I. (2014). Prey preferences of sympatric fin (Balaenoptera physalus) and humpback (Megaptera novaeangliae) whales revealed by stable isotope mixing models. *Marine Mammal Science, 30(1), 242–258.*
- Ryan, C., Whooley, P., Berrow, S. D., Barnes, C., Massett, N., Strietman, W. J., Broms, F., Stevick, P. T., Fernald, T. W., & Schmidt, C. (2016). A longitudinal study of humpback whales in Irish waters. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 96(4), 877–883.*
- Rydell, J., Bach, L., Dudourg-Savage, M., Green, M., Rodrigues, L., & Hedenstrom, A. (2010). Rydell, J., L. Bach, M. Dubourg-Savage, M. Green, L. Rodrigues & A. Hedenstrom (2010). Bat Mortality and Wind Turbines in Northwestern Europe. *Acta Chiropterologica, 12(2).*

- SAIC. (2011). *Environmental sound panel for marbled murrelet underwater noise injury threshold*. Science Applications International Corporation, Bothwell, Washington, August 31, 2011. 38 pp.
- Solan, M., Hauton, C., Godbold, J. A., Wood, C. L., Leighton, T. G., & White, P. (2016). *Anthropogenic sources of underwater sound can modify how sediment-dwelling invertebrates mediate ecosystem properties*. *Sci. Rep.* 6, 20540; doi: 10.1038/srep20540.
- Tamis, J. E., Karman, C. C., de Vries, P., & Klok, C. (2011). *Offshore olie-en gasactiviteit en Natura 2000. Inventarisatie van mogelijke gevolgen voor de instandhoudingsdoelen van de Noordzee*.
- TNO. (2015). *Cumulatieve effecten van impulsief onderwatergeluid op zeezoogdieren*. F. Heinis, C.J. de Jong & de werkgroep onderwatergeluid. *TNO-Rapport 2015 R10335*.
- TNO. (2018). *TNO Report on Environmental Impact of Arrays of Marine Seismic Airguns in the Southern North Sea*. Produced for Oranje-Nassau Energie B.V. July 2018. *DHW-2018-0100315634*.
- Tulp, I., ter Hofstede, R., & Rijnsdorp, A. (2009). *Klimaatverandering in de Noordzee: Gevolgen voor vis*. *De Levende Natuur*, 110, 273–276. <https://doi.org/10.3354/meps07367>
- van Damme, C., Hoek, R., Beare, D., Bolle, L., Bakker, C., Barneveld, E., Lohman, M., Os-Koomen, E., Nijssen, P., Pennock, I., & Tribuhl, S. (2011). *Sonic impact: A precautionary assessment of noise pollution from ocean seismic surveys*. *IMARES. Report Number C098/11*.
- Van der Hut, R., Folmer, E., Koffijberg, K., Van Roomen, M., Van der Zee, E., Stahl, J., & Boudwijn, T. (2014). *Vogels langs de randen van het wad; verkenning van knelpunten en kansen op broedlocaties en hoogwatervluchtplaatsen*. ecologisch onderzoek, Ecospace,

Sovon vogelonderzoek, Bureau waardenburg.Feanewalden, Lemmer, Nijmegen,

Culemborg: Altenburg en Wyminga.

Van Der Reijden, K. J., Govers, L. L., Koop, L., Damveld, J. H., Herman, P. M., Mestdagh, S.,

Piet, G., Rijnsdorp, A. D., Dinesen, G. E., & Snellen, M. (2021). Beyond connecting the

dots: A multi-scale, multi-resolution approach to marine habitat mapping. *Ecological*

Indicators, 128, 107849.

van Emmerik, W. A. M. (2016). Biologische factsheets trekvisseren Haringvliet en Voordelta.

Onderdeel van Droomfondsproject Haringvliet. *Deelproject Visserij. Sportvisserij*

Nederland, Bilthoven.

Vis, H., Kemper, J., Brevé, A., Breukelaar, B., & Blom, E. (2016). Migration behaviour and

habitat preference of 3-5 year old European Sturgeon (*Acipenser sturio*) in the Rhine

River 2015. *Composition: VisAdvies BVWageningen Marine Research, Sept 2016.*

Winter, H. V., Griffioen, A., & van Keeken, O. A. (2014). Vismigratierivier: Bronnenonderzoek

naar gedrag van vis rond zoet-zout overgangen. *IMARES. In Opdracht van Dienst*

Landelijk Gebied/ Programma Naar Een Rijke Waddenzee/ De Nieuwe Afsluitdijk.

Rapport C035/14.

Wong, G. S. K., & Zhu, S. (1995). *Speed of sound in seawater as a function of salinity,*

temperature and pressure. Journal of the Acoustical Society of America 97(3): 1732-

1736.

Bijlage 1 Instandhoudingsdoelstellingen

Instandhoudingsdoelstellingen Waddenzee (ministerie EZ, 2018). Landelijke staat van instandhouding (SVI). + gunstig, - matig ongunstig, -- zeer ongunstig. Doelstellingen = behoud, > uitbreiding/Verbetering.

Instandhoudingsdoelstellingen				W		Doelst. Pop.
Habitattypen						
H1110A	Permanent overstroomde zandbanken (getijdengebied)		=		>	
H1130	Estuaria		=		>	
H1140A	Slik en zandplaten (getijdengebied)		=		>	
H1310A	Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)		=		=	
H1310B	Zilte pionierbegroeiingen (zeevetruur)	+	=		=	
H1320	Slijkgrasvelden		=		=	
H1330A	Schorren en zilte graslanden (buitendijks)		=		>	
H1330B	Schorren en zilte graslanden (binnendijks)		=		=	
H2110	Embryonale duinen	+	=		=	
H2120	Witte duinen		=		=	
H2130A	• Grijs duinen (kalkrijk)	?	=		=	
H2130B	• Grijs duinen (kalkarm)		=		>	
H2160	Duindoornstruwelen	+	=		=	
H2170	Kruipwilgstruwelen	-	=		=	
H2190B	Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	-	=		=	
Habitatrichtlijnsoorten						
H1014	Nauwe korfslak		=		=	=
H1095	Zee prik		=		=	>
H1099	Rivier prik		=		=	>
H1103	Fint		=		=	>
H1340	Noordse woelmuis		=		=	=
H1351	Bruinvis	+	=		=	=
H1364	Grijze zeehond	+	=		=	=
H1365	Gewone zeehond	+	=		=	>
H1903	Groenknolorchis	+	=		=	=
Broedvogels						
A034	Lepelaar	+	=		=	430
A063	Eider				>	5.000
A081	Bruine kiekendief	+				30

Instandhoudingsdoelstellingen			Doelst. Opp.vl.	W	Doelst. Pop
A082	Blauwe kiekendief				3
A132	Kluut		=	>	3.800
A137	Bontbekplevier		=		60
A138	Strandplevier	-	>	>	50
A183	Kleine mantelmeeuw	+	=		19.000
A191	Grote stem		=		16.000
A193	Visdief		=		5.300
A194	Noordse stem	+	=		1.500
A195	Dwergstern		>	>	200
A222	Velduil	-	=	=	5
Niet- broedvogels					
A005	Fuut	-	=	=	310
A017	Aalscholver	+			4.200
A034	Lepelaar	+			520
A037	Kleine zwaan		=	=	1.600
A043	Grauwe gans	+	=	=	7.000
A045	Brandgans	+	=	=	36.800
A046	Rotgans	+	=	=	26.400
A048	Bergeend		=	=	38.400
A050	Smient	+	=	=	33.100
A051	Krakeend	+	=	=	320
A052	Wintertaling	+	=	=	5.000
A053	Wilde eend		=	=	25.400
A054	Pijlstaart	+	=	=	5.900
A056	Slobeend		=	=	750
A062	Toppereend	+	=	>	3.100
A063	Eider		=	>	90.000-115.000
A067	Brilduiker		=	=	100
A069	Middelste zaagbek	+	=	=	150
A070	Grote zaagbek	+	=	=	70
A103	Slechtvalk		=	=	40
A130	Scholekster	+	=	>	140.000-160.000
A132	Kluut		=	=	6.700
A137	Bontbekplevier		=	=	1.800
A140	Goudplevier	+	=	=	19.200

Projectgerelateerd



Instandhoudingsdoelstellingen Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer. Type: p = permanent, r = reproducing, c = concentration, w = wintering (<http://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/>).

Code	Nederlandse naam	Voorkomen openwater	T	Populatie Mm	Populatie Max	Unit
A295	Rietzanger	Nee		511	511	p
A297	Kleine karekiet	Nee		315	315	p
A247	Veldleeuwerik	Nee		1130	1130	p
A200	Alk	Ja	c	800	800	
A054	Pijlstaart	Nee	c	7515	7515	
A054	Pijlstaart	Nee		2	2	p
A056	Slobeend	Nee	c	2239	2239	
A056	Slobeend	Nee		91	91	p
A704	Wintertaling	Nee	w	6088	6088	
A050	Smient	Ja	c	56077	56077	
A705	Wilde eend	Nee	w	45391	45391	
A705	Wilde eend	Nee		990	990	p
A055	Zomertaling	Nee	c	137	137	
A703	Krakeend	Nee	c	270	270	
A703	Krakeend	Nee		47	47	p

Projectgerelateerd

A394	Kolgans	Nee	w	4350	4350	
A043	Grauwe gans	Nee	c	5688	5688	
A043	Grauwe gans	Nee		118	118	p
A040	Kleine Rietgans	Nee	c	70	70	
	Rietgans	Nee	w	183	183	
	Oeverpieper	Nee	c	3000	3000	
A699	Blauwe Reiger	Nee	c	212	212	
A169	Steenloper	Nee	c	1816	1816	
A222	Velduil	Nee		60	60	p
A059	Tafeleend	Nee	w	350	350	
A061	Kuifeend	Nee	w	267	267	
A061	Kuifeend	Nee		81	81	p
A688	Roerdomp	Nee				p
A675	Rotgans	Nee	c	16275	16275	
A044	Canadese gans	Nee	c	200	200	
A045	Brandgans	Nee	c	50000	50000	
A067	Brilduiker	Nee	c	528	528	
A144	Drieteenstrandloper	Nee	c	9607	9607	
A149	Bonte strandloper	Nee	c	253688	253688	
A143	Kanoet	Nee	c	30707	30707	
A147	Krombekstrandloper	Nee	c	500	500	
A670	Paarse strandloper	Nee	c	600	600	
A367	Frater	Nee	w	11000	11000	
A682	Strandplevier	Nee	c	783	783	
A682	Strandplevier	Nee		28	28	p
A726	Kleine plevier	Nee	c	146	146	
A726	Kleine plevier	Nee				p
A137	Bontbekplevier	Nee	c	13309	13309	
A137	Bontbekplevier	Nee		171	171	p
A197	Zwarte stem		c	21	21	
A081	kiekedief	Nee		36	36	p
A082	kiekedief	Nee		45	45	p
A122	kwartelkoning	Nee		4	4	p

A037	zwaan	Nee	c	51	51	
A038	zwaan	Nee	w	202	202	
A036	zwaan	Nee	w	100	100	
A036	zwaan	Nee		3	3	p
A248	Strandleeuwerik	Nee	w	2300	2300	
A708	Valk	Nee	c	40	40	
A708	Valk	Nee		12	12	p
A153	Watersnip	Nee	c	2388	2388	
A153	Watersnip	Nee		12	12	p
A689	Parelduiker		c	105	105	
A001	Roodkeelduiker		c	1600	1600	
A731	Lachstem		c	5	5	
A130	Scholekster	Nee	c	148680	148680	
A130	Scholekster	Nee		11406	11406	p
A338	Grauwe Klauwier	Nee		5	5	p
A184	Zilvermeeuw		c	44815	44815	
A184	Zilvermeeuw			22949	22949	p
A182	Stormmeeuw		c	60000	60000	
A182	Stormmeeuw			6427	6427	p
A641	Kleine mantelmeeuw			23063	23063	p
A641	Kleine mantelmeeuw		c	14633	14633	
A187	Grote mantelmeeuw	Ja	c	2319	2319	
A187	Grote mantelmeeuw	Ja		2	2	p
A176	Zwartkopmeeuw			3	3	p
A177	Dwergmeeuw	Ja	c	700	700	
A179	Kokmeeuw		c	122571	122571	
A179	Kokmeeuw			25895	25895	p
A157	Rosse grutto	Nee	c	72805	72805	
A614	Grutto	Nee	c	2200	2200	
A614	Grutto	Nee		460	460	p
A271	Nachtegaal	Nee		10	10	p
A685	Grote zee-eend		w	150	150	
A706	Zwarte zee-eend	Ja	w	9948	9948	

A068	Nonnetje	Nee	w	28	28	
A069	Middelste Zaagbek	Nee	c	50	50	
A069	Middelste Zaagbek	Nee		3	3	p
A260	Gele Kwikstaart	Nee		868	868	p
A768	Wulp	Nee	c	89359	89359	
A768	Wulp	Nee		125	125	p
A158	Regenwulp	Nee	c	825	825	
A277	Tapuit	Nee		242	242	p
A391	Aalscholver	Nee	c	3233	3233	
A391	Aalscholver	Nee		477	477	p
A151	Kemphaan	Nee	c	1800	1800	
A151	Kemphaan	Nee				p
A607	Lepelaar	Nee	c	353	353	
A607	Lepelaar	Nee		103	103	p
A375	sneeuwgors	Nee	w	4000	4000	
A140	Goudplevier	Nee	c	21433	21433	
A141	Zilverplevier	Nee	c	45668	45668	
A691	Fuut	Nee	w	83	83	
A665	Roodhalsfuut	Nee	c	10	10	
A692	Geoorde fuut		c	11	11	
A132	Kluut	Nee	c	17808	17808	
A132	Kluut	Nee		1674	1674	p
A188	Drieteenmeeuw	Ja	c	300	300	
A276	Roodborsttapuit	Nee		5	5	p
A063	Eidereend	Ja	c	90405	90405	
A063	Eidereend	Ja		650	650	p
A195	Dwergstern		c	331	331	
A195	Dwergstern			163	163	p
A193	Visdief			2696	2696	p
A193	Visdief		c	1865	1865	
A194	Noordse stem	Ja	c	1848	1848	
A194	Noordse stem	Ja		720	720	p
A191	Grote stem		c	6208	6208	

Projectgerelateerd

A191	Grotestem			3185	3185	p
A690	Dodaars	Nee	c	113	113	
A690	Dodaars	Nee		3	3	p
A048	Bergeend	Nee	c	56570	56570	
A048	Bergeend	Nee		2448	2448	p
A161	Zwarte ruiters	Nee	c	2521	2521	
A164	Groenpootruiter	Nee	c	6214	6214	
A162	Tureluur	Nee	c	17126	17126	
A162	Tureluur	Nee		4054	4054	p
A678	Zeekoet	Ja	c	1200	1200	
A142	Kievit	Nee	c	8912	8912	
A142	Kievit	Nee		1434	1434	p