



Zeeboerderij Westdiep

Ontwerp Passende Beoordeling

Colruyt Group


RAPPORT 3 april 2020 - versie 5.0




Colofon

International Marine & Dredging Consultants

Adres: Van Immerseelstraat 66, 2018 Antwerpen, België

: + 32 3 270 92 95

: + 32 3 235 67 11

Email: info@imdc.be

Website: www.imdc.be

Document Identificatie

Project Zeeboerderij Westdiep
 Title rapport Ontwerp Passende Beoordeling
 Opdrachtgever Colruyt Group - CODEVCO V BV
 Contactpersoon Jonas Goeteyn
 Datum 03/04/20
 Projectref. 11577
 Rapportref. I/RA/11577/20.010/CPA
 Besteknummer
 Trefwoorden

Auteur	Nazicht	Goedgekeurd
Cleo Pandelaers Marine bioloogist	Mieke Mathys Senior advisor	Mieke Mathys Senior advisor

Copyright © IMDC 2020, Alle rechten voorbehouden. Deze publicatie of delen mogen niet worden gekopieerd, gereproduceerd of verzonden in welke vorm of op welke manier dan ook, digitaal of anderszins zonder de voorafgaande schriftelijke toestemming van IMDC. De inhoud van deze publicatie zal door de klant vertrouwelijk worden behandeld, tenzij anders schriftelijk overeengekomen. Verwijzing naar een deel van deze publicatie dat tot verkeerde interpretatie kan leiden, is verboden.

Classificatie			
<input type="checkbox"/>	unclassified	<input type="checkbox"/>	internal
<input type="checkbox"/>	restricted	<input checked="" type="checkbox"/>	confidential

Versie	Datum	Omschrijving	Auteur	Nazicht	Goedgekeurd
1.0	05/02/20	Concept	CPA	MIM	MIM
2.0	12/02/20	Revisie na opmerkingen CG d.d. 06/02/20	CPA	MIM	MIM
3.0	06/03/20	Revisie na opmerkingen CG d.d. 21/02/20	CPA	MIM	MIM
4.0	01/04/20	Revisie na opmerkingen CG d.d. 26/03/20	CPA	MIM	MIM
5.0	03/04/20	Finaal rapport	CPA	MIM	MIM

Inhoudsopgave

Lijst met afkortingen	7
Samenvatting	8
1 Inleiding	10
1.1 De opdracht	10
1.2 Doel van het rapport	10
1.3 Beschrijving activiteiten ter hoogte van Natura 2000 gebieden	11
2 Juridisch kader	12
2.1 Wet marien milieu	12
2.2 Natura 2000	12
2.2.1 Habitatrictlijn (1992)	12
2.2.2 Vogelrichtlijn (2009)	13
2.2.3 Belgische wetgeving	14
2.2.4 Passende Beoordeling	15
2.3 Marien Ruimtelijk Plan	17
2.4 Europese richtlijnen aquacultuur	17
2.5 Kaderrichtlijn Mariene Strategie	18
3 Systeem- en gebiedsbeschrijving	19
3.1 Natura 2000 gebieden	20
3.1.1 Vlaamse Banken	20
3.1.2 SBZ – 1	20
3.2 Habitattypen	20
3.3 Zeezoogdieren	26
3.3.1 Bruinvis	26
3.3.2 Gewone zeehond en grijze zeehond	27
3.4 Vogels	28
4 Beschrijving en beoordeling effecten	33
4.1 Impact op beschermde habitats	34
4.1.1 Verstoring door grondonderzoek	34
4.1.2 Bodemverstoring door infrastructuur	34
4.1.3 Verandering in sedimentsamenstelling	34
4.1.4 Accumulatie van mosselschelpen – veranderingen in de voedselketen	36
4.1.5 Toetsing aan de IHD's	38
4.2 Impact op zeezoogdieren	41
4.2.1 Verstoring	41
4.2.2 Aantrekking	43
4.2.3 Verstrikking	43
4.2.4 Toetsing aan de IHD's	43
4.3 Impact op beschermde vogels	44

4.3.1	Verstoring	44
4.3.2	Aantrekking	45
4.3.3	Verstrikking	46
4.3.4	Toetsing aan IHD's	46
5	Milderende maatregelen	52
6	Monitoring	53
7	Besluit Ontwerp Passende Beoordeling	54
8	Referenties	57

Bijlagen

Bijlage A	Kaart beschermde gebieden	62
------------------	----------------------------------	-----------

Lijst van Tabellen

Tabel 2-1: Natura 2000 gebieden in het BDNZ (naar Degraer <i>et al.</i> , 2018).	15
Tabel 3-1: Belang van de drie Belgische Vogelrichtlijngebieden op zee en het overige deel van het BDNZ voor de vogelsoorten die in aanmerking komen voor het opstellen van instandhoudingsdoelstellingen (Degraer <i>et al.</i> , 2010).	29
Tabel 3-2 : Staat van instandhouding niet-aasetende vogelsoorten van de Vogelrichtlijn (Belgische Staat, 2016)	30
Tabel 3-3: Staat van instandhouding aasetende vogelsoorten van de Vogelrichtlijn (Belgische Staat, 2016)	31
Tabel 3-4 : Samenvattende tabel betreffende het areaal en de populatiegrootte van de te beschermen vogelsoorten gebaseerd op de studie van Degraer <i>et al.</i> (2010).	32
Tabel 4-1: Overzicht van de relevante effecten op Natura 2000 soorten en habitats	33
Tabel 4-2 : De productie van feces (F) en pseudofeces (PF) per ton mosselen i.f.v. SPM-concentratie (Prins <i>et al.</i> , 1991)	35
Tabel 7-1 : Overzicht van de beoordeling van de effecten ten gevolge van de zeeboerderij op het behalen van relevante IHD's voor de beschermde habitattypes en beschermde soorten. (+: positief effect IHD's, o/+ gering positief effect IHD's, o: onmeetbaar of geen effect IHD's, o/-: gering negatief effect IHD's, - negatief effect IHD's).	55

Lijst van Figuren

Figuur 2-1: Procedure voor de Passende Beoordeling voor project op zee.	16
Figuur 3-1 : Europese beschermde habitattypes en soorten waarvoor Instandhoudingsdoelstellingen bepaald worden met de algemene beoordeling van het Europees belang van de habitattypen of soorten. Belang bepaald volgens de richtsnoeren van de "Standaard Data Form Explanatory Note": A: uiterst waardevol, B: waardevol, C: beduidend, D: verwaarloosbaar (Belgische Staat, 2016)	19
Figuur 3-2: Habitatgeschiktheidskaart voor <i>Lanice conchilega</i> aggregaties met een dichtheid > 500 ind./m ² . Hoogstwaarschijnlijk afwezig: blauw (0); hoogstwaarschijnlijk aanwezig: rood (1) (Degraer <i>et al.</i> , 2009).	22
Figuur 3-3: Habitattype 1170 grindbedden (Degraer <i>et al.</i> , 2009).	23
Figuur 3-4: Voorbeelden van langlevende en/of traag voortplantende soorten en/of belangrijke structurerende bentische soorten in modder tot modderhoudend zand en zuiver fijn tot grindhoudend zand.	24
Figuur 3-5 : Voorkomen van habitattype H1170 (riffen) (Belgische Staat, 2016).	25
Figuur 4-1: Concentratie aan feces en pseudofeces (mg/l) afkomstig uit Z1 omstreeks springtij, getijgemiddelde resultaten (naar BMM, 2005b). In blauw is de locatie van Zone C aangeduid.	36

- Figuur 4-2: De EUNIS niveau 3 habitats op het BDNZ. De kartering is gebaseerd op verhoudingen tussen de percentages grind, zand en slib: grofkorrelige sedimenten (geruit) bestaan ofwel uit ≥ 80 % grind, alsook uit sedimenten met een zand tot slibverhouding ≥ 9 ; zand tot slibbig zand (punten) bestaat uit < 5 % grind en een zand/slibverhouding van ≥ 4 ; slib tot zandig slib (schuin gestreept) stemt overeen met < 5 % grind, alsook een zand tot slibratio < 4 . De achtergrondkleur toont de betrouwbaarheid van de kartering: wit tot licht blauw: laag; blauw: hoog. (Belgische Staat, 2012b). De vooropgestelde zone voor de zeeboerderij, zone C, is aangeduid in rood. 40
- Figuur 4-3 : Bestaande scheepvaartroutes naar Belgische haven. In groen zijn de Vogelrichtlijngebieden aangeduid. 45
- Figuur 4-4 : De verspreiding van duikers *Gavia sp.* op het BDNZ gebaseerd op gestandaardiseerde scheepstellingen uitgevoerd door het INBO in de periode 1992-2009. De punten vertegenwoordigen transecttellingen van < 10 minuten. De gemiddelde dichtheid wordt in rasterhokken van 3 km² aangeduid. (Degraer *et al.*, 2010) 48
- Figuur 4-5 : De verspreiding van zee-eenden *Melanitta sp.* op het Belgisch deel van de Noordzee gebaseerd op gestandaardiseerde scheepstellingen uitgevoerd door het INBO in de periode 1992-2009. De punten vertegenwoordigen transecttellingen van < 10 minuten. De gemiddelde dichtheid wordt in rasterhokken van 3 km² aangeduid. (Degraer *et al.*, 2010) 50

Lijst met afkortingen

BEQI	Benthic Ecosystem Quality Index
BDNZ	Belgisch deel van de Noordzee
BMM	Beheerseenheid Mathematisch Model Noordzee
BPC	Bioturbatiepotentieel
CPT	Cone Penetration Test
EC	Europese Commissie
EKC	Ecologische kwaliteitscoëfficiënt
EQS	Environmental quality standards (milieuhygiënische kwaliteitsnormen)
F	Feces
GMT	Goede Milieu Toestand
IHD	Instandhoudingsdoelstelling
KB	Koninklijk Besluit
KRMS	Kaderrichtlijn Mariene Strategie
MB	Ministerieel Besluit
MEB	Milieueffectenbeoordeling
MER	Milieueffectenrapport
MMM	Wet Marien Milieu
MRP	Marien Ruimtelijk Plan
PF	Pseudofeces
PB	Passende Beoordeling
PCB	Polychloorbifenyyl
SPM	Zwevend stof (Suspended particulate matter)
SBZ	Speciale beschermingszone (Natura 2000)
SVI	Staat van instandhouding

Samenvatting

Voorliggend rapport vormt een bijlage tot het milieueffectenrapport (MER) voor de ontwikkeling van een nearshore aquacultuurproject in Zone C volgens het Marien Ruimtelijk Plan 2020-2026, en betreft een toetsing in het kader van het Koninklijk Besluit van 27 oktober 2016 tot aanduiding en beheer van de mariene beschermde gebieden. Deze toetsing gebeurt aan de hand van de instandhoudingsdoelstellingen (IHD's) opgesteld voor de Natura 2000-gebieden in het Belgisch deel van de Noordzee (BDNZ).

Colruyt Group beoogt met dit project om mariene aquacultuur van de Belgische Noordzee op commerciële schaal uit te rollen. Binnen het huidige wetgevende kader is enkel de kweek van extractieve soorten mogelijk, i.e. waarbij geen voeder dient toegevoegd te worden. De aanvrager kiest voor de kweek van schelpdieren, namelijk de blauwe mossel (*Mytilus edulis*) en de platte oester (*Ostrea edulis*), en inheemse zeevieren, waaronder het suikerwier (*Saccharina latissima*).

Er wordt geen wezenlijke impact verwacht op de realisatie van de IHD's voor de beschermde habitats (permanent met zeewater overspoelde zandbanken (habitattype 1110) en riffen (habitattype 1170)). Door het uitsluiten van de visserij ter hoogte van Zone C krijgen *Lanice conchilega* habitats en *Abra alba* gemeenschappen de kans zich te herstellen. Onderzoek toonde immers duidelijk aan dat *L. conchilega* aggregaties kwetsbaar zijn voor boomkorvisserij. Ook de geassocieerde soorten *Eumida sanguinea* en *Phyllodoce* spp worden significant geïmpacteerd door de boomkorvisserij. Naast deze positieve trend wat betreft het zeebodemoppervlak dat gespaard blijft van verstoringen als gevolg van vistuig, kan de zeeboerderij echter mogelijk ook nadelige effecten hebben op Habitattype 1110 en 1170. De kweek van schelpdieren zorgt voor het vrijkomen van organisch materiaal in de vorm van feces en pseudofeces. Door de sterke stroming wordt er echter geen verandering in de sedimentsamenstelling verwacht noch binnen, noch buiten het projectgebied. Het *L. conchilega* biotoop wordt daarenboven gekenmerkt door medium fijn zanderig slib, dat reeds rijk is aan organisch materiaal en ook schelpfragmenten of grind kan bevatten. De verwachte hoeveelheid afgevallen mosselschelpen en de verspreiding ervan is momenteel een leemte in de kennis. Wel kan er vanuit worden gegaan dat de schelpen niet de volledige oppervlakte van Zone C zullen innemen, maar eerder geclusterd zullen voorkomen, waardoor de algemene verspreiding van *L. conchilega* riffen niet in het gedrang komt. Indien echter een groot deel van de zeebodem bedekt wordt met afgevallen mosselschelpen zal dit negatieve gevolgen hebben voor het BPC. De grootorde van bedekking door afgevallen schelpen en de manier waarop de *A. alba* gemeenschap zal evolueren bij gedeeltelijke bedekking blijft een leemte in de kennis. Er wordt echter verwacht dat bedekking met afgevallen mosselschelpen niet opweegt tegen het uitblijven van visserij in Zone C.

Verstoring van Europees beschermde zeezoogdieren (bruinvis, gewone zeehond en grijze zeehond) kan tijdelijk en lokaal voorkomen als gevolg van onderwaterbewegingen en geluid, en de aanwezigheid van schepen. Verstoring zal echter hooguit op individuele bruinvissen en zeehonden een effect hebben in de zeer nabije omgeving van de zeeboerderij, waarbij zij mogelijk wegzwemmen en elders gaan foerageren. De kans dat een bruinvis of zeehond als directe impact tijdelijke gehoorschade oploopt, is verwaarloosbaar klein. Effecten op populatieniveau worden niet verwacht. Verstrengeling van zeezoogdieren kan niet volledig worden uitgesloten, zeker voor de teelt van zeevieren is het risico van netten een leemte in de kennis. De gefaseerde opbouw van de zeevienteelt laat echter toe de effecten te monitoren en in te grijpen indien nodig door het aanpassen van het design. Gezien het project verhoogde foerageeropportunities biedt voor zeehonden en in beperkte mate ook rustplaatsen, kan het project echter wel op een positieve manier bijdragen aan het behalen van de IHD's. Zo werd tijdens het proefproject Value@Sea reeds regelmatig een zeehond geobserveerd in het projectgebied.

SBZ-1 is van essentieel van belang voor futen en zeer belangrijk voor roodkeelduikers, zwarte zee-eenden, dwergmeeuwen, kleine en grote mantelmeeuwen en grote sterns. Vooral roodkeelduikers en zwarte zee-eenden zijn erg verstoringgevoelig en zullen waarschijnlijk regelmatig verstoord worden door de schepen en activiteiten van de zeeboerderij, wat kan leiden tot habitatverlies. Echter door de aanwezigheid van scheepvaartroutes vlak naast Zone C worden er geen effecten op het populatieniveau en bijgevolg de IHD's verwacht. In de periode december tot maart, wanneer de dichtheden van roodkeelduikers en zwarte zee-eenden het hoogst zijn, zullen de activiteiten in de zeeboerderij bovendien minder frequent zijn, gezien het oogstseizoen van de najaarspatval van mosselen eindigt rond eind november. Bij afwezigheid van verstoring kunnen roodkeelduikers en zwarte zee-eenden mogelijk aangetrokken worden tot de zeeboerderij door een verhoging van respectievelijk het vis- en schelpdierenbestand. Andere vogelsoorten zijn veel minder verstoringgevoelig en kunnen mogelijk ook voordeel halen uit de zeeboerderij door de verhoging in het voedselaanbod.

Er kan dan ook besloten worden dat ten gevolge van het project geen wezenlijke negatieve impact op de IHD's verwacht wordt, terwijl er zich voor sommige soorten opportuniteiten voordoen door het verwachte verhoogd voedselaanbod.

1 Inleiding

1.1 De opdracht

Codevco V BV, als onderdeel van Colruyt Group, wenst een nearshore aquacultuurproject te installeren en exploiteren in Zone C – Westdiepzone. Deze zone is één van de commerciële en industriële zones conform artikel 23 van het Koninklijk Besluit van 22 mei 2019 tot vaststelling van het marien ruimtelijk plan voor de periode 2020 tot 2026 in de Belgische zeegebieden.

Colruyt Group beoogt met dit project om mariene aquacultuur van de Belgische Noordzee op commerciële schaal uit te rollen. Binnen het huidige wetgevende kader is enkel de kweek van extractieve soorten mogelijk, i.e. waarbij geen voeder dient toegevoegd te worden. De aanvrager kiest voor de kweek van schelpdieren, namelijk de blauwe mossel (*Mytilus edulis*) en de platte oester (*Ostrea edulis*), en inheemse zeevieren, waaronder het suikerwier (*Saccharina latissima*).

De kweek van schelpdieren wordt mogelijk gemaakt door zaad op een natuurlijke of artificiële manier in te vangen en vervolgens uit te hangen in het voedselrijke Noordzeewater. Mosselen en oesters zijn ‘filterfeeders’ en voeden zich met plankton uit het zeewater. De zeevieren voeden zich met de aanwezige nutriënten in de Noordzee en het aanwezige zonlicht in het bovenste deel van de waterkolom. De ontwikkelde kweektechnologie dient op gepaste en robuuste wijze de groeiende soorten in de waterkolom te houden om op die manier de groei te faciliteren. De kweektechnologie is gebaseerd op een longline systeem, een backbone in de vorm van een touw dat bevestigd wordt aan schroefankers en boeien die het volledige systeem zwevend in de waterkolom houden. De kweek van schelpdieren op longlines is een gevestigde techniek voor hangcultuurkweek in gebieden die beschermd zijn van de open zee zoals beschutte baaien, fjorden, meren en rivieren. In België is er echter kennis en expertise opgebouwd om in open zee, zoals in Zone C, schelpdieren te kweken. De kweek van zeevieren is ook gebaseerd op het longline systeem, waarbij zeevierzaad op gespecialiseerde netten zal worden geënt en het geheel bevestigd wordt aan de longline.

Voor de installatie en exploitatie van een aquacultuurproject op de Belgische Noordzee is volgens de Belgische wetgeving een milieuvergunning en machtiging vereist. Ook voor het voorbereidend grondonderzoek is volgens dezelfde wetgeving een machtiging nodig. Als noodzakelijk onderdeel van een vergunningsaanvraag of –verlenging moet er een milieueffectenrapport (MER) van de voorziene activiteiten voorgelegd worden. Gezien Zone C gelegen is in het Habitatrictlijngebied ‘Vlaamse Banken’ en in Vogelrichtlijngebied SBZ-V1 (zie kaart Bijlage A), is het niet op voorhand uit te sluiten dat het project een (negatief) effect heeft op de instandhoudingsdoelstellingen. Daarom dient er naast een MER ook een Passende Beoordeling (PB) te worden opgesteld.

Voorliggend rapport vormt het Ontwerp Passende Beoordeling. De uiteindelijke Passende Beoordeling wordt opgesteld door de BMM (Beheerseenheid Mathematisch Model Noordzee).

1.2 Doel van het rapport

Natura 2000 is een Europees netwerk van beschermde natuurgebieden op het grondgebied van de lidstaten van de Europese Unie (EU). Dit netwerk vormt de hoeksteen van het beleid van de EU voor behoud en herstel van biodiversiteit, en omvat alle gebieden die zijn beschermd op grond van de Vogelrichtlijn (2009/147/EG) en de Habitatrictlijn (92/43/EEG). Om de doelstellingen binnen deze richtlijnen te realiseren

worden de Europese lidstaten verplicht om naast algemene beschermingsmaatregelen, ook speciale beschermingszones af te bakenen en er een gepast beheer te voeren.

In het kader van de bescherming en het beheer van deze gebieden en soorten is de PB van essentieel belang om - mits een gepaste toetsing - te voorkomen dat projecten een significant negatieve impact hebben op de status en ontwikkeling van een Natura 2000-gebied en aldus het realiseren van eerder geformuleerde instandhoudingsdoelstellingen (IHD's) zou bemoeilijken of verhinderen. Bij elke vergunningsplichtige activiteit toetst men dus af via de PB of er een mogelijke impact is op de Europese natuur.

Voorliggende Ontwerp PB-rapportage vormt een bijlage tot het MER voor de installatie en exploitatie van een zeeboerderij, en betreft een toetsing in het kader van het Koninklijk Besluit (KB) van 27 oktober 2016 tot aanduiding en beheer van de mariene beschermde gebieden. Deze toetsing gebeurt aan de hand van de instandhoudingsdoelstellingen en de beheerplannen opgesteld voor de Natura 2000-gebieden in het Belgisch deel van de Noordzee (BDNZ) (Belgische Staat, 2016, 2018a).

De mogelijke impact op Natura 2000 gebieden in de buurlanden, en op Natura 2000 gebieden op Vlaams grondgebied behoren niet tot de scope van deze PB. Voor de grensoverschrijdende effecten wordt verwezen naar het MER.

1.3 Beschrijving activiteiten ter hoogte van Natura 2000 gebieden

Voor de doelstelling van het project, de ruimtelijke situering, de technische projectbeschrijving en de alternatieven verwezen naar Hoofdstuk 2 van het MER.

2 Juridisch kader

In dit hoofdstuk wordt specifiek ingegaan op de wetgeving rond beschermde mariene gebieden in België. Voor een algemene beschrijving van de Belgische en Europese wetgeving gerelateerd aan het project wordt verwezen naar het MER.

2.1 Wet marien milieu

De Wet Marien Milieu (MMM-wet, KB van 20 januari 1999) vormt een mijlpaal in de mariene wetgeving. Deze wet bepaalt verschillende principes die de gebruikers van de Belgische mariene wateren dienen in acht te nemen. Daartoe behoren de volgende internationaal erkende principes:

- het voorzorgsprincipe
- het preventieprincipe
- het principe van duurzaam beheer
- het vervuiler-betaalt-principe
- het herstelprincipe

Die principes moeten bijgevolg in acht genomen worden tijdens het uitvoeren van de activiteiten.

Naast de algemene beginselen, hierboven opgesomd, werd in de wet op de bescherming van het mariene milieu ook de basis gelegd voor de instelling van mariene reservaten en de bescherming van planten en dieren. In art. 7 wordt gespecificeerd dat de Koning speciale beschermingszones onder de Vogelrichtlijn (SBZ-V) of Habitatrichtlijn (SBZ-H) bestemd heeft voor de instandhouding van zekere mariene habitats of bijzondere soorten.

Verder worden in Art. 25 van de Wet Mariene Milieu de activiteiten opgesomd, waaronder industriële activiteiten, die onderworpen zijn aan een voorafgaande vergunning of machtiging verleend door de minister. Daaronder valt ook het uitvoeren van geotechnisch en geofysisch grondonderzoek.

2.2 Natura 2000

2.2.1 Habitatrichtlijn (1992)

De Europese Habitatrichtlijn (Richtlijn 92/43/EEG) heeft als doel het in stand houden en het herstellen van bedreigde Europese natuurlijke habitats en wilde fauna en flora. De lidstaten dienen speciale beschermingszones (SBZ-H of habitatrichtlijngebieden) aan te duiden voor bepaalde habitats en soorten van communautair belang, die worden opgesomd in de bijlagen I en II van de richtlijn. Deze habitatrichtlijngebieden maken samen met de vogelrichtlijngebieden deel uit van een Europees ecologisch Natura 2000-netwerk.

In het BDNZ is het gebied 'Vlaamse banken' als SBZ-H aangeduid (KB van 16 oktober 2012). Het bestaat hoofdzakelijk uit permanent overstroomde ondiepe zandbanken, maar daarnaast komen er ook biogene en geogene riffen voor. Er wordt gestreefd naar een gunstige staat van instandhouding (SVI) van de habitats die zijn opgenomen in bijlage I, en van de soorten uit bijlagen II en IV van deze richtlijn. Instandhoudingsdoelen (IHD's) bepalen de wetenschappelijke maatlaten waaraan de SVI moeten worden

getoetst (Belgische Staat, 2016). Deze studie vormde, samen met de doelen van de Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRMS), de basis van het ministerieel besluit van 2 februari 2017 betreffende de aannahme van instandhoudingsdoelstellingen voor de mariene beschermde gebieden.

Art. 6 van de richtlijn stelt de maatregelen vast die moeten worden genomen binnen elk Natura 2000-gebied. De lidstaten moeten met name:

- Passende beschermingsmaatregelen nemen die overeenkomen met de ecologische vereisten van de beschermde habitattypen en soorten die op de locaties aanwezig zijn (artikel 6.1).
- Schadelijke activiteiten vermijden die deze soorten aanzienlijk zouden kunnen verstoren of de habitats van de beschermde soorten of habitattypen kunnen verslechteren (artikel 6.2).
- De effecten van plannen of projecten die waarschijnlijk een significant negatief effect zullen hebben op een Natura 2000-gebied volledig evalueren door middel van een passende beoordeling (artikel 6.3).
- Bepalen door middel van de passende beoordeling of de impact de integriteit van de site nadelig zal beïnvloeden en, als dit het geval is, of het projectplan nog steeds kan worden goedgekeurd als bepaalde milderende maatregelen of voorwaarden zijn geïntroduceerd die de nadelige effecten op de site tot een niet-significant niveau verlagen (artikel 6.3).
- Een mechanisme voorzien voor het goedkeuren in uitzonderlijke omstandigheden, van plannen of projecten die een nadelig effect hebben op een Natura 2000-gebied, zelfs na de invoering van milderende maatregelen, als deze plannen of projecten noodzakelijk worden geacht om redenen van dwingend algemeen belang, maar waar er geen geschikte alternatieve oplossingen voor bestaan (artikel 6.4)

De lidstaten zijn verplicht om voor de Habitatrichtlijn (art. 17) om de zes jaar aan de Europese Commissie (EC) te rapporteren over de SVI van de habitattypen en soorten en over het resultaat van het gevoerde beleid. Voor het BDNZ gebeurde er een algemene evaluatie van de SVI in Degraer *et al.* (2009) en werden beheerplannen opgesteld in 2018 (Belgische Staat, 2018a).

2.2.2 Vogelrichtlijn (2009)

De Europese Vogelrichtlijn (Richtlijn 2009/147/EG) beoogt de bescherming van alle in het wild voorkomende vogelsoorten. Voor de leefgebieden van de vogelsoorten uit bijlage I en de soorten die als broedvogel, doortrekker of overwinteraar in een bepaald gebied in internationaal belangrijke aantallen voorkomen, worden speciale beschermingsmaatregelen getroffen. Elke lidstaat dient speciale beschermingszones (SBZ-V of vogelrichtlijngebieden) aan te wijzen die deel uitmaken van een Europees ecologisch Natura 2000-netwerk. De lidstaten zijn verplicht om voor de Vogelrichtlijn (art. 12) elke zes jaar te rapporteren aan de EC over de SVI van de soorten en over het resultaat van het gevoerde beleid.

Op basis van de studie over het ornithologisch belang van de Belgische zeegebieden (Haelters *et al.*, 2004) werden in 2005 drie Vogelrichtlijngebieden (SBZ1, SBZ2 en SBZ3) ingesteld (KB van 14 oktober 2005).

In Degraer *et al.* (2010) werd de actuele instandhouding van de vogelsoorten van de Vogelrichtlijn op niveau van de Noordzee bepaald, ter onderbouwing van het bepalen van de IHD's. In 2018 werden beheerplannen opgesteld voor de Vogelrichtlijngebieden (Belgische Staat, 2018a).

2.2.3 Belgische wetgeving

Deze Europese richtlijnen werden nationaal bekrachtigd door de Wet ter bescherming van het mariene milieu onder de rechtsbevoegdheid van België (20/01/1999 – zie §2.1). Een verdere vertaling van de Europese richtlijnen en de Wet Mariene Milieu vond plaats in volgende Koninklijke Besluiten:

- Het KB van 21 december 2001 betreffende de bescherming van de soorten in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België. Hier worden verschillende beschermingsmaatregelen voorgelegd ter bescherming van wilde/bedreigde flora en fauna, voor de instandhouding van de natuurlijke habitats en de biodiversiteit en ter voorkoming van schade aan gewassen, visgronden en andere vormen van eigendom.
- Het KB van 14 oktober 2005 betreffende de instelling van speciale beschermingszones en speciale zones voor natuurbehoud in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België.
- Het KB van 5 maart 2006 tot instelling van een gericht marien reservaat, de ‘Baai van Heist’.

Op 27 oktober 2016 werd een nieuw KB aangenomen betreffende de procedures tot aanduiding en beheer van de mariene beschermde gebieden in het BDNZ. Samen met het KB van 20 maart 2014 tot aanneming van het marien ruimtelijk plan (zie §2.3), neemt dit KB grotendeels het KB van 14 oktober 2005 over betreffende de instelling van speciale beschermingszones en speciale zones voor natuurbehoud in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België.

Het MB van 2 februari 2017 legt de instandhoudingsdoelstellingen van de mariene beschermde gebieden vast. Voor activiteiten die mogelijk een significant effect hebben op de beschermde mariene gebieden dient de impact geëvalueerd te worden door een passende beoordeling en de activiteiten zullen enkel toegelaten kunnen worden wanneer er geen risico is voor negatieve gevolgen voor de mariene beschermde gebieden. Activiteiten die mogelijk negatieve gevolgen hebben, kunnen eventueel toegelaten worden om dwingende redenen van groot openbaar belang maar dit enkel wanneer er geen alternatieven zijn en wanneer compensatie voorzien wordt.

In het BDNZ zijn volgende mariene beschermde gebieden aangeduid.

Tabel 2-1 : Natura 2000 gebieden in het BDNZ (naar Degraer *et al.*, 2018).

Beschermd gebied	Oppervlakte	Status	Wettelijke verankering
SBZ-1 (Vogelrichtlijn)	110,01 km ²	IHD's aangenomen Beheersplan opgesteld (19/01/18)	KB 14/10/05 KB 27/10/16 MB 02/02/17
SBZ-2 (Vogelrichtlijn)	144,80 km ²	IHD's aangenomen Beheersplan opgesteld (19/01/18)	KB 14/10/05 KB 27/10/16 MB 02/02/17
SBZ-3 (Vogelrichtlijn)	57,71 km ²	IHD's aangenomen Beheersplan opgesteld (19/01/18)	KB 14/10/05 KB 27/10/16 MB 02/02/17
Vlakte van de Raan (Habitatrichtlijn)	19,17 km ²	Vernietiging aanwijziging als habitatrichtlijngebied door Raad van State in 2008.	KB 14/10/05
Vlaamse Banken (Habitatrichtlijn)	1.099,94 km ²	IHD's aangenomen Beheersplan opgesteld, nog aan te nemen	KB 14/10/05 KB 16/10/12 KB 27/10/16 MB 02/02/17

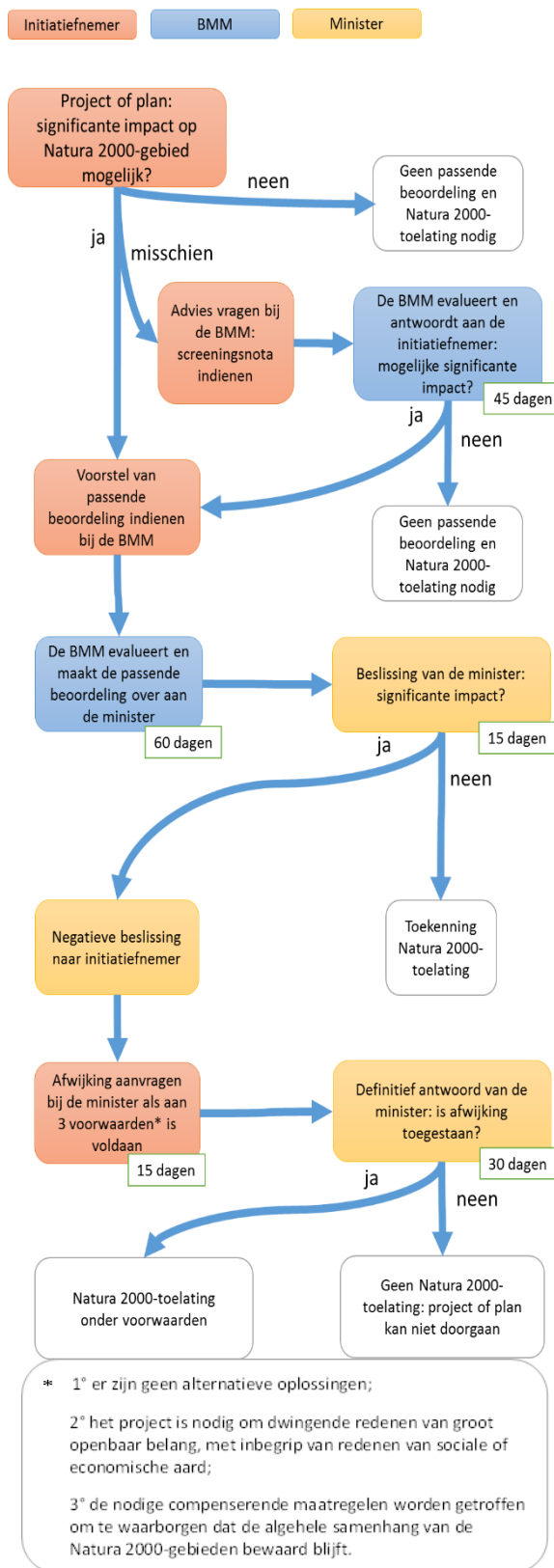
2.2.4 Passende Beoordeling

In het kader van de bescherming en het beheer van Natura 2000 is de Passende Beoordeling van essentieel belang. Een correcte toepassing van de PB dient te voorkomen dat projecten en plannen een significante negatieve impact hebben op de status en ontwikkeling van een Natura 2000-gebied en het realiseren van eerder geformuleerde instandhoudingsdoelstellingen zou bemoeilijken of verhinderen (KB 27/10/16).

Het volledige proces betreffende de passende beoordeling en de eventuele voorafgaandelijke screening wordt in Figuur 2-1 schematisch voorgesteld. De FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu, Dienst Marien Milieu volgt op of de PB correct toegepast wordt en dat initiatiefnemers van projecten over de nodige Natura 2000-toelatingen beschikken vooraleer ze een project aanvatten.

Indien uit de PB blijkt dat het project een significant negatieve invloed kan hebben op het beschermde gebied moet in de eerste plaats gezocht worden naar alternatieve oplossingen. Indien er geen alternatieve oplossingen voorhanden zijn, dient aangetoond te worden dat het project wordt uitgevoerd om dwingende redenen van groot openbaar belang, met inbegrip van redenen van sociale of economische aard of het openbaar nut, en kan mits de nodige compenserende maatregelen eventueel toch een toestemming verleend worden.

-



Figuur 2-1: Procedure voor de Passende Beoordeling voor project op zee.

2.3 Marien Ruimtelijk Plan

Gezien de beperkte ruimte van het BDNZ en het grote aantal claims hierop zoals zeevisserij, defensie, zandwinning, scheepvaart, windturbines, ... werd het proces van mariene ruimtelijke planning aangewend om de beschikbare ruimte op zee, binnen een bepaald tijds kader, aan bepaalde gebruiken toe te kennen en er terzelfdertijd voor te zorgen dat ecologische, economische en sociale doeleinden gehaald worden.

De MMM-wet voorziet dat het marien ruimtelijk plan zesjaarlijks geëvalueerd wordt en, waar nodig, wordt gewijzigd om nieuwe trends en ontwikkelingen in rekening te brengen. Indien gedurende de looptijd van het MRP nood is aan bepaalde wijzigingen bestaat ook de mogelijkheid om een tussentijdse wijziging door te voeren.

Het eerste MRP werd verankerd in het koninklijk besluit van 20 maart 2014 tot vaststelling van het marien ruimtelijk plan. Dit MRP vormt het algemeen kader voor het huidige marien ruimtelijk beleid. Het schetst een langetermijnvisie en bepaalt de doelstellingen voor de planperiode van 2014 tot 2020. Ook binnen Europa werd het belang van mariene ruimtelijke planning erkend en dit leidde tot de richtlijn 2014/89/EU tot vaststelling van een kader voor maritieme ruimtelijke planning. Het nieuwe MRP voor de periode 2020-2026 is vastgelegd in het KB van 22 mei 2019 en zal in werking treden op 20 maart 2020.

De langetermijnvisie, die weergegeven wordt in bijlage 2 van het nieuwe MRP, gaat uit van een maximale bescherming van de ecologisch meest waardevolle zones door de afbakening van mariene beschermde gebieden, waarvoor effectieve beheersmaatregelen gelden. Voor de planperiode 2020-2026 werden de bestaande Natura 2000-gebieden opgenomen in het plan en werden er geen nieuwe gebieden of wijzigingen van de afbakening van de bestaande gebieden voorzien. De aandacht gaat vooral uit naar implementatie van effectieve beschermingsmaatregelen binnen de bestaande gebieden.

In het MRP werden vijf zones afgebakend voor het uitvoeren van commerciële en industriële activiteiten. Voor Zone C werd een bijkomende voorwaarde opgelegd, met name dat bodemverstoring binnen deze zone door een commerciële of industriële activiteit niet meer dan 0,1 % van de totale oppervlakte van deze zone mag bedragen.

2.4 Europese richtlijnen aquacultuur

In de EU is de aquacultuurproductie een belangrijke economische activiteit in veel kust- en continentale regio's. Een betere implementatie van de relevante EU wetgeving van de lidstaten moet zorgen voor gelijke concurrentievoorwaarden bij beslissingen die van invloed zijn op de ontwikkeling van de aquacultuur. Met het oog hierop heeft de Europese Commissie richtlijnen vastgelegd om de kennis en de implementatie van haar belangrijkste milieubeleidsinstrumenten te vergemakkelijken, met name een leidraad over aquacultuuractiviteiten en Natura 2000 (European Commission, 2012). De richtlijnen zijn vooral gericht op de implementatie van de bepalingen van art. 6 (3) en 6 (4) van de Habitatrictlijn (Passende Beoordeling van plannen en projecten) en zijn ontworpen om bij te dragen tot een beter begrip van de instandhoudingsdoelstellingen van de gebieden, door het bevorderen van beste praktijken die illustreren hoe natuurbeschermingsbepalingen verenigbaar kunnen zijn met duurzame aquacultuurontwikkeling.

In het kader van het gemeenschappelijk visserijbeleid zijn de belangrijkste instrumenten voor de aquacultuur het Europees Visserijfonds (Verordening (EG) nr. 1168/2006) en de gemeenschappelijke marktordening voor visserij- en aquacultuurproducten (Verordening (EG) nr. 104/2000).

2.5 Kaderrichtlijn Mariene Strategie

De Kaderrichtlijn Mariene Strategie (2008/56/EG) (KRMS) is gericht op het mariene ecosysteem in het algemeen en heeft als hoofddoel om tegen 2020 tot een “goede milieutoestand” (GMT) in het mariene milieu te komen of die te behouden. De KRMS definieert “goede milieutoestand” als “de toestand van de mariene wateren wanneer deze leidt tot ecologisch verscheiden en dynamische oceanen en zeeën die schoon, gezond en gelet op hun intrinsieke omstandigheden productief zijn, en wanneer het gebruik van het mariene milieu op een duurzaam niveau is, aldus het potentieel voor gebruik en activiteiten door de huidige en toekomstige generaties veilig stellend. In 2018 werden de herziening van de initiële beoordeling voor de Belgische mariene wateren en de omschrijving van de goede milieutoestand opgesteld (Belgische Staat, 2018b, 2018c)

België heeft de KRMS in nationale rechtsorde omgezet door het KB van 23 juni 2010. Gezien de overlap in het toepassingsgebied met de Natura 2000 regelgeving wordt er naar een geïntegreerd marien milieubeleid gestreefd, waarbij de middelen voor monitoring, evaluatie en wijzingen in het beheer zo efficiënt mogelijk worden ingezet, en waar mogelijk worden de zesjaarlijkse cycli van de KRMS en Natura 2000 gelijklopend uitgevoerd (Belgische Staat, 2016). Bij het uitwerken van de beheerplannen voor Natura 2000 gebieden (Belgische Staat, 2018a) werden alle maatregelen uit de shortlist van KRMS overlopen en werd nagegaan wat deze maatregelen betekenen voor het Natura 2000-beheer en waar aanvullingen vereist zijn. Maatregelen uit het maatregelenprogramma die specifiek ingesteld werden voor de Natura 2000-gebieden, voor de beschermde soorten of die van belang zijn voor de beschermde habitats binnen de Natura 2000-gebieden worden in het beheerplan overgenomen. Deze maatregelen worden dus beschouwd als gemeenschappelijke maatregelen voor KRMS en Natura 2000.

3 Systeem- en gebiedsbeschrijving

Het document 'Instandhoudingsdoelstellingen voor de Natura 2000-gebieden in het Belgische deel van de Noordzee. Habitat- en Vogelrichtlijn' (Belgische Staat, 2016) bevat de instandhoudingsdoelstellingen die werden opgesteld in het kader van de Vogel- en de Habitatrichtlijn. Deze IHD's werden voorgesteld op basis van een wetenschappelijke studie Degraer *et al.* (2010) en van de omschrijving van de goede milieutoestand en de vaststelling van milieudoelen voor de Belgische mariene wateren voor KRMS (Belgische Staat, 2012a). De formele aanneming van de IHD's gebeurde door middel van het ministerieel besluit van 2 februari 2017 betreffende de aanneming van instandhoudingsdoelstellingen voor de mariene beschermde gebieden.

Figuur 3-1 geeft een overzicht van de Europees beschermde habitattypes en soorten die voorkomen in de Belgische mariene beschermde gebieden en geeft ook een indicatie van hun belang binnen deze gebieden.

		Habitatrichtlijn						Vogelrichtlijn								
		Bijlage I		Bijlage II				Bijlage I			Belangrijke trekvogels niet in Bijlage I					
		Habitat-type		Soort												
		Zandbanken (1110)	Riffen (1170)	Bruinvis (1351)	Gewone Zeehond (1365)	Grijze zeehond (1364)	Ffint (1103)	Roodkeelduiker (A001)	Dwergmeeuw (A177)	Grote Stern (A191)	Visdief (A193)	Dwergstern (A195)	Fuut (A691)	Grote mantelmeeuw (A187)	Kleine Mantelmeeuw (A183)	Zwarte zee-eend (A706)
Vogelricht- lijng gebied	SBZ 1	A	C	D	C	D	D	B	D	C	D	D	A	C	D	A
	SBZ 2	A	C	D	D	D	D	B	C	C	B	B	A	C	B	B
	SBZ 3	A	C	D	D	D	D	B	C	A	A	A	A	B	B	C
Habitatricht- lijng gebied	Vlaamse Banken	A	B	A	A	A	D	A	BC	B	B	D	A	A	B	A

Figuur 3-1 : Europese beschermde habitattypes en soorten waarvoor Instandhoudingsdoelstellingen bepaald worden met de algemene beoordeling van het Europees belang van de habitattypes of soorten. Belang bepaald volgens de richtsnoeren van de "Standaard Data Form Explanatory Note": A: uiterst waardevol, B: waardevol, C: beduidend, D: verwaarloosbaar (Belgische Staat, 2016)

Alle mariene natuurbeschermingsgebieden op het BDNZ worden weergegeven op de kaart in Bijlage A. Op basis van deze figuur kan afgeleid worden dat voor Zone C enkel SBZ-1 en Vlaamse Banken van belang zijn. De andere natuurbeschermingsgebieden bevinden zich op een dermate grote afstand van het projectgebied dat er geen significant negatieve effecten op deze gebieden verwacht worden. Deze worden dan ook niet verder besproken in deze Ontwerp PB. Ook de fint en de dwergstern komen verder niet aan bod gezien deze soorten van verwaarloosbaar belang zijn voor in de Vlaamse Banken en SBZ-1.

3.1 Natura 2000 gebieden

3.1.1 Vlaamse Banken

Het habitatrictlijngebied Vlaamse Banken bestaat uit een oppervlakte van 1.099,94 km² en bestaat uit een zandbanksysteem tot circa 45 km in zee langs de Frans-Belgische grens. Het gebied wordt gekenmerkt door een sterke getijdestroom en golfwerking wat samen met de aanwezige zandbanken en geulen zorgt voor een grote diversiteit aan sedimenttypes. De aanwezige waterkwaliteit wordt meer beïnvloed door het nabijgelegen Kanaal dan het verrijkte water uit het Schelde-Maas en Rijn estuarium. Het gebied is aangeduid ter bescherming van permanent met zeewater bedekte zandbanken (Habitattype 1110). Binnen dit zandbankencomplex zijn ook *Lanice conchilega*-aggregaties en grindbedden aanwezig die als habitattype 1170 'riffen' beschouwd kunnen worden. Het gebied is verder van belang voor de zeezoogdieren bruinvis, gewone zeehond en grijze zeehond.

3.1.2 SBZ – 1

SBZ-1 is een Speciale Beschermingszone in het BDNZ van 110,01 km² en valt onder de vogelrichtlijn. Het gebied omvat het mariene gebied voor Koksijde en bestaat de kust tussen Nieuwpoort en de Franse grens tot 6 zeemijl uit de kust. Het gebied bevat zandbanken en is belangrijk rust- en foerageergebied voor diverse zeevogels. Het is aangewezen als Speciale Beschermingszone vanwege het belang voor fuut (*Podiceps cristatus*) en grote stern (*Sterna sandvicensis*) (Haelters et al., 2004). In het gebied komen tevens belangrijke aantallen van roodkeelduiker (*Gavia stellata*), zwarte zee-eend (*Melanitta nigra*), dwergmeeuw (*Hydrocoloeus minutus*), kleine mantelmeeuw (*Larus fuscus*) en grote mantelmeeuw (*Larus marinus*) voor (Degraer et al., 2010).

Het gebied is door de geringe diepte grotendeels ontoegankelijk voor scheepvaart en is vooral 's winters aantrekkelijk voor de rustminnende soorten (fuut, roodkeelduiker en zwarte zee-eend). Vooral futen hebben een sterke voorkeur voor het gebied en komen er soms in grote aantallen voor (tot > 1% van de biogeografische populatie).

Voor de meeste van deze soorten is de instandhouding van de huidige oppervlakte en kwaliteit van het leefgebied voldoende. In SBZ-1 is vooral handhaving van rust van belang en dan vooral in de specifieke periode van 1 december tot 15 maart. De zwarte zee-eend verkeert in het BDNZ in een matig ongunstige staat van instandhouding en voor deze soort is een verbetering van de draagkracht wenselijk.

3.2 Habitattypen

In het BDNZ komen 2 habitattypen voor die opgenomen zijn in Annex 1 van de habitatrictlijn, namelijk permanent met zeewater overspoelde zandbanken (habitattype 1110) en riffen (habitattype 1170).

Habitattype 1110 wordt omschreven als het structureel en functioneel ondeelbaar geheel van zandbanktop en flankerende geulen. Vanuit morfologisch standpunt moet nagenoeg het volledige BDNZ onder dit habitattype geklasseerd worden. De staat van instandhouding van de ondiepe zandbanken en omliggende gebieden is vandaag waarschijnlijk verarmd door een decennialange impact. Niet enkel de bodem werd aangetast, ook de waterkwaliteit is veranderd door een invloed van vervuild water vanaf het land, door lozingen op zee en door eutrofiëring. Voor de benthosgemeenschap kan in het algemeen gesteld worden dat er waarschijnlijk een shift voorkwam naar soorten die zich snel en massaal voortplanten, en die weinig gevoelig zijn voor verstoring.

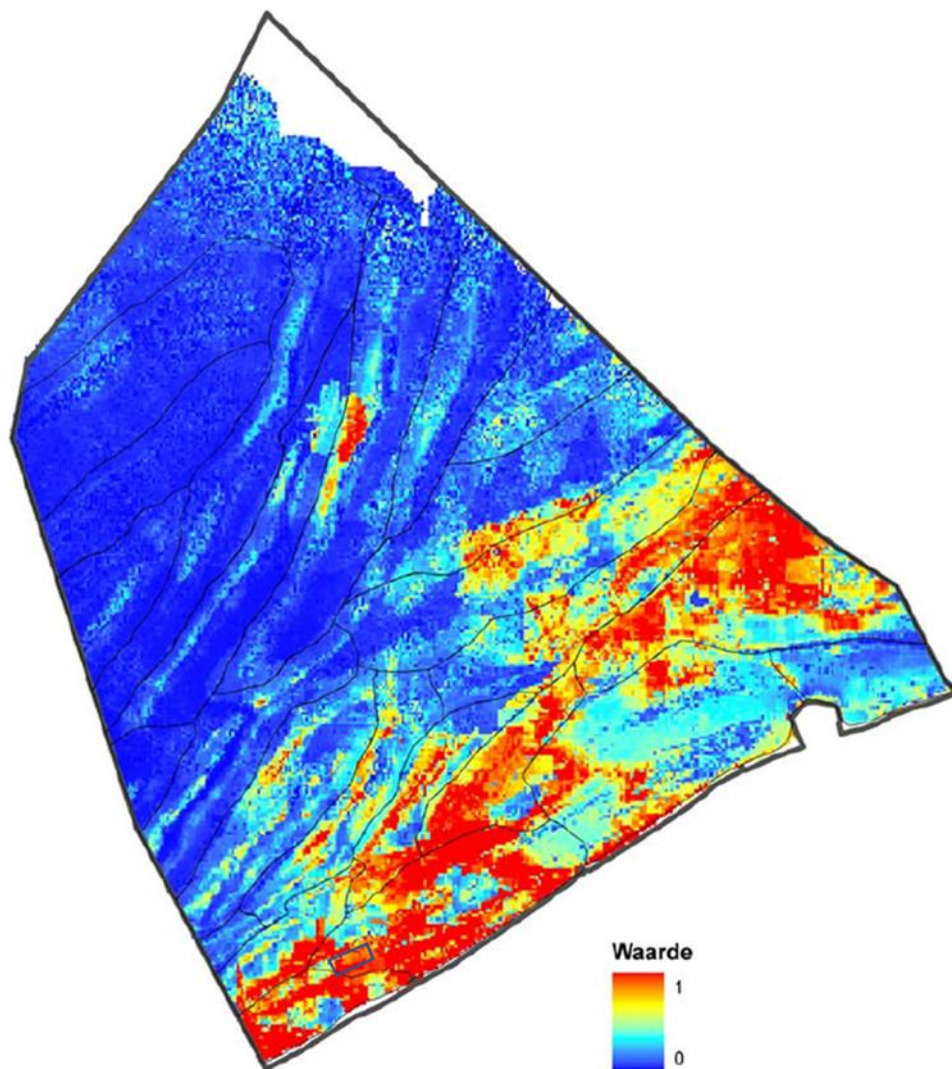
Soorten die lang leven, zich slechts langzaam voortplanten en meestal relatief groot kunnen worden, zijn zeldzaam geworden of verdwenen (Belgische Staat, 2016).

Geassocieerd met het habitatype 1110 komen 2 habitatypes 1170 voor: geogene grindbedden en biogene aggregaties van de schelpkokerworm *Lanice conchilega*.

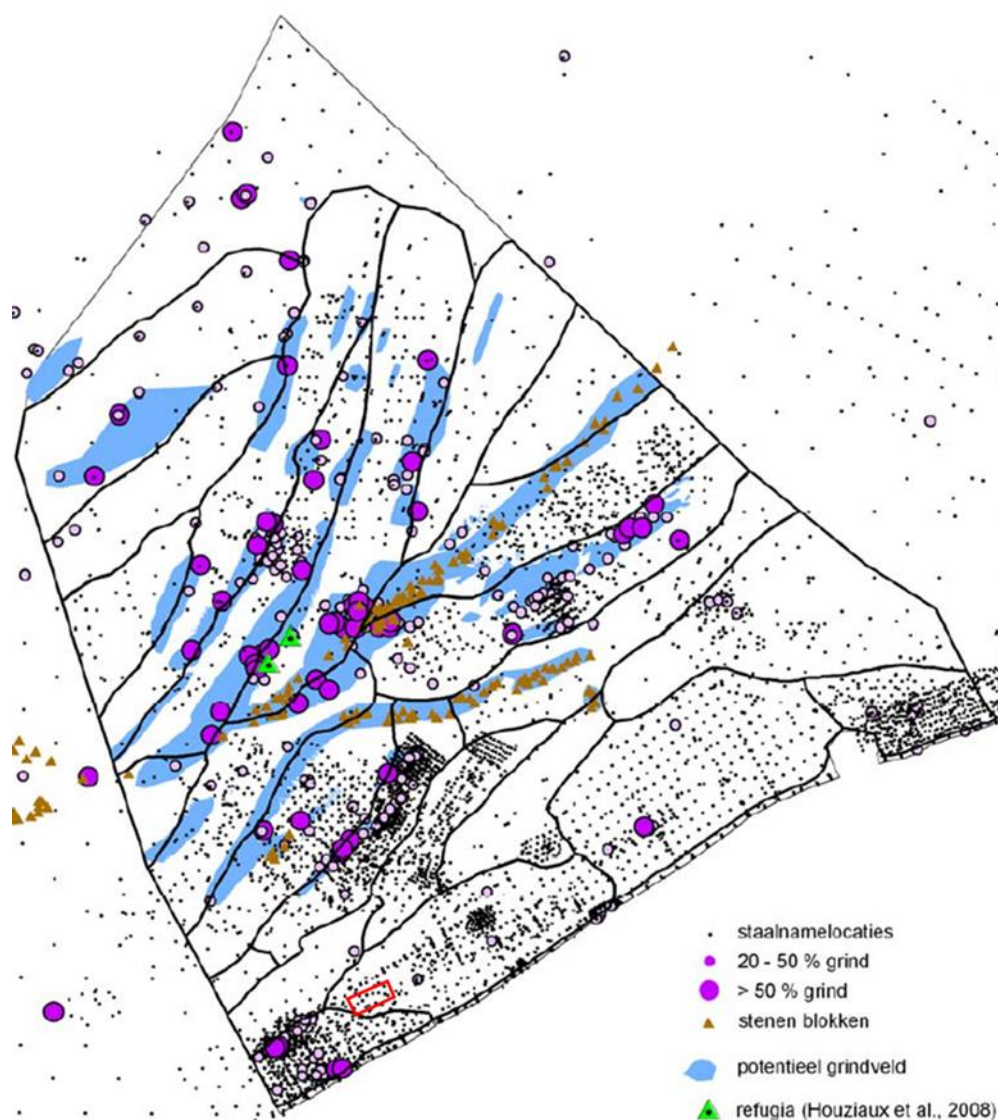
Voor *Lanice* aggregaties is behoud van de huidige verspreiding en oppervlakte, binnen de natuurlijke fluctuaties wenselijk. De typische soorten zouden op (middel)lange termijn stabiel moeten zijn om zeker te kunnen stellen dat uitsterven wordt voorkomen. Van de oppervlakte die het habitatype inneemt, dient een groot deel een goede structuur en functie te hebben.

De staat van instandhouding van grindbedden is vandaag duidelijk ongunstig: de oesterbedden die van nature voorkomen op deze grindbedden zijn volledig verdwenen. Op enkele plaatsen zijn nog keien en grotere rotsblokken aanwezig, maar de geassocieerde sessiele epifauna kan zich niet ten volle ontwikkelen, ongetwijfeld vooral door de intensieve boomkorvisserij (Belgische Staat, 2016). Dit heeft ongetwijfeld ook gevolgen voor de meer mobiele fauna van de harde substraten, en voor de fauna die voorkomt in de mobiele matrix.

Op basis van Figuur 3-2 en Figuur 3-3 kan worden afgeleid dat Zone C erg geschikt is voor de vorming van *Lanice* aggregaties. Op basis van de ruimtelijke verspreiding van de grindbedden (eveneens habitatype 1170) is de projectlocatie niet geklasseerd als potentiële locatie waar grindbedden kunnen verwacht worden (Degraer *et al.*, 2009).



Figuur 3-2: Habitatgeschiktheidskaart voor *Lanice conchilega* aggregaties met een dichtheid > 500 ind./m².
Hoogstwaarschijnlijk afwezig: blauw (0);
hoogstwaarschijnlijk aanwezig: rood (1)
(Degraer et al., 2009).



Figuur 3-3: Habitattype 1170 grindbedden (Degraer et al., 2009).

Daar het habitatrictlijngebied 'Vlaamse Banken' aangewezen werd voor de bescherming van de habitattypes 1110 en 1170 worden voor deze habitattypes gebiedsspecifieke IHD's geformuleerd (Belgische Staat, 2016, 2018a). Deze worden zoveel mogelijk op dezelfde wijze geformuleerd als de doelen opgenomen in de KRMS voor het BDNZ. Hieronder worden de IHD's relevant voor het hier voorliggend project opgesomd.

Habitattype 1110 + 1170:

- Aeraal
 - Het ruimtelijke bereik en de spreiding van de EUNIS habitats van niveau 3 (zanderige modder tot modder, modderig zand tot zand en grindhoudend sediment) schommelen in verhouding tot de referentiestatus zoals beschreven in de 'Initiële Beoordeling' (Belgische Staat, 2012b) binnen een marge die zich beperkt tot de accuraatheid van de huidige distributiemappen.

- Structuur en functie
 - Positieve trend wat betreft het zeebodemoppervlak dat permanent gespaard blijft van verstoringen als gevolg van vistuig dat de bodem raakt binnen de verschillende benthische habitattypes (= druk-indicator), wat resulteert in een verbeterde structuur en functie (benthische habitatkwaliteit) en de kunstmatige opsplitsing van de zeebodem tot een minimum beperkt.

Habitattype 1110: permanent met zeewater van geringe diepte overstroomde zandbanken

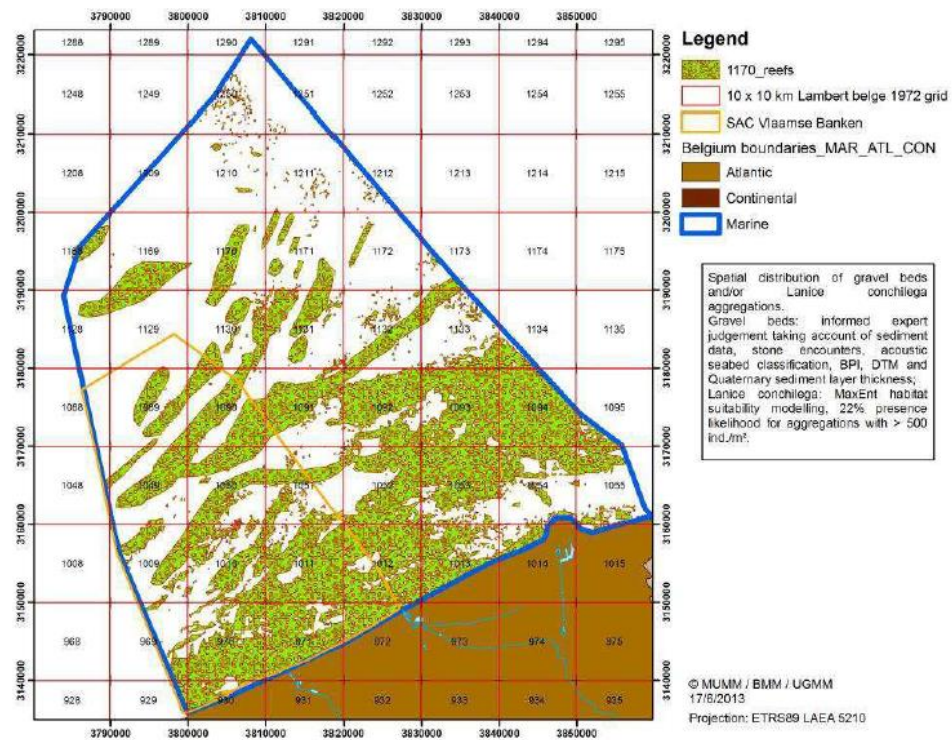
- Structuur en functie
 - De ecologische kwaliteitscoëfficiënt (EKC) zoals bepaald door BEQI, een indicator voor de structuur en de kwaliteit van het benthische ecosysteem, bedraagt voor elk van de habitattypes een minimumwaarde van 0,60;
 - Het mediane benthische bioturbatiepotentieel in de lente (BPC) in de *Abra alba* gemeenschap is groter dan 100;
 - Positieve trend in de gemiddelde dichtheid van volwassen exemplaren (of frequentie van voorkomen) van minimaal een soort binnen de langlevende en/of zich traag voortplantende soorten en de belangrijkste structurerende benthische soortengroepen in modder tot modderhoudend zand en zuiver tot grindhoudend zand (Figuur 3-4).

	Langlevende en/of traag voortplantende soorten	Belangrijke structurerende soorten
Modder tot modderhoudend zand	Grotere tweekleppigen, zoals <i>Venerupis senegalensis</i> , <i>Mya truncata</i> en <i>Lutraria angustior</i> .	Grotere kokerwormen, zoals de <i>Lanice conchilega</i> , <i>Owenia fusiformis</i> , en <i>Pectinaria koreni</i> .
	Andere grotere organismen, zoals de <i>Buccinum undatum</i> en <i>Aphrodita aculeata</i> .	Grotere galerijen uitgravende organismen, zoals <i>Callianassa spp.</i>
Zuiver fijn tot grindhoudend zand	Grotere tweekleppigen, zoals de <i>Laevicardium crassum</i> , <i>Glycymeris glycymeris</i> en <i>Dosinia exoleta</i> .	
	Andere grotere organismen, zoals de <i>Cancer pagurus</i> , <i>Echinocardium cordatum</i> en <i>Branchiostoma lanceolatum</i> .	Grotere galerijen uitgravende organismen, <i>Upogebia deltaura</i> , en <i>Corystes cassivelaunus</i> .

Figuur 3-4: Voorbeelden van langlevende en/of traag voortplantende soorten en/of belangrijke structurerende benthische soorten in modder tot modderhoudend zand en zuiver fijn tot grindhoudend zand.

Habitattype 1170: Riffen - *Lanice conchilega* aggregaties

- Structuur en functie
 - De kwaliteit van het *Lanice conchilega*-habitat blijft gelijk of verbetert. Dit betekent dat de dichtheden van de aanwezige geassocieerde soorten (oa *Eumida Sanguinea*; *Pariambus typicus*, *Microprotopus maculatus* en *Phyllodoce spp*) minimaal gelijk blijven en dat de 3D- structuren door *L. conchilega* behouden blijven.
- Habitattype 1170: Riffen - Grindbedden
- Areaal
- Het ruimtelijk bereik van het habitattype blijft gelijk.



Figuur 3-5 : Voorkomen van habitatype H1170 (riffen) (Belgische Staat, 2016).

- Structuur en functie
- Meerdere van de onderstaande milieudoelen moeten geselecteerd worden afhankelijk van de beschikbaarheid en statistische kenmerken van de pertinente referentiewaarden, evenals van de definitie van gepaste protocollen en methoden:
 - Positieve trend in de mediane kolonie/lichaamsgrootte van sessiele, langlevende en/of grotere benthische soorten *Buccinum undatum*, *Mytilus edulis*, *Flustra foliacea*, *Haliclona oculata*, en *Alcyonium digitatum*;
 - Positieve trend in frequentie van voorkomen en mediane dichtheid van de volwassenen van minimaal de helft van de belangrijkste en langlevende soorten: *Ostrea edulis*, *Sabellaria spinulosa*, *Mytilus edulis*, *Buccinum undatum*, *Haliclona oculata*, *Alcyonium digitatum* en *Alcyonidium* spp.;
 - Geen afname of positieve trend van de soortenrijkdom binnen alle belangrijke taxa harde substraten, meer bepaald Porifera, Cnidaria, Bryozoa, Polychaeta, Malacostraca, Maxillopoda, Gastropoda, Bivalvia, Echinodermata en Ascidiacea;
 - Afname van de relatieve frequentie van voorkomen van *Asterias rubens* (armlengte + 2cm), evenals van clusters van kokers *Pomatoceros triqueter* - wat wijst op een fysieke verstoring van de bodem (= druk-indicator) - en die de natuurlijke ontwikkeling van het grindbed ecosysteem (= gewenste situatie) bevordert.
 - Opmerking: Wanneer het zeebodemoppervlak dat permanent gespaard blijft van verstoring door vistuig toeneemt, resulteert dit in een verbeterde structuur en functie (benthische habitatkwaliteit). Wanneer ook de verhouding van oppervlakten met harde substraten ten opzichte van oppervlakten met zacht sediment niet afneemt, kan dit – in combinatie met het voorgaande – in de toekomst mogelijks het herstel van oesterbanken en hun bijhorende fauna en het herstel van het gebied als paaiplaats voor haring mogelijk maken. Momenteel zijn er echter nog teveel onzekerheden om hierover concrete instandhoudingsdoelstellingen op te nemen.

3.3 Zeezoogdieren

3.3.1 Bruinvis

De bruinvis is de kleinste, en tevens meest algemeen voorkomende walvisachtige van de Noordzee. De bruinvis was in het begin van de jaren 1950 nagenoeg volledig verdwenen uit het zuidelijk deel van de Noordzee, maar maakte er op het einde van de jaren 1990 een spectaculaire comeback (Haelters and Camphuysen, 2009). Tegenwoordig is de soort seizoenaal opnieuw een algemene verschijning in Belgische wateren.

Voor de bruinvis werd aangetoond dat de dichtheden in Belgische wateren seizoenaal belangrijk zijn op Noordzeeschaal. Het voorkomen, zowel temporeel als spatiaal, is echter moeilijk te voorspellen, gezien het een zeer mobiele soort is, waarvan de verspreiding bovendien afhangt van tal van factoren die niet door beheer in beschermde gebieden kunnen beïnvloed worden (vb. klimaatsveranderingen, met effecten op de voedselketen).

De bruinvis is gevoelig voor bepaalde contaminanten die opgenomen worden via de voedselketen (vb. PCBs), voor overbevissing, voor bijvangst, voor verstoring (zoals door verhoogd onderwatergeluid), etc., en relevante eisen worden zo gesteld aan zijn leefomgeving. Incidentele bijvangst in vistuig wordt algemeen beschouwd als een belangrijke rechtstreekse vorm van mortaliteit, en maatregelen worden genomen en besproken in diverse fora (vb. ASCOBANS, Europese Unie, zowel milieubeleid als visserijbeleid) (Degraer *et al.*, 2010).

De staat van instandhouding voor de bruinvis werd als matig ongunstig beoordeeld doordat voor het aspect populatie geen beoordeling kon plaatsvinden en er in de nabije toekomst bedreigingen kunnen voorkomen door onder meer de verdere uitbouw van de offshore windparken en een eventuele intensivering van de stand want visserij (Belgische Staat, 2016).

Relevante IHD's voor de bruinvis (Belgische Staat, 2016, 2018a):

- Het areaal is stabiel en niet kleiner dan het referentieareaal (= BDNZ).
- Voldoende voedsel is aanwezig, wat bepaald wordt door de milieudoelen en de daarmee samenhangende indicatoren van het beschrijvend element 3 'commercieel geëxploiteerde soorten vis en schaal- en schelpdieren' van de KRMS.
- Volgende milieudoelen en bijhorende indicatoren voor het KRMS beschrijvend element 8 'Verontreiniging' dienen gehaald te worden om een goede kwaliteit te verzekeren:
 - De concentratie in het water van de stoffen vermeld in de Kaderrichtlijn Water zijn gelijk aan of kleiner dan hun EQS (environmental quality standards = milieuhygiënische kwaliteitsnormen) (Richtlijn 2008/105/EG).
 - De concentratie van Hg, hexachloorbenzeen en hexachloorbutadieen in biota zijn gelijk of kleiner dan hun EQS (Richtlijn 2008/105/EG).
- De introductie van onderwatergeluid wordt zoveel mogelijk vermeden en is van die aard dat het geen effect heeft op de activiteit en verspreiding van zeezoogdieren. Dit wordt bepaald door de milieudoelen van de KRMS (descriptor 11) en de daarmee samenhangende indicatoren:
 - Geen positieve tendensen in de jaarlijkse gemiddelde omgevingslawaainiveaus binnen de 1/3-octaaftanden 36 en 125 Hz.

- Jaarlijkse bijvangstniveau wordt teruggebracht tot onder 1,7% van de beste schatting van de populatiegrootte (OSPAR EcoQO).
- De hoeveelheid afval op zee heeft geen gevolgen voor de bruinvispopulatie. Dit wordt bepaald door de milieudoelen van de KRMS (descriptor 10) en de daarmee samenhangende indicatoren:
 - Negatieve trend in de jaarlijkse evolutie van de hoeveelheden aangespoeld afval dat schade kan berokkenen aan het mariene leven en de habitats, conform de richtsnoeren met betrekking tot het monitoren van zwerfvuil op stranden (OSPAR Beach Litter Monitoring in mariene milieus – 2010).
 - Negatieve trend in de jaarlijkse evolutie van de hoeveelheden op zee opgevist afval (OSPAR aanbeveling 2010/19).
 - In de maag van minder dan 10% van de Noorse stormvogels (*Fulmarus glacialis*) zit meer dan 0,1 g plastic (OSPAR EcoQO).

3.3.2 Gewone zeehond en grijze zeehond

Tot de jaren '50 werden zeehonden frequent waargenomen aan de Belgische kust. In die tijd bestonden in België al decennialang geen echte kolonies zeehonden meer waar voortplanting plaatsvindt, waarschijnlijk voornamelijk door een continue en hoge graad van verstoring, bejaging en vervuiling. Als gevolg van de achteruitgang van de zeehondenkolonies in de ons omringende landen, was de zeehond in België eveneens een zeldzame verschijning geworden. Sinds de jaren 1980 beginnen de zeehondenkolonies in de Zeeuwse Delta en Frankrijk te herstellen (Degraer *et al.*, 2009). De laatste jaren worden er bijgevolg opnieuw regelmatig groepjes van 5 tot 15 individuen van gewone en in mindere mate grijze zeehonden waargenomen aan de Belgische kust. In 2019 werden vrijwel dagelijks zeehonden gemeld, meestal van havengebieden en in het bijzonder van de haven van Nieuwpoort (waarnemingen.be). Geregeld kwamen daar tot 7 dieren samen uitrusten, mogelijk betreft het dieren die hier jaarlijks terugkeren (Haelters *et al.*, 2019).

Zeehonden hebben geschikte en onverstoorde plaatsen nodig voor rust en voor de voortplanting; daarnaast is een goede waterkwaliteit en een goede voedselvoorziening belangrijk. Zeehonden zijn gevoelig voor bijvangst bij bepaalde types van visserij met staand want (Degraer *et al.*, 2010).

Gezien de Belgische wateren in een Europese context als onbelangrijk beschouwd worden voor zeehonden, is er geen staat van instandhouding opgemaakt (Belgische Staat, 2016, 2018a):

Relevante IHD's voor de gewone en grijze zeehond (Belgische Staat, 2016):

- De populatie is gelijk aan of groter dan de referentiepopulatie van 1992.
- Incidentele mortaliteit (% aangespoelde zeehonden) door bijvangst daalt.
- Toenemende trend in het aantal en oppervlakte van de rustplaatsen en een afnemende trend in de verstoring van deze rustplaatsen.
- Het areaal is stabiel en niet kleiner dan het referentieareaal (= BDNZ).
- Voldoende voedsel is aanwezig, wat bepaald wordt door de milieudoelen en de daarmee samenhangende indicatoren van het beschrijvend element 3 'commercieel geëxploiteerde soorten vis en schaal- en schelpdieren' van de KRMS.

- Volgende milieudoelen en bijhorende indicatoren voor het KRMS beschrijvend element 8 ‘Verontreiniging’ dienen gehaald te worden om een goede kwaliteit te verzekeren:
 - De concentratie in het water van de stoffen vermeld in de Kaderrichtlijn Water zijn gelijk aan of kleiner dan hun EQS (environmental quality standards = milieuhygiënische kwaliteitsnormen) (Richtlijn 2008/105/EG, herziening 2013/39/EU).
 - De concentratie van Hg, hexachloorbenzeen en hexachloorbutadieen in biota zijn gelijk of kleiner dan hun EQS (Richtlijn 2008/105/EG, herziening 2013/39/EU).
- De introductie van onderwatergeluid wordt zoveel mogelijk vermeden en is van die aard dat het geen effect heeft op de activiteit en verspreiding van zeezoogdieren. Dit wordt bepaald door de milieudoelen van de KRMS (descriptor 11) en de daarmee samenhangende indicatoren:
 - Geen positieve tendensen in de jaarlijkse gemiddelde omgevingslawaainiveaus binnen de 1/3-octafbanden 36 en 125 Hz.
- De hoeveelheid afval op zee heeft geen gevolgen voor de bruinvispopulatie. Dit wordt bepaald door de milieudoelen van de KRMS (descriptor 10) en de daarmee samenhangende indicatoren:
 - Negatieve trend in de jaarlijkse evolutie van de hoeveelheden aangespoeld afval dat schade kan berokkenen aan het mariene leven en de habitats, conform de richtsnoeren met betrekking tot het monitoren van zwerfvuil op stranden (OSPAR Beach Litter Monitoring in mariene milieus – 2010).
 - Negatieve trend in de jaarlijkse evolutie van de hoeveelheden op zee opgevist afval (OSPAR aanbeveling 2010/19).
 - In de maag van minder dan 10% van de Noorse stormvogels (*Fulmarus glacialis*) zit meer dan 0,1 g plastic (OSPAR EcoQO).

3.4 Vogels

Op basis van Tabel 3-1 kan worden afgeleid dat SBZ-1 van *essentieel belang* is voor futen omdat het meer dan 15% van de totale BDNZ-populatie herbergt. Voor de meeste overige vogelsoorten is deze beschermingszone *zeer belangrijk* omdat er >2% en <15% van de totale BDNZ-populatie kan worden aangetroffen. Enkel voor visdief en dwergstern is SBZ-1 *niet belangrijk*.

Tabel 3-1: Belang van de drie Belgische Vogelrichtlijngedieden op zee en het overige deel van het BDNZ voor de vogelsoorten die in aanmerking komen voor het opstellen van instandhoudingsdoelstellingen (Degraer *et al.*, 2010).

Soort	SBZ-1	SBZ-2	SBZ-3	Overig BDNZ
Fuut	Essentieel	Zeer belangrijk	Zeer belangrijk	Essentieel
Roodkeelduiker	Zeer belangrijk	Zeer belangrijk	Niet belangrijk	Essentieel
Zwarte zee-eend	Zeer belangrijk	Zeer belangrijk	Niet belangrijk	Essentieel
Dwergmeeuw	Zeer belangrijk	Zeer belangrijk	Zeer belangrijk	Essentieel
Kleine mantelmeeuw	Zeer belangrijk	Zeer belangrijk	Zeer belangrijk	Essentieel
Grote mantelmeeuw	Zeer belangrijk	Zeer belangrijk	Niet belangrijk	Essentieel
Grote stern	Zeer belangrijk	Zeer belangrijk	Zeer belangrijk	Essentieel
Visdief	Niet belangrijk	Zeer belangrijk	Essentieel	Essentieel
Dwergstern	Niet belangrijk	Essentieel	Essentieel	Essentieel

De staat van instandhouding voor de niet-aasetende vogelsoorten wordt gegeven in Tabel 3-2 en voor aasetende vogels in Tabel 3-3. Voor verschillende soorten werd een matig ongunstige populatieomvang en een matig ongunstig toekomstperspectief vastgesteld. Behalve in het geval van de zwarte zee-eend is dit steeds het gevolg van factoren die intrinsiek zijn aan het broedgebied en die geen verband houden met het leefgebied in het BDNZ. Er kan bijgevolg voor alle te beschermen niet-aasetende vogelsoorten in het BDNZ gestreefd worden naar het behoud van de huidige situatie behalve voor de zwarte zee-eend.

Tabel 3-2 : Staat van instandhouding niet-aasetende vogelsoorten van de Vogelrichtlijn (Belgische Staat, 2016)

Soort	Natuurlijk verspreidingsgebied	Populatie	Leefgebied	Toekomstperspectief
Fuut (Podiceps cristatus)	Gunstig	Gunstig	Gunstig	Gunstig
Roodkeelduiker (Gavia stellata)	Gunstig	Gunstig	Gunstig	Matig ongunstig Daling in aantal, mogelijks door problemen in broedgebieden elders in EU
Zwarte zee-eend (Melanitta nigra)	Gunstig	Gunstig	Matig ongunstig Concentratiegebieden zijn gerelateerd aan schelpenbanken; verdwijnen van Spisula-banken rond Nieuwpoortbank heeft de omstandigheden verslechterd + lokale verstoring van de rust	Matig ongunstig Afname in aantallen en vermoedelijke verband met het voedselaanbod
Dwergmeeuw (Hydrocoloeus minutus)	Gunstig	Gunstig	Gunstig	Gunstig
Grote Stern (Sterna sandvicensis)	Gunstig	Matig ongunstig Omvang en kwaliteit van broedgebied onvoldoende	Gunstig	Matig ongunstig Omvang en kwaliteit van broedgebied onvoldoende
Dwergstern (Sterna albifrons)	Gunstig	Matig ongunstig Populatie nam vanaf 1998 af door een afname van geschikt broedhabitat en een gestegen predatie	Gunstig	Matig ongunstig Beperkt broedgebied - predatoren
Visdief (Sterna hirundo)	Gunstig	Matig ongunstig Aanwezigheid van landroofdieren in de kolonie in Zeebrugge en onvoldoende omvang van het broedgebied	Gunstig	Matig ongunstig Beperkt broedgebied - predatoren

Tabel 3-3: Staat van instandhouding aasetende vogelsoorten van de Vogelrichtlijn (Belgische Staat, 2016)

Soort	Natuurlijk verspreidingsgebied	Populatie	Leefgebied	Toekomstperspectief
Kleine mantelmeeuw (Larus fuscus)	Gunstig	Gunstig	Gunstig	Matig ongunstig In een aantal landen is de soort recentelijk in aantal afgenomen; in de haven van Zeebrugge valt op termijn een reductie van de broedhabitat te verwachten
Grote mantelmeeuw (Larus marinus)	Gunstig	Gunstig	Gunstig	Gunstig

Relevante IHD's voor alle vogelsoorten (Belgische Staat, 2016):

- Areaal
- Geen inkrimping van het areaal.
- Populatie
- Behoud van populatie.
- Kwaliteit van het gebied
- Om een goede kwaliteit te verzekeren dienen de volgende milieudoelen en bijhorende indicatoren voor het KRMS beschrijvend element 8 "Verontreiniging" gehaald te worden:
 - De concentraties in het water van de stoffen vermeld in de Kaderrichtlijn Water zijn gelijk aan of kleiner dan hun EQS (environmental quality standards = milieuhygiënische kwaliteitsnormen) (Richtlijn 2008/105/EG);
 - De concentratie van Hg, hexachloorbenzeen en hexachloorbutadieen in biota zijn gelijk of kleiner dan hun EQS (Richtlijn 2008/105/EG);
 - Er wordt geen verschil gemeten tussen de Hg-concentraties in de vogeleieren uit getroffen en uit niet-geïndustrialiseerde zones;
 - De concentraties PCB, DDT, HCB en HCH in vogeleieren zijn gelijk aan of kleiner dan hun OSPAR drempelwaarden (OSPAR EcoQO).

Tabel 3-4 : Samenvattende tabel betreffende het areaal en de populatiegrootte van de te beschermen vogelsoorten gebaseerd op de studie van Degraer *et al.* (2010).

Soort	Areaal	Populatie
Fuut (Podiceps cristatus)	Kustzone, vooral territoriale zee	Gemiddeld 1.200 vogels in de maanden november tot maart in BDNZ
Roodkeelduiker (Gavia stellata)	Gehele kustzone, vooral territoriale zee	Gemiddeld 800 vogels in de maanden november tot maart in BDNZ
Zwarte zee-eend (Melanitta nigra)	Vooraf kustzone tot 10 km, tussen Oostende en de Franse grens	Gemiddeld wintermaxima van 4500 vogels in BDNZ
Dwergmeeuw (Hydrocoloeus minutus)	Strook tot 30 km vanaf de kust	Gemiddeld van 1.700 vogels in BDNZ tijdens de maanden november tot maart
Grote Stern (Sterna sandvicensis)	Strook tot 30 km vanaf de kust	Gemiddeld van 6.900 vogels in BDNZ
Dwergstern (Sterna albifrons)	Zone rond de haven van Zeebrugge en Baai van Heist	Gemiddeld van 600 vogels in BDNZ
Visdief (Sterna hirundo)	Kustzone, tot 15 km vanaf de kust	Gemiddeld van 6.600 vogels in BDNZ
Kleine mantelmeeuw (Larus fuscus)	Gehele BDNZ	Jaargemiddelde van 10.000 vogels in BDNZ
Grote mantelmeeuw (Larus marinus)	Gehele BDNZ	Jaargemiddelde van 4.100 vogels in BDNZ

4 Beschrijving en beoordeling effecten

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op verwachte effecten op de Natura 2000 instandhoudingsdoelstellingen. Tabel 4-1 geeft een overzicht van de effecten besproken in het ‘MER Neashore Zeeboerderij’ die relevant zijn voor Natura 2000 soorten en habitats. Enkel de aangekruiste effecten worden in het Ontwerp van de PB verder besproken, voor de volledige bespreking en beoordeling van de milieueffecten en voor de bespreking van de referentiesituatie wordt verwezen naar het MER.

Tabel 4-1: Overzicht van de relevante effecten op Natura 2000 soorten en habitats

Effect	Habitat	Zeezoogdieren	Vogels
Bodem en water			
Hydrologie	x		
Morfologie	x		
Fytoplankton			
Begrazing			
Voedselketen	x	x	x
Lichtpenetratie			
Benthos			
Biotoopverstoring	x		
Verandering in sedimentsamenstelling	x		
Ziektes en parasieten			
Vissen			
Verstoring		x	x
Aantrekking		x	x
Vogels			
Verstoring			x
Aantrekking			x
Verstrikking			x
Zeezoogdieren			
Verstoring		x	
Aantrekking		x	
Verstrikking		x	
Harde substraten			
Accumulatie van mosselschelpen – verandering soortensamenstelling	x	x	x
Aantrekking niet-inheemse soorten			

De verandering in soortensamenstelling door de introductie van de infrastructuur en de accumulatie van afgevallen mosselschelpen, en de verstoring en aantrekking van vissen kunnen een onrechtstreeks effect hebben op habitats, zeezoogdieren en vogels. Deze effecten worden gezamenlijk besproken als ‘veranderingen in de voedselketen’.

Uit het MER blijkt dat er geen of verwaarloosbare effecten worden verwacht op de morfologie en hydrologie ter hoogte van Zone C, waardoor er ook geen fysische

veranderingen van de habitats worden verwacht. Dit aspect wordt dan ook niet verder behandeld in voorliggend rapport.

4.1 Impact op beschermde habitats

4.1.1 Verstoring door grondonderzoek

Enkel voor de geotechnische campagne zal de zeebodem beroerd worden. Op een tiental locaties verspreid in Zone C zullen vibrocore staalnames genomen worden tot max. 6 m diep, met een diameter van ca. 15 cm en CPT testen uitgevoerd. De CPT testen bestaan erin een staaf met kegelvormige punt in de ondergrond te duwen tot op max. 6 m diep. Gezien de erg tijdelijke en minimale bodemverstoring worden er geen effecten verwacht ten gevolge van het geotechnisch vooronderzoek.

4.1.2 Bodemverstoring door infrastructuur

De kweekstructuren van zowel de mosselen, oesters als zeevieren worden door middel van schroefankers verankerd in de bodem. In het MER werd berekend dat de bodemberoering ten gevolge van de installatie en ontmanteling zeer miniem is (0,02% van het totale oppervlak van Zone C). Tijdens de operationele fase wordt er geen bijkomende biotoopverstoring verwacht. Gezien de erg tijdelijke en minimale bodemverstoring worden er geen effecten verwacht ten gevolge van de kweekstructuren. Bovendien wordt Zone C voor 30 jaar afgesloten voor visserij, waardoor bodemgemeenschappen niet meer beroerd zullen worden door boomkorren.

4.1.3 Verandering in sedimentsamenstelling

Een mogelijke impact van de kweek van mosselen en oesters bestaat uit depositie van feces (F) en pseudofeces (PF) die rijk zijn aan organisch materiaal. Feces zijn kleine bolletjes die de resten van het verteerde voedsel bevatten, terwijl pseudofeces materie bevat die op de kieuwen van schelpdieren getransporteerd werd, en met mucus afgescheiden door de mossel of oester, in kleine pakketjes uitgescheiden wordt. Door de filtratie verwijderen schelpdieren natuurlijke zwevende stoffen met een diameter tussen 1 tot 7 μm , afhankelijk van de soort, en retourneren grote fecale pellets van 500-3000 μm (Gallardi, 2014). De neerslag van particulier organisch materiaal (biodepositie) kan een verandering in de fysico-chemische samenstelling van de bodem teweegbrengen, voornamelijk onder en stroomafwaarts van het productiegebied (Ysebaert *et al.*, 2009). De dispersie van het materiaal en de snelheid van accumulatie op de bodem zijn afhankelijk van de waterdiepte en heersende stromingen dicht bij de zeebodem.

Wanneer de organische biodepositie hoge niveaus bereikt, kan de afbraak ervan de zuurstofbehoefte verhogen en een anaërobe omgeving creëren die ammonificatie, sulfaatreductie en silicaatfluxverhoging bevordert (Gallardi, 2014). Een verschuiving kan optreden van een goed geoxideerde bodem met grote, gravende soorten tweekleppigen (die het water filteren voor hun voeding), stekelhuidigen, kreeftachtigen en borstelwormen naar een bodem met een hoog gehalte aan organisch materiaal, bacteriën, weinig zuurstof en kleine, opportunistische soorten die zich voeden met detritus (BMM, 2005a; Ysebaert *et al.*, 2009).

De opgeloste voedingsstoffen afkomstig van de fecale pellets kunnen de populatiegroei van fytoplankton en bentische microfyto-benthos opnieuw stimuleren. Microfyto-benthos kan direct worden bemest via biodepositie, terwijl fytoplankton ofwel

direct kan worden bemest via ammoniakafgifte in het water of indirect wordt bemest via resuspensie van biodeposits en/of gestimuleerde nutriëntenrecycling in de sedimenten (Dumbauld *et al.*, 2009).

Ondanks de verscheidenheid aan ernst van de impact die in de literatuur wordt aangetroffen, bestaat er echter een consensus over het feit dat aquacultuuractiviteiten met schelpdieren in gebieden met een hoge stroomsnelheid over het algemeen resulteren in een wijde verspreiding van de organische biodepositie met een geringere impact op sedimenten (Burkholder and Shumway, 2011; Gallardi, 2014).

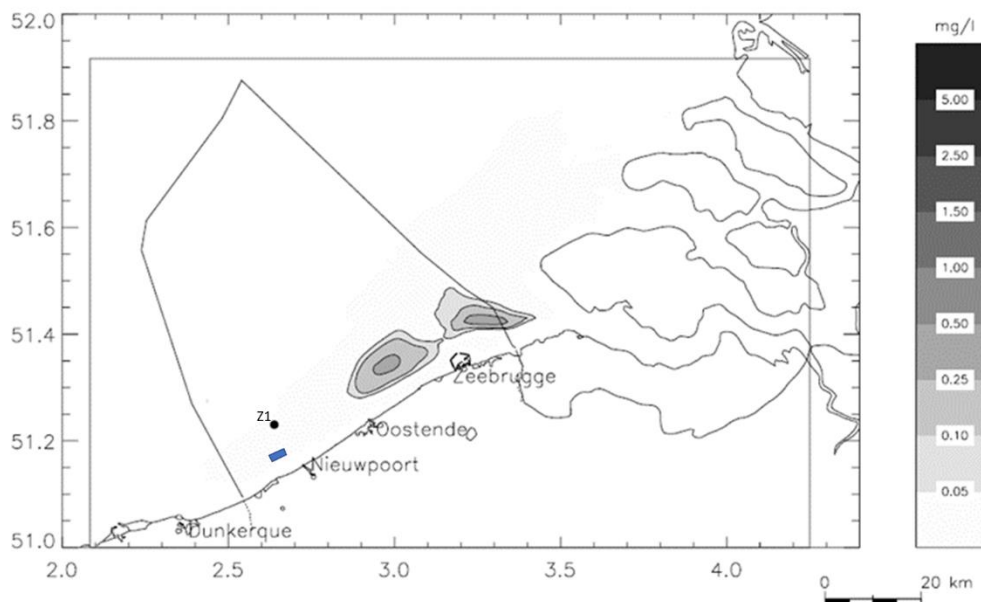
De productie van F en PF is rechtstreeks gelinkt aan de SPM concentratie in de waterkolom (Tabel 4-2). Voor Zone C bedraagt de jaargemiddelde SPM concentratie aan het oppervlak 21,2 mg/l (BMM, 2005a). In het MER is berekend dat bij een full-scale boerderij de mosselen en oesters samen tot ca. 5.000 kg SPM per uur (240 M l/u * 21,2 mg/l) uit de waterkolom filteren en daarbij bijna 2.500 kg/h aan PF+F produceren (bij SPM 21,2 mg/l is productie 0,229 g/s per ton mosselen).

Tabel 4-2 : De productie van feces (F) en pseudofeces (PF) per ton mosselen i.f.v. SPM-concentratie (Prins *et al.*, 1991)

SPM (mg/l)	PF (g/s)	PF+F (g/s)
4,8	0,035	0,044
8,8	0,041	0,047
18,9	0,130	0,150
23,4	0,257	0,305
74,9	0,385	0,407
86,1	0,473	0,492

BMM heeft in het verleden een modellering uitgevoerd om de verspreiding van F en PF te kunnen nagaan in het kader van een aquacultuurproject voorgesteld door AG Haven Oostende (BMM, 2005a). Er werd over het verloop van drie maand nagegaan wat de effecten zijn van de verhoogde sedimentatie door exploitatie van meerdere aquacultuurprojecten, waaronder een zone voor de kust van Nieuwpoort (Z1). Hoewel de locatie van deze projecten en de hoeveelheid mosselen die gekweekt zou worden verschilt van voorliggend project (640 ton vs. 3.000 ton), geven de resultaten een indicatie van de verwachte verspreiding van de mosseluitwerpselen (Figuur 4-1). Uit het model blijkt dat tijdens springtij de pseudofeces en feces vooral in suspensie zijn en grotere afstanden kunnen afleggen alvorens te bezinken op de bodem. De excrementen afkomstig uit zone Z1 worden naar de kust en het gebied ter hoogte van Zeebrugge getransporteerd. Gezien de productie van mosselen in Zone C ca. 4,7x hoger ligt dan voor het project van AG Oostende in Z1, kan verwacht worden dat de maximale concentratie van F en PF in de waterkolom tijdens springtij ook ongeveer 4,7 keer groter zal zijn. Zone C is echter dichter bij de kust gelegen waar de stroming sterker is waardoor de pellets verder verspreid worden en dus meer verdund.

Volgens BMM (2005a) dienen de resultaten van de modellering echter geen aanleiding te geven tot grote ongerustheid gezien de hoge natuurlijke concentraties van SPM ter hoogte van het turbiditeitsmaximum (>10 x PF + F biodepositie), het model uitgaat van een worst case scenario met maximum standing stock in de zones en geen rekening houdt met natuurlijke afbraak van de feces en pseudofeces. Verschuivingen in de samenstelling van de infauna ten gevolge van de organische aanrijking werden niet verwacht volgens dit rapport gezien de omvang van de dispersiezone.



Figuur 4-1: Concentratie aan feces en pseudofeces (mg/l) afkomstig uit Z1 omstreeks springtij, getijgemiddelde resultaten (naar BMM, 2005b). In blauw is de locatie van Zone C aangeduid.

Gezien de sterke stromingen ter hoogte van Zone C (P_{90} is 0,87 m/s, max. 0,8-1 m/s), kan verwacht worden dat de stroming het merendeel van de F en PF van de mosselen en oesters zal verspreiden. Bovendien zullen bij sterke stroming de pellets langer in de waterkolom gesuspenderd blijven, waar de afbraak sneller verloopt dan op de bodem, waardoor er geen verandering in de sedimentsamenstelling wordt verwacht binnen het projectgebied noch erbuiten.

4.1.4 Accumulatie van mosselschelpen – veranderingen in de voedselketen

Doorheen de exploitatiefase kan verwacht worden dat een deel van de mosselen naar beneden zullen vallen en zich accumuleren onder de installatie. De hoeveelheid schelpenafval is afhankelijk van de gebruikte technieken, het voorkomen van stormweer en het al dan niet tijdig oogsten van de mosselen. Ook schelpdieretende vogels en andere predatoren kunnen zorgen voor de productie van lege mosselen en mosselfragmenten. Onder en in de omgeving van de installatie kan men dus een accumulatie verwachten van nog levende mosselen en geassocieerde fauna, en lege schelpen. Hoe lang mosselschelpen op de zeebodem blijven liggen en hoe snel ze afbreken in kleinere fragmenten is niet gekend.

De schelpen zullen niet recht naar de bodem vallen. De stroomsnelheden zijn sterk in dit deel van het BDNZ waardoor ook kan verwacht worden dat er schelpen ook buiten Zone C zullen terechtkomen. Daarnaast zal de locatie waar een afgevalen mosselschelp belandt afhankelijk zijn van het gewicht; juveniele kleine schelpen zullen verder meegenomen worden met de stroming en gemakkelijker ook op de bodem nog verder rollen dan volgroeide schelpen.

Er wordt aangenomen dat mosselen met een dichtheid van $1,2 \text{ g/cm}^3$ (Alçiçek and Balaban, 2014) en afmetingen van $6 \times 2 \times 2 \text{ cm}$ zullen bezinken met een valsnelheid van 0,25 tot 0,44 m/s. Op de gegeven locatie is de stroming 90% van de tijd lager dan 0,87 m/s. Aan die stroomsnelheid zouden in 10 m diep water mosselen niet verder dan 35 m wegstromen. Op basis van deze berekening wordt ingeschat dat schelpen niet verder dan 50 tot 100 m buiten de zone terechtkomen na afvallen.

Wat er echter gebeurt met de afgevallen schelpen is moeilijk in te schatten. Wel werden bvb. op het strand van De Panne mosselschelpen/fragmenten teruggevonden die vermoedelijk afkomstig waren van aquacultuur installaties in Frankrijk (Duinkerke) (pers. comm. Francis Kerckhof, januari 2020). Dus er wordt aangenomen dat een deel van de schelpen zal blijven liggen op de bodem en deels in het sediment, en dat na verloop van tijd deze zullen fragmenteren tot schelpengrit dat mogelijks door stroming en stormweer uit het gebied kan getransporteerd worden. De mogelijke afstanden die schelpen en grit kunnen afleggen onder invloed van stroming en stormweer is momenteel nog een leemte in de kennis.

In het MER werd berekend dat gedurende de volledige levensduur van het project (30 jaar) de totale massa aan afgevallen mosselschelpen zou kunnen oplopen tot ca. 11.000 ton. Verspreid over de volledige zone (ca. 4,54 km²) komt dit neer op ca. 2,5 kg/m² na 30 jaar. In realiteit zullen de schelpen niet evenwichtig verdeeld zijn over Zone C. Visuele observaties van mosselkwekerijen in Nieuw-Zeeland en Schotland hebben aangetoond dat de afzetting van schelpen fragmentarisch kan zijn, variërend van rijen klompen levende mosselen en schelpendebris direct onder de longlines tot een wijdverspreide dekking onder de kwekerij (Keeley, 2013; Wilding and Nickell, 2013). Er wordt ook verwacht dat in het projectgebied er na verloop van tijd patches van schelpen en zones met oorspronkelijk zand zullen gevrijwaard blijven door de verspreiding van schelpen onder invloed van stroming en stormen.

Uit literatuur is gebleken dat in Nieuw Zeeland dichtheden werden vastgesteld tot 400 mosselen/m² of 5% van de totale hoeveelheid mosselen die gekweekt worden in het gebied (Cole and Grange, 1996). Ook in Schotland werd voorspeld dat na 10 jaar het schelpenafval onder longlines kon oplopen tot 440 schelpen/m² (Wilding et al., 2012). In Canada toonde Léonard (2004) aan dat gemiddeld 130 g/m² materiaal dagelijks op de bodem viel onder mosselijnen, en Comeau et al. (2015) schatte dat 89% van de op mosselijnen uitgezaaide mosselzaad op Prince Edward Island verloren gaat voorafgaand aan de oogst. Wilding en Nickell (2013) stelden vast dat het gemiddelde gehalte aan schelpendebris snel daalde op afstanden >5 m van de lijn.

De lege schelpen en mosselclusters kunnen vervolgens een substraat vormen voor rifgemeenschappen, zoals het muiltje (*Crepidula fornicata*) en de Japanse oester *Crassostrea gigas* (beide geïntroduceerde soorten), kokerbewonende polychaeten, zee-egels (vb. *Psammechinus miliaris*), krabben (vb. *Cancer pagurus*), sponzen, tunicaten (diverse geïntroduceerde soorten) en vissoorten zoals de botervis (*Pholis gunnellus*) en de gehoornde slijmvis (*Blennius gattorugine*) (BMM, 2005a). In andere situaties kunnen mosselclusters en debris relatief onvruchtbaar blijven van rifachtige gemeenschappen (Keeley, 2013). Uit het proefproject van Coastbusters is echter gebleken dat mosselen die op de bodem vallen een mosselbank kunnen vormen, wanneer zij niet wegspoelen tijdens stormen.

In de Waddenzee is vastgesteld dat Europese oesters zich vestigen op lege schelpen van verschillende schelpdiersoorten, waaronder mosselen (van der Have et al., 2018). De waarneming dat lege schelpen een geschikt substraat vormen voor de vestiging van Europese oesterlarven is belangrijk voor de ecologie van het herstel van inheemse oesterpopulaties. Sediment dat rijk is aan lege schelpen is belangrijk voor de recrutering en aanwas van platte oesters, indien voldoende larven aanwezig zijn en ook andere omgevingsfactoren geschikt zijn (van der Have et al., 2018). Historisch gezien kwamen natuurlijke oesterbanken echter niet voor vlakbij de kust, waardoor het onwaarschijnlijk is dat de spontane creatie van oesterbanken zich zal voordoen ter hoogte van Zone C.

Indien de afgevallen schelpen gekoloniseerd worden door epifauna zal er een verandering in gemeenschapsstructuur plaatsvinden. Dit geldt ook voor de kolonisatie van de infrastructuur (touwen, kweekstructuren, boeien etc.) van de zeeboerderij.

Algemeen kan gesteld worden dat hoe complexer de structuren, hoe meer organismen er zich rond die structuren bevinden (Petersen and Malm, 2006).

Veel organismen voelen zich aangetrokken tot mosselkwekerijen omdat de mosselen zelf een aantrekkelijke potentiële voedselbron zijn. Naast de mosselen op de droppers, zijn ook de afgevallen mosselen en bijbehorende epifauna ook beschikbaar voor benthische roofdieren. De beschikbaarheid van een grote en vaste bron aan voedsel zal ertoe leiden dat er zich in de zone grotere dichtheden aan predatoren ophouden. Verschillende onderzoeken hebben ophopingen van aaseters beschreven die werden aangetrokken door mosselafval. Zo werden er al tot 39 maal hogere dichtheden van zeesterren vastgesteld onder mosselculturen in Nieuw-Zeeland dan in een referentiegebied (Keeley, 2013). Ook in Schotland werden 10 maal zo veel zeesterren waargenomen onder de longlines (Wilding and Nickell, 2013). Het is waarschijnlijk dat een toename van het aantal predatorsoorten zal helpen om een evenwicht te handhaven ten opzichte van het grote aantal prooidiersoorten (d.w.z. mosselen). De potentiële zorg is echter dat de toegenomen voedselbron een roofdieroase zal creëren, waardoor het potentieel voor de rekrutering van jonge dieren in de volwassen roofdierpopulatie kan toenemen (Inglis and Gust, 2003). Theoretisch zou deze potentiële toename van individuen in de volwassen populatie ook van invloed kunnen zijn op bestaande populaties benthische dieren die verder van de mosselkwekerij verwijderd zijn, hoewel dit zover gekend nog niet is aangetoond.

Door de complexiteit van het ecosysteem blijft het echter moeilijk te voorspellen op welke manier, en in welke mate de veranderingen zich zullen voordoen. Monitoring van de hoeveelheid en de verspreiding van de schelpen, de veranderingen in benthosgemeenschappen, de mate van begroeiing van de afgevallen schelpen en de aantrekking van soorten is dan ook cruciaal. Indien zou blijken dat de schelpen zorgen voor een dode zone in het projectgebied, of andere ongewenste gevolgen hebben op het ecosysteem, kan er geopteerd worden om het schelpmateriaal op regelmatige basis te verwijderen. Wat betreft de aanwezigheid van een foulinggemeenschap op de infrastructuur zelf kan verwacht worden dat deze zich nooit volledig zal kunnen ontwikkelen door de regelmatige verwijdering van biofouling op de kweekstructuren en boeien.

Samengevat zal de aanwezigheid van de zeeboerderij een grote verandering betekenen in de soorten die er zullen voorkomen, en zullen de onderlinge interacties zoals predatie en concurrentie op termijn een nieuw evenwicht bereiken.

4.1.5 Toetsing aan de IHD's

Ter hoogte van de projectlocatie komen 2 habitattypes voor die opgenomen zijn in Annex 1 van de habitatrichtlijn: permanent met zeewater overspoelde zandbanken (habitattype 1110) en riffen (habitattype 1170). Habitattype 1170 bestaat uit geogene grindbedden en biogene aggregaties van de schelpkokerworm *Lanice conchilega*. Gezien grindbedden niet van nature voorkomen ter hoogte van Zone C, wordt er niet verder ingegaan op de bijhorende IHD's. Hierbij dient wel te worden vermeld dat de IHD's voor grindbedden milieudoelen omvatten die mogelijk wel kunnen bereikt worden in de zeeboerderij. Door de afwezigheid van de boomkorvisserij en de verwachte kolonisatie door soorten geassocieerd met harde substraten, kan er immers een positieve trend verwacht worden in o.a. de mediane grootte en frequentie van voorkomen van sessiele, langlevende en/of grotere benthische soorten.

Habitattype 1170

Het milieudoel voor Habitattype 1170 omvat een instandhouding of verbetering van het *Lanice conchilega*-habitat. De dichtheden van de aanwezige geassocieerde soorten (o.a.

Eumida sanguinea; *Pariambus typicus*, *Microprotopus maculatus* en *Phyllodoce* spp) dienen minimaal gelijk te blijven en ook de 3D-structuren door *L. conchilega* dienen behouden te blijven. Tot slot dient er een positieve trend te zijn in het zeebodemoppervlak dat permanent gespaard blijft van verstoringen als gevolg van vistuig dat de bodem raakt binnen de verschillende benthische habitattypes.

Door het uitsluiten van de visserij ter hoogte van Zone C krijgen *L. conchilega* habitats de kans zich te herstellen. Onderzoek toonde immers duidelijk aan dat *L. conchilega* aggregaties kwetsbaar zijn voor boomkorvisserij (Vanaverbeke et al., 2011). Kwetsbare soorten werden enerzijds negatief beïnvloed, terwijl er anderzijds opportunistische soorten in dichtheid konden toenemen na verstoring door een boomkor. Hoewel de structuur van het rif kan aanhouden onder de druk van de boomkor, wordt dus de integriteit van het rif aangetast omdat het systeem als geheel kort na verstoring achteruitgaat (Rabaut, 2009). Ook de geassocieerde soorten *Eumida sanguinea* en *Phyllodoce* spp worden significant geïmpacteerd door de boomkorvisserij (Vanaverbeke et al., 2011).

Naast deze positieve trend wat betreft het zeebodemoppervlak dat gespaard blijft van verstoringen als gevolg van vistuig, kan de zeeboerderij echter mogelijk ook nadelige effecten hebben op Habitatype 1170. Zoals aangehaald in paragraaf 4.1.3 zorgt de kweek van schelpdieren voor het vrijkomen van organisch materiaal in de vorm van feces en pseudofeces. Door de sterke stroming wordt er echter geen verandering in de sedimentsamenstelling verwacht noch binnen, noch buiten het projectgebied. Het *L. conchilega* biotoop wordt daarenboven gekenmerkt door medium fijn zanderig slib, dat reeds rijk is aan organisch materiaal en ook schelpfragmenten of grind kan bevatten. Een potentiële toename in organisch materiaal zou op dit soort habitat een relatief minder groot effect hebben dan in zanderige milieus.

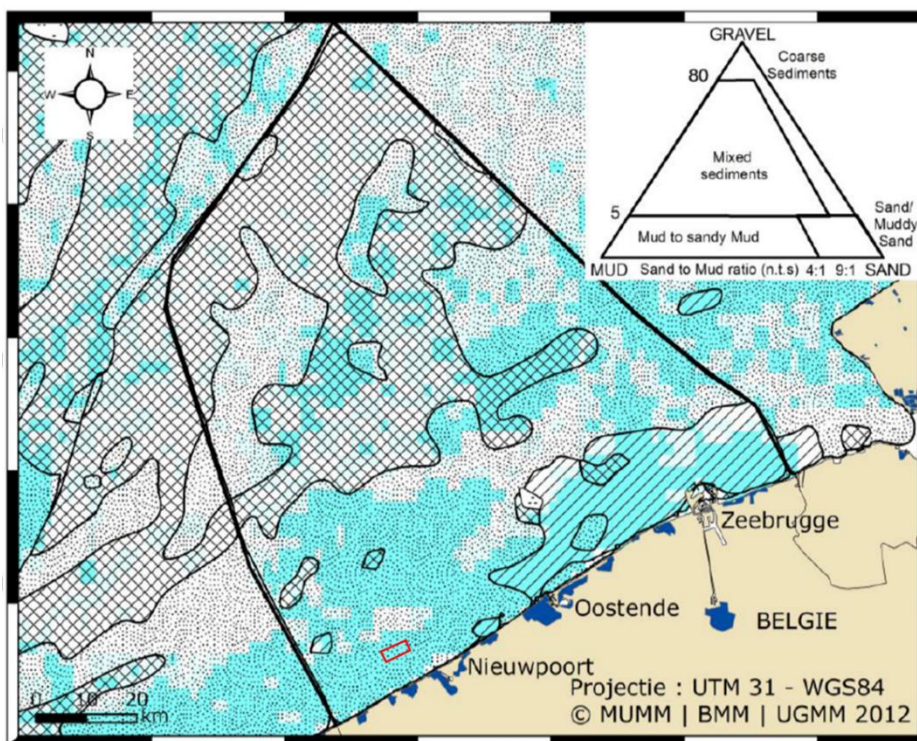
Ook de accumulatie van mosselschelpen wordt niet verwacht om een significante impact op het *Lanice* habitat te veroorzaken. In de Waddenzee werd aangetoond dat *L. conchilega* riffen als initiator van mosselbanken (*Mytilus edulis*) kunnen fungeren (Callaway, 2003). In de Belgische kustzone, waar weinig niet-mobiel substraat aanwezig is, werden mosselen trouwens algemeen aangetroffen aan het begin van de 20ste eeuw (Degraer et al., 2010). De verwachte hoeveelheid afgevallen mosselschelpen en de verspreiding ervan is momenteel een leemte in de kennis. Wel kan er vanuit worden gegaan dat de schelpen niet de volledige oppervlakte van Zone C zullen innemen, maar eerder geclusterd zullen voorkomen, waardoor de algemene verspreiding van *L. conchilega* riffen niet in het gedrang komt. Daarnaast kunnen bepaalde geassocieerde soorten van *Lanice* riffen, zoals bvb. *Microprotopus maculatus*, ook voorkomen op mosselbanken (Ysebaert et al., 2009). Bovendien kwamen er tot de jaren '90 uitgestrekte banken van de halfgeknotte strandschelp (*Spisula subtruncata*) voor ter hoogte van de Nieuwpoortbank (Stienen and Kuijken, 2003). Binnen de kustzone wordt ook de invasieve Amerikaanse zwaardschede (*Ensis directus*) abundant aangetroffen, met dichtheden van gemiddeld 9 ind/m² in kustwateren (Belgische Staat, 2012b).

Er kan besloten worden dat het uitsluiten van de bodemberoerende visserij een positief effect heeft op de ontwikkeling van *L. conchilega* riffen, en verstoringgevoelige en traag groeiende soorten in Zone C de kans krijgen om zich verder te ontwikkelen. Eventuele nadelen door bedekking met afgevallen mosselschelpen wegen niet op tegen het uitblijven van visserij. Er wordt wel aangeraden om de accumulatie van schelpen en hun impact op de *Lanice* riffen te monitoren. Door de gefaseerde opbouw van de zeeboerderij kan er tijdig worden ingegrepen indien zou blijken dat er zich onaanvaardbare milieueffecten zouden kunnen voordoen. Op deze manier worden er geen negatieve effecten verwacht op de IHD's.

Habitatype 1110

De IHD's voor Habitatype 1110 omvatten het behoud van de ruimtelijke bereik en spreiding van de EUNIS habitats van niveau 3, een positieve trend in de gemiddelde dichtheid van langlevende of traag voortplantende soorten en de belangrijkste structurerende benthische soortengroepen, een bioturbatiepotentieel (BPC) van minstens 100 in de *Abra alba* gemeenschap en een EKC van minstens 0,60 (zie sectie 3.2). Tot slot dient er een positieve trend te zijn in het zeebodemoppervlak dat permanent gespaard blijft van verstoringen als gevolg van vistuig dat de bodem raakt binnen de verschillende benthische habitatypes.

Het BDNZ bestaat uit drie grote substraattypes die ecologisch overeenstemmen met een EUNIS niveau 3 habitatclassificatie (Figuur 4-2) (Belgische Staat, 2012b). EUNIS is een hiërarchisch systeem voor het classificeren van habitats in Europa en zijn omliggende zeeën. EUNIS A5.1 habitats zijn grofkorrelige sedimenten; A5.2 zijn de zand tot slibbige zanden, A5.3 slib tot zandig slib, en A5.4 gemengde sedimenten (Van Lancker, 2012). Op basis van de kaart in Figuur 4-2 kan afgeleid worden dat de zeeboerderij gelegen is in de habitatclassificatie 'A5.2 zand tot slibbig zand'. Gezien de sterke verdunning van de geproduceerde feces en pseudofeces door de stroming en de snelle afbraak van het organisch materiaal worden er geen significante veranderingen in de sedimentsamenstelling verwacht. Een verandering in het ruimtelijke bereik van de EUNIS habitats niveau 3 is dus niet aan de orde. Bij de classificatie van EUNIS habitats van niveau 3 wordt er geen rekening gehouden met het gehalte aan schelpenfragmenten op of in de bodem. De accumulatie van schelpen heeft bijgevolg geen invloed op de EUNIS classificatie.



Figuur 4-2: De EUNIS niveau 3 habitats op het BDNZ. De kartering is gebaseerd op verhoudingen tussen de percentages grind, zand en slib: grofkorrelige sedimenten (geruit) bestaan ofwel uit $\geq 80\%$ grind, alsook uit sedimenten met een zand tot slibverhouding ≥ 9 ; zand tot slibbig zand (punten) bestaat uit $< 5\%$ grind en een zand/slibverhouding van ≥ 4 ; slib tot zandig slib (schuin gestreept) stemt overeen met $< 5\%$ grind, alsook een zand tot slibratio < 4 . De achtergrondkleur toont de betrouwbaarheid van de kartering: wit tot licht blauw: laag; blauw: hoog. (Belgische Staat, 2012b). De vooropgestelde zone voor de zeeboerderij, zone C, is aangeduid in rood.

Zoals reeds vermeld voor Habitatype 1170, kan verwacht worden dat langlevende en zich traag voortplantende benthische soorten beter de kans krijgen zich te ontwikkelen door de uitsluiting van de bodemberoerende visserij. De exploitatie van de zeeboerderij zal dus positief bijdragen aan het behalen van deze IHD.

Benthische indicatoren maken typisch gebruik van diversiteit- en dichtheid-gerelateerde parameters om veranderingen in de structuur van benthische gemeenschappen te evalueren (Belgische Staat, 2018b). In België wordt hiervoor de BEQI (benthic ecosystem quality indicator) gebruikt. De BEQI wordt als tool gebruikt om de status van het benthos in de mariene wateren te beoordelen. De indicator laat toe om het verschil in biologische parameters (aantal soorten, soortensamenstelling, dichtheid en biomassa) tussen twee groepen van stalen (impact versus controle) te evalueren. Per activiteit worden hiervoor de stalen uit een geïmpacteerd en een referentiegebied in een gelijkaardig habitat vergeleken. Indien de overeenkomst zeer goed of goed (EKC >0,6) is, betekent dit dat de waargenomen verschillen tussen beiden aanvaardbaar zijn. Indien de EKC lager is dan 0,6 (matig, slecht of zeer slecht) dan zijn de verschillen te groot en is dit een duidelijke indicatie dat het benthisch ecosysteem verschilt tussen het impact en referentiegebied. Het uitsluiten van visserij zal een positieve invloed hebben op de EKC. De benthische habitatkwaliteit is duidelijk lager in gebieden waar een bepaalde activiteit het milieu op een intensieve manier verstoort (Belgische Staat, 2018b). Onderzoek van De Mesel *et al.* (2017) toonde een trend aan op basis van staalnames in het gebied dat deels overlapt met Zone C, dat met toenemende visserijdruk zich een significante afname van soortenrijkdom en dichtheid voordoet, wat suggereert dat de fauna verder zal evolueren naar een betere toestand als de bodemberoering wordt uitgesloten.

Ten slotte koppelt de bioturbatiepotentieel (BPC) indicator diverse kenmerken van de macrofaunale gemeenschappen met de werking van zeesediment, met inbegrip van de mineralisatie van organisch materiaal dat zich op de zeebodem heeft afgezet. Het wordt algemeen aanvaard dat de benthische fauna via bioturbatie en bio-irrigatie, een sleutelrol spelen bij de verwerking van organisch materiaal en bij de voedingscyclus op het raakvlak tussen sedimenten water in het bijzonder daar waar de fysieke verstoring beperkt blijft (Belgische Staat, 2012a). Hoge dichtheiten van *A. alba* zijn belangrijk voor het bioturbatiepotentieel, gezien hun belangrijke bedrage in het begraven van organisch materiaal. Net als voor de *L. conchilega* riffen kan de invloed van de zeeboerderij zowel positief als negatief zijn. Het uitsluiten van de visserij zal leiden tot minder verstoring van de zeebodem, wat de ontwikkeling van de *A. alba* gemeenschap ten goede kan komen. Indien echter een groot deel van de zeebodem bedekt wordt met afgevalen mosselschelpen zal dit negatieve gevolgen hebben voor het BPC. De grootorde van bedekking door afgevalen schelpen en de manier waarop de *A. alba* gemeenschap zal evolueren bij gedeeltelijke bedekking blijft een leemte in de kennis. Er wordt echter verwacht dat bedekking met afgevalen mosselschelpen niet opweegt tegen het uitblijven van visserij in Zone C.

4.2 Impact op zeezoogdieren

4.2.1 Verstoring

Het is mogelijk dat er tijdens de voorbereidende geofysische en geotechnische grondonderzoeken, de constructie en exploitatie van de zeeboerderij verstoring van zeezoogdieren kan optreden.

Voor het geofysische onderzoek zal naast een magnetometer, enkel gebruik gemaakt worden van sonars. Er zal geen seismisch onderzoek uitgevoerd worden, noch gebruik gemaakt worden van akoestische luchtdrukbronnen, noch van explosies. Sonars zijn

hoogfrequente, laag-energetische geluidsbronnen die niet als luide geluidsbronnen beschouwd worden. Gezien het kleine gebied dat ingemeten zal worden, zal de mogelijke verstoring bovendien van zeer beperkte duur zijn (grootteorde enkele weken). Gezien de erg tijdelijke en minimale verstoring worden er geen effecten verwacht ten gevolge van het gebruik van geofysische instrumenten.

De meest voorkomende en dominante bijdragers van antropogeen geluid in water zijn schepen die voortdurend ruis uitzenden op hoge niveaus. Ook het geluid van kranen en machines nodig voor het geotechnische onderzoek, de installatie van de kweekstructuren en oogst zullen onderwater hoorbaar zijn. Desondanks is er zeer weinig aandacht besteed aan de effecten van scheepsgeluid op kleine tandwalvissen zoals bruinvissen die vaak in wateren met aanzienlijke scheepvaartactiviteit verblijven. Tot nog toe werd aangenomen dat deze effecten verwaarloosbaar waren gezien het slechte (weinig sensitief) gehoor van bruinvissen bij lage frequenties, precies het frequentiedomein waarin grote schepen hun hoogste geluidsintensiteit uitstralen. Directe gehoorschade bij bruinvissen is dan ook weinig waarschijnlijk. Onderzoek van Dyndo *et al.* (2015) heeft echter aangetoond dat bruinvissen schepen met een aanzienlijk bereik wel systematisch vermijden, wat suggereert dat ze in feite kunnen reageren op lage niveaus van scheepsgeluid tot op een afstand van minstens 1 km van de bron. Gewenningseffecten lijken niet op te treden. Indirecte impact op het gedrag van bruinvissen is dus wel mogelijk. Gedragsverandering op scheepsgeluid kunnen van korte duur zijn, maar betekenen wel een energetische kost in de vorm van beweging, verloren kansen tijdens foerageren, aanpassingen in sociaal gedrag, evenals potentiële scheiding tussen moeder en kalf. Herhaaldelijke blootstelling aan scheepsgeluid kan bijgevolg fitnessgevolgen hebben voor bruinvissen nabij drukke scheepvaartroutes.

Bruinvissen worden vooral waargenomen in de periode van 1 januari tot 30 april, en ook zeehonden zijn regelmatig aanwezig in of rond de haven van Nieuwpoort. Het is dus aannemelijk dat zeezoogdieren verstoord kunnen worden als gevolg van toenemende onderwaterbewegingen en geluid, en de aanwezigheid van schepen.

Voor dit project wordt uitgegaan van een worst-case scenario waarbij er gedurende 30 jaar ca. 200 dagen per jaar max. 3 schepen per dagen werkzaam zijn in Zone C. Voor het voorbereidend geofysische en geotechnisch grondonderzoek zal gedurende een paar weken max. 1 schip werkzaam zijn. Er wordt verondersteld dat zeezoogdieren op dat moment de onmiddellijke omgeving van de zeeboerderij zullen verlaten en de site tijdelijk zullen vermijden. De lokale toename van verstoring van een klein deel van het leefgebied heeft echter geen gevolgen voor de globale fitness van de populaties. Bruinvissen komen bovendien voornamelijk verder offshore voor en worden zelden gespot nabij de kust.

Zeehonden, die regelmatig al rustend gespot worden op de slipway in Nieuwpoort en in het natuurgebied IJzermonding gelegen langs de vaargeul, kunnen mogelijk worden opgeschrikt tijdens het voorbijvaren van de werkschepen. Ook nabij de haven van Oostende worden regelmatig zeehonden gespot. Net als bij bruinvissen kan herhaalde verstoring bij zeehonden leiden tot stress en op termijn een lagere fitness. In situaties waarin zeehonden gewend zijn aan verstoring van o.a. voorbijvarende schepen treedt minder snel verstoring op. Dit blijkt ook uit onderzoek naar het gedrag van zeehonden op belangrijke rustplaatsen in de Voordelta (Bouma *et al.*, 2012). Hier werden zeehonden helemaal niet verstoord door op korte afstand voorbijvarende (grote zee)schepen. In de haven hebben zeehonden dagelijks te maken met verschillende soorten scheepvaart en andere menselijke activiteiten.

4.2.2 Aantrekking

Tijdens de operationele fase kan Zone C zeezoogdieren aantrekken door de hogere beschikbaarheid van voedsel. Jonge bruinvissen voeden zich voornamelijk met grondels terwijl het dieet van volwassen bestaat uit voornamelijk kabeljauwachtigen, zandspieringen en haringachtigen. Ook voor zeehonden zijn haring- en kabeljauwachtigen de belangrijkste prooidieren. Er wordt verwacht dat de densiteit aan pelagische en bentische vissen zal toenemen binnen het projectgebied (zie MER). Voor verschillende windparken in de Noordzee is aangetoond dat zeehonden komen foerageren rond de turbines, aangetrokken door de hogere beschikbaarheid van prooidieren (Russell *et al.*, 2014). Ook in schelpdierkwekerijen in Ierland worden zeehonden waargenomen (Roycroft *et al.*, 2004).

Ter afbakening van de projectzone zullen 4 kardinaalsboeien geplaatst worden. Overal ter wereld, ook in het BDNZ, maken zeehonden graag gebruik van drijvende structuren zoals pontons, boeien, bootjes, enz. om even op uit te rusten (Vande Lanotte *et al.*, 2012). Gezien er langs de Belgische kust en op zee weinig tot geen rustplaatsen beschikbaar zijn, zullen ook de boeien een aantrekking uitoefenen op zeehonden, op voorwaarde dat de verstoring in het gebied beperkt blijft.

Aantrekking van bruinvissen wordt echter niet verwacht. Onderzoek heeft aangetoond dat tuimelaars en andere soorten dolfinen in Australië en Nieuw-Zeeland hangculturen van schelpdieren vermijden (Kemper *et al.*, 2003; Campbell *et al.*, 2019). Dit is waarschijnlijk te wijten aan de lijnen en boeien die de normale beweging van schoolvissen beperken en het voor de dolfinen moeilijk maken om visaggregatiemanoeuvres uit te voeren. Bruinvissen worden echter zelden zo dicht bij de kust waargenomen, waardoor er geen verlies van habitat verwacht wordt.

4.2.3 Verstrikking

Het gebruik van netten voor de teelt van zeewier kan mogelijk verstrikking veroorzaken voor zeezoogdieren. Bruinvissen kunnen maar enkele minuten onder water blijven, daarna moeten ze boven water komen om te ademen. Ook zeehonden kunnen slechts voor een beperkte tijd zonder lucht. Wanneer ze verstrikt geraken in de netten en lijnen, verdrinken ze dus. De werkelijke omvang van het risico is echter een leemte in de kennis. Van warrelnetten en kieuwnetten is het wel gekend dat ze een belangrijke doodsoorzaak zijn voor zeezoogdieren. De netten die gebruikt worden in voorliggend project hebben echter een veel grotere maaswijdte (30 cm vs. max 10 cm voor visnetten) en zijn niet ontworpen met het doel om dieren te strikken. Bovendien worden de netten voor zeewieren onder voldoende spanning gehouden waardoor het risico op verstrengeling aanzienlijk verkleind (Clement, 2013).

In de literatuur zijn enkele anekdotische meldingen bekend van walvisachtigen die verstrengeld geraken in hangstructuren van mosselkwekerijen (Kemper *et al.*, 2003; Clement, 2013; Young, 2015). In IJsland is één geval gekend van een bruinvis die overleed door verstrikking in lijnen (Young, 2015). Over het algemeen zijn het de slappere teeltlijnen, zoals spat collectoren, loshangende lijnen en boeienlijnen die de meeste zorgen baren.

4.2.4 Toetsing aan de IHD's

Op basis van de IHD's zijn in kader van dit project het behoud van populatie en areaal van bruinvissen en gewone en grijze zeehonden van belang, de aanwezigheid van voldoende voedsel, het vermijden van onderwatergeluid en bijvangst en impact door marien

zwerfvuil (sectie 3.3). Voor zeehonden zijn ook rustplaatsen belangrijk. Verontreiniging van het milieu wordt niet verwacht gezien er niet met schadelijke stoffen wordt gewerkt.

Bruinvis

Uit de beschrijving van de milieueffecten op zeezoogdieren blijkt dat het onderwatergeluid dat tijdens de werkzaamheden van het voorliggende project wordt geproduceerd, hooguit op individuele bruinvissen een effect kan hebben in de zeer nabije omgeving van de zeeboerderij, waarbij zij mogelijk wegzwemmen en elders gaan foerageren. De kans dat een bruinvis als directe impact tijdelijke gehoorschade (TTS - temporary threshold shift) oploopt, is verwaarloosbaar klein. Effecten op populatieniveau worden er dus niet verwacht. Bovendien bevindt het leefgebied van bruinvissen zich verder offshore en worden ze zelden gespot zo dicht bij de kust waardoor er ook geen afname in hun areaal wordt verwacht.

Hoewel er door de aanwezigheid van de zeeboerderij een toename in het aantal prooidieren van bruinvissen kan voordoen, wat als een positieve bijdrage tot de IHD's kan gezien worden, wordt aantrekking niet verwacht.

Verstrengeling van bruinvissen kan niet volledig worden uitgesloten, zeker voor de teelt van zeewieren is het risico van netten een leemte in de kennis. De gefaseerde opbouw van de zeewierteelt laat echter toe de effecten te monitoren en in te grijpen indien nodig door het aanpassen van het design. Gezien verstrikking van dolfijnachtigen nog niet werd waargenomen in schelpdierkwekerijen (Clement, 2013), wordt het risico voor de teelt van schelpdieren als onwaarschijnlijk ingeschat. De kans is daardoor zeer klein dat zich effecten op populatie niveau zullen voordoen.

Gezien de economische gevolgen bij het verlies van delen van de infrastructuur door stormen of door aanvaringen, zal Colruyt alle nodige maatregelen treffen om te vermijden dat dit zich voordoet. Naast het gebruik van een design dat reeds heeft aangetoond de ruwe condities in de Noordzee aan te kunnen, zal er regelmatig onderhoud en inspectie van de structuren plaatsvinden. Zelfs indien er toch onderdelen lossaan, worden er geen gevolgen verwacht op het niveau van de bruinvispopulatie.

Samengevat worden er geen negatieve effecten op het behalen van de IHD's voor bruinvissen ten gevolge van het project verwacht.

Gewone en grijze zeehond

Net als voor bruinvissen kunnen onderwatergeluid en de activiteiten in de zeeboerderij op enkele individuele zeehonden in de zeer nabije omgeving een verstoring effect hebben, waarbij de tijdelijk het gebied verlaten. Ook verstrengeling van zeehonden in zeewiernetten of de impacten van marien zwerfvuil zijn niet volledig uit te sluiten, maar effecten op populatieniveau, of een afname in het areaal worden er niet verwacht.

Gezien het project verhoogde foerageeropportunities biedt voor zeehonden en in beperkte mate ook rustplaatsen, kan het project echter wel op een positieve manier bijdragen aan het behalen van de IHD's. Zo werd tijdens het proefproject Value@Sea reeds regelmatig een zeehond geobserveerd in het projectgebied.

4.3 Impact op beschermde vogels

4.3.1 Verstoring

Vrijwel elke wilde vogel vliegt op bij benadering door schepen. Vogels onderbreken hierdoor gedurende kortere of langere tijd hun natuurlijke gedrag, of worden verdreven uit hun foerageer- of rustgebieden. Daarbij treedt een verlies van tijd en energie op, wat

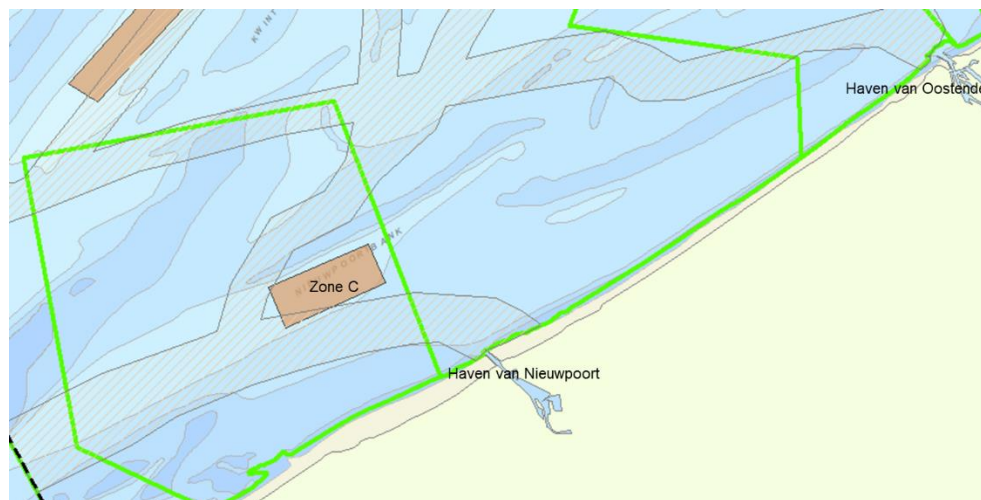
uiteindelijk kan resulteren in verlaagd reproductief succes en lagere overlevingskansen op individueel en populatieniveau (Sagar, 2013).

De reactie van vogels op een bepaalde verstoring is afhankelijk van de situatie waarin vogels zich bevinden en de voor hen aanwezige alternatieven. Bepaalde aspecten van de verstoringbron spelen daarnaast ook een belangrijke rol. Hierbij zijn vooral van belang (Krijgsveld *et al.*, 2008):

1. intensiteit van verstoring
2. duur en frequentie (continu of infrequent; regelmatig of variabel)
3. voorspelbaarheid van gedrag van de verstoringbron
4. type verstoringbron
5. afstand tussen vogel en verstoringbron

Op zee is de reactie op snel varende, lawaaiige speedboten in het algemeen groter dan op langzamere motorboten, en deze weer groter dan de reactie op stille zeilboten. Ook schepen die zich buiten de voorziene vaartroutes bevinden zullen sneller voor verstoring zorgen. Daarnaast zijn sommige soorten gevoeliger voor verstoring dan andere en heeft verstoring in een bepaald levensstadium of seizoen een groter effect.

Er wordt verwacht dat er ten gevolge van de scheepsbewegingen en activiteiten in de zeeboerderij regelmatig verstoring zal optreden van verstoringgevoelig zeevogels. Mogelijk treedt er hierdoor habitatverlies op voor bepaalde soorten wanneer de zone volledig vermeden wordt. Hierbij wordt echter opgemerkt dat Zone C zich erg dicht en zelfs deels overlapt met scheepvaartroutes richting de Belgische havens (Figuur 4-3).



Figuur 4-3 : Bestaande scheepvaartroutes naar Belgische haven. In groen zijn de Vogelrichtlijngebieden aangeduid.

4.3.2 Aantrekking

Voor enkele vogelsoorten kan verwacht worden dat ze actief de zeeboerderij zullen opzoeken. Er wordt verwacht dat de densiteit aan (juvenile) vissen waarschijnlijk groter zal zijn binnen de zeeboerderij dan erbuiten (zie MER). Aggregaties van kleine vissen kunnen verbeterde voedermogelijkheden bieden voor piscivore zeevogels zoals sterns. Daarnaast zijn mosselen de voornaamste voedingsbron voor verschillende zee-eenden. Onder andere eidereenden zorgen vaak voor productieverlies door de predatie in mosselkwekerijen (Varennens *et al.*, 2013). Onderzoek in Ierland heeft aangetoond dat er aanzienlijk hogere aantallen meeuwen, alken en aalscholvers aanwezig waren in

mosselkwekerijgebieden dan in controlegebieden (Roycroft *et al.*, 2004). Er werd echter geen significant verschil gevonden tussen de aantallen duikers, waaronder de roodkeelduiker, in mossel- en controleplaatsen. Ten slotte kunnen de vele boeien een rustplaats vormen op zee voor sommige soorten, zoals sternes (Sagar, 2013).

4.3.3 Verstrikking

In theorie zouden vogels verstrikt kunnen geraken in de structuren aanwezig in de waterkolom, hoewel hier weinig studies of meldingen over beschikbaar zijn (Price *et al.*, 2017). Voor schelpdierkwekerijen met hangculturen in o.a. Nieuw-Zeeland en Ierland zijn er echter nog geen meldingen gemaakt van verstrikking (Roycroft *et al.*, 2004; Sagar, 2013). De kans op verstrikking in zeewiernetten is waarschijnlijk groter, maar blijft een leemte in de kennis. De netten die gebruikt worden in voorliggend project, worden echter onder voldoende spanning gehouden waardoor het risico op verstrengeling aanzienlijk verkleind (Clement, 2013).

Verstrengeling van zeevogels kan niet volledig worden uitgesloten, zeker voor de teelt van zeewieren is over risico van netten een leemte in de kennis. De gefaseerde opbouw van de zeewierteelt laat echter toe de effecten te monitoren en in te grijpen indien nodig door het aanpassen van het design. De kans is daardoor zeer klein dat zich effecten op populatie niveau zullen voordoen. Gezien dat verstrikking van zeevogels nog niet werd waargenomen in schelpdierkwekerijen, wordt het risico voor de teelt van schelpdieren als onwaarschijnlijk ingeschat.

4.3.4 Toetsing aan IHD's

Volgens Tabel 3-1 is SBZ-1 van essentieel van belang voor futen en zeer belangrijk voor roodkeelduikers, zwarte zee-eenden, dwergmeeuwen, kleine en grote mantelmeeuwen en grote sternes. Op basis van de IHD's zijn in het kader van dit project vooral het behoud van populatie en areaal van belang (sectie 3.4). Verontreiniging van het milieu wordt niet verwacht gezien er niet met schadelijke stoffen wordt gewerkt. Hieronder wordt de verwachte impact per soort besproken.

Fuut

Futen zijn typische wintergasten die het BDNZ aandoen van oktober tot april. De hoogste dichtheden worden doorgaans bereikt in de periode januari-februari (Degraer *et al.*, 2010). Overigens vertoont het aantal futen dat aanwezig is op het BDNZ sterke variaties tussen jaren. De talrijkheid is onder meer afhankelijk van de strengheid van de winter. In zeer strenge winters worden veel futen die zich op zoete wateren bevinden gedwongen om op zee te pleisteren. Futen leven voornamelijk van vis die ze onder water duikend bemachtigen. Ze zijn weinig gevoelig voor verstoring (Stienen and Kuijken, 2003).

Door de verwachte toename van vis ter hoogte van de zeeboerderij, en ze niet gevoelig zijn aan verstoring, wordt er geen negatieve impact verwacht op de IHD's van de fuut.

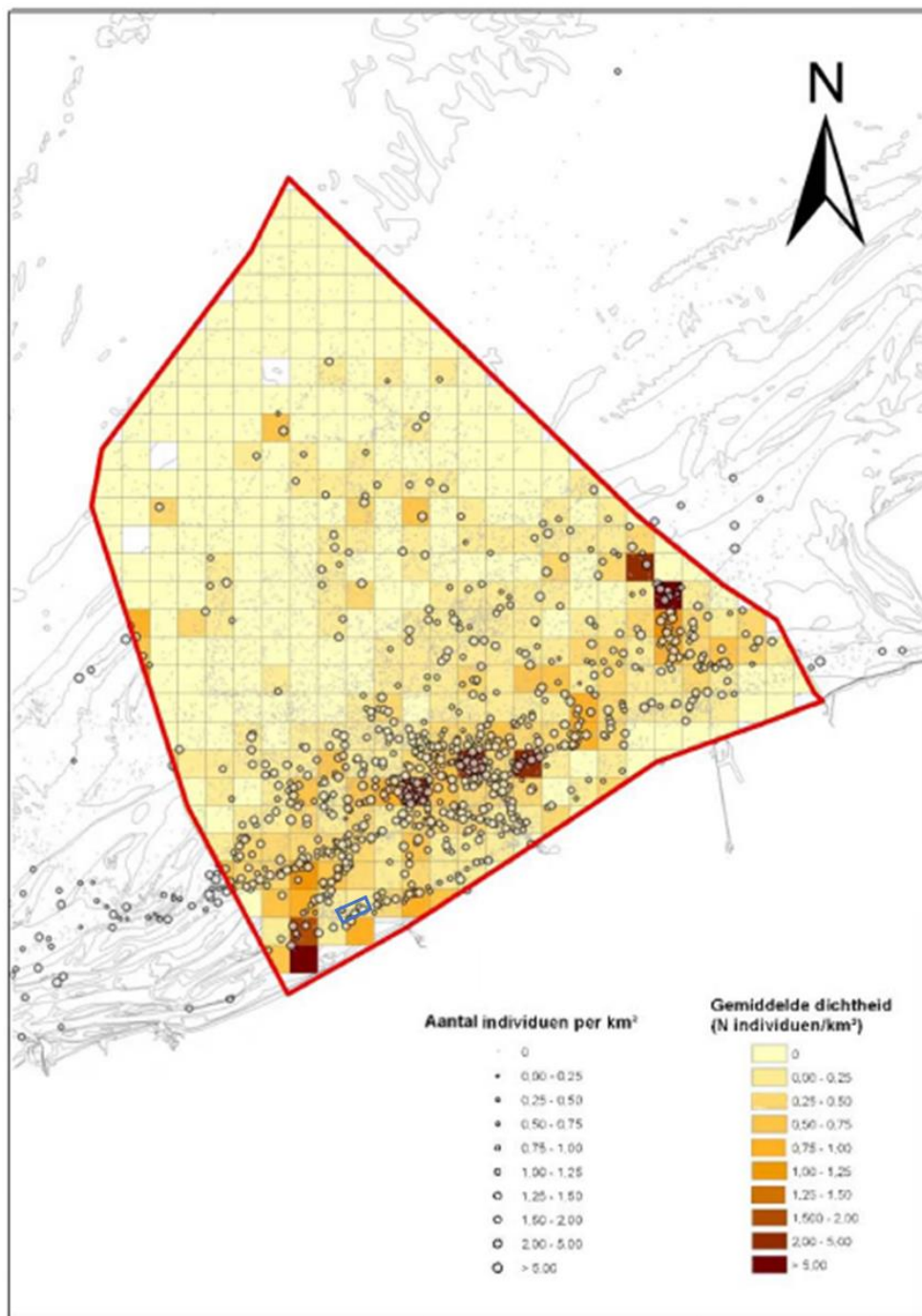
Roodkeelduiker

Roodkeelduikers staan bekend als uiterst verstoring gevoelig. Duikers zijn wintergasten die het BDNZ aandoen tussen november en maart. De hoogste dichtheden worden bereikt in de periode december-februari (Stienen and Kuijken, 2003). In het BDNZ komt de roodkeelduiker hoofdzakelijk voor in een zone tot 25 km uit de kust (Figuur 4-4). Binnen deze zone worden hogere dichtheden aangetroffen in een strook van 5 tot 15 km uit de kust. De hoogste dichtheden worden rond de Oostende- en Middelkerkebank en in de omgeving van de Vlakte van de Raan vastgesteld (Degraer *et al.*, 2010). Ter hoogte van Zone C is de gemiddelde dichtheid relatief laag.

Massale verplaatsingen, waarbij soms meer dan 1.000 roodkeelduikers in korte tijd passeren, zijn vrijwel steeds het gevolg van verstoring door scheepvaart, waarbij de vogels over een langgerekt gebied worden opgejaagd (Bijlsma *et al.*, 2001). De verstoring veroorzaakt door motorschepen is groot maar de exacte verstoringafstanden en percentages zijn niet bekend. Tijdens simultaantellingen vanaf een schip en de kust bleek dat er uit de vaarlijn van het schip (in dat geval varend richting de kust) groepen duikers opvlogen die vanaf het schip nog niet waarneembaar waren (Verdaat, 2006). Ook uit verstoringwaarnemingen tijdens de landtellingen komt naar voren dat een groot deel van de duikers al ver (3 – 5 km) voor een schip opvliegen, slechts een klein deel blijft tot op 1 km voor een schip zitten en alleen individuen wagen het tot op 500 m voor een schip.

Er wordt verwacht dat aanwezige roodkeelduikers ten gevolge van de quasi dagelijkse scheepsbewegingen en activiteiten in de zeeboerderij regelmatig verstoord zullen worden, wat kan leiden tot habitatverlies. Echter door de aanwezigheid van scheepvaartroutes vlak naast Zone C en de lagere dichtheden die ter hoogte van het projectgebied voorkomen, worden er geen effecten op het populatieniveau en bijgevolg de IHD's verwacht. In de periode december tot februari, wanneer de dichtheden van roodkeelduikers het hoogst zijn, zullen de activiteiten in de zeeboerderij bovendien minder frequent zijn, gezien het oogstseizoen van de najaarspatval van mosselen eindigt rond eind november.

Bij afwezigheid van verstoring kunnen roodkeelduikers mogelijk aangetrokken worden tot de zeeboerderij door een verhoging van het visbestand. Ze zijn immers strikt piscivoor en als zodanig gevoelig voor veranderingen in de stand van hun prooivissen (Stienen and Kuijken, 2003).



Figuur 4-4 : De verspreiding van duikers *Gavia* sp. op het BDNZ gebaseerd op gestandaardiseerde scheepstellingen uitgevoerd door het INBO in de periode 1992-2009. De punten vertegenwoordigen transecttellingen van < 10 minuten. De gemiddelde dichtheid wordt in rasterhokken van 3 km² aangeduid. (Degraer et al., 2010)

Zwarte zee-eend

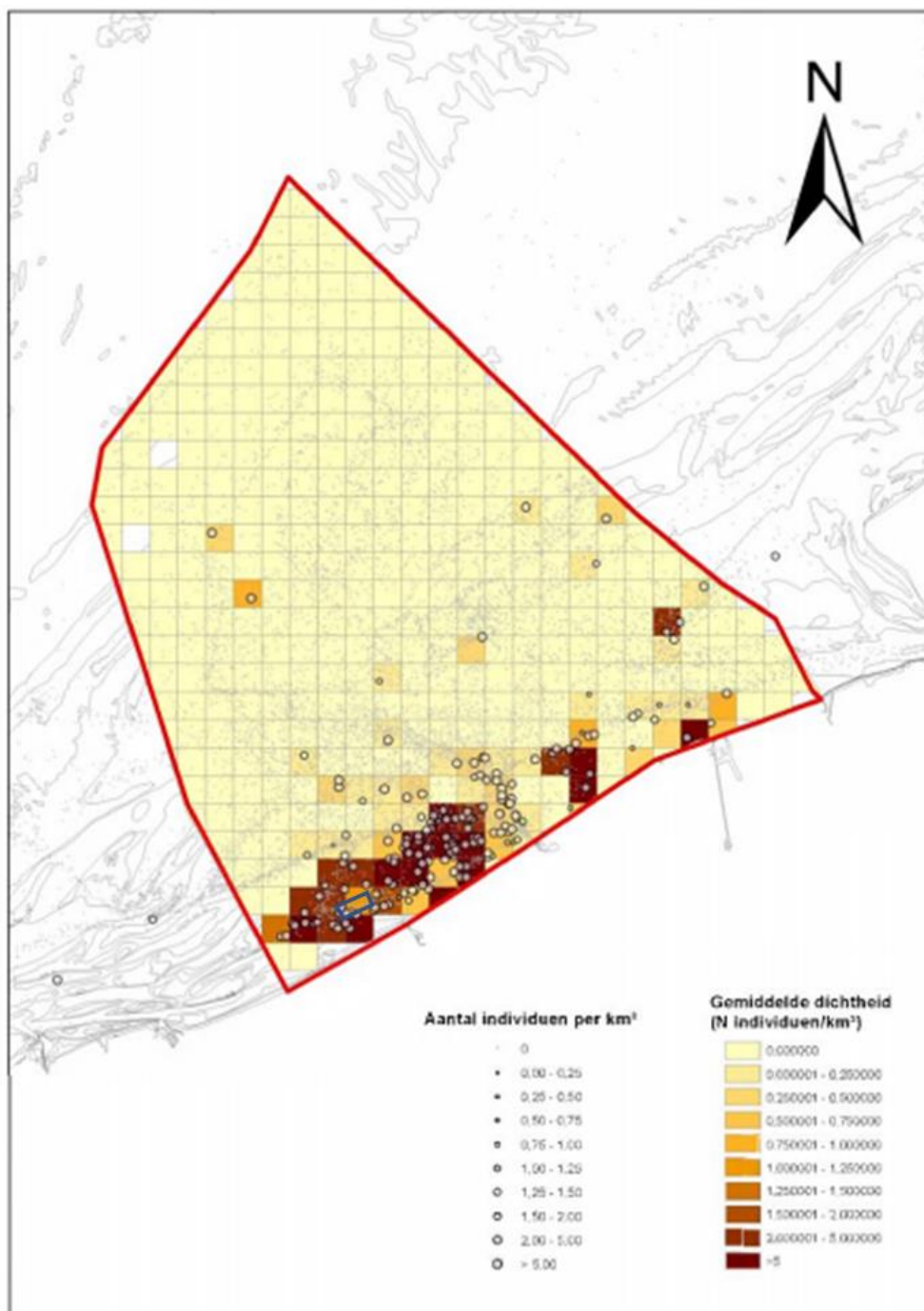
Naast roodkeelduikers zijn ook zee-eenden zijn erg verstoringsgevoelig. Waarnemingen van grote groepen zee-eenden beperken zich grotendeels tot de maanden februari en maart, en voornamelijk op en rond de kustbanken in de Westhoek, en dus ook bij Zone C (Figuur 4-5). De rest van het jaar bevinden zich ook zee-eenden op het BDNZ, maar meestal is hun aantal dan beperkt tot enkele honderden (Stienen and Kuijken, 2003).

Gegevens over vluchtafstanden van zwarte zee-eenden zijn zeer beperkt en variëren tussen de 1 tot 2 km (Krijgsveld *et al.*, 2008). De gevoeligheid van zee-eenden voor verstoring lijkt daarnaast vooral beïnvloed te worden door de groepsgrootte, die kan variëren van enkele tientallen tot duizenden zee-eenden. Grotere groepen hebben grotere opvliegafstanden. Uit onderzoek naar terugkeertijden na verstoring door schepen in de Oostzee bleek dat zee-eenden terugkeren na ca. 4 uur (Schwemmer and Garthe, 2006). Terugkeertijden in reguliere vaarwegen waren aanzienlijk korter dan in niet regulier gebruikte gebieden, wat een indicatie kan zijn voor gewenning.

Zee-eenden zijn sterk afhankelijk van het voorkomen van kleine schelpdieren op geringe diepte. Vooral strandschelp *Spisula* spp. is een zeer geschikte voedselbron. Terwijl de zwarte zee-eend in de jaren '90 vrij sterk geconcentreerd voorkwam in de omgeving van de Nieuwpoortbank, waar toen uitgestrekte banken van *Spisula* aanwezig waren, heeft deze soort intussen ook andere plaatsen opgezocht en is hij nu meer over de volledige zone tussen Oostende en de Franse grens te vinden, met een concentratiegebied ter hoogte van Koksijde (FOD Leefmilieu, 2016). Hier wordt vermoedelijk vooral op de Amerikaanse zwaardschede (*Ensis directus*) gefoerageerd, een invasieve soort die sinds de laatste decennia in aantal is toegenomen.

Volgens de staat van instandhouding is het leefgebied van zwarte zee-eenden matig ongunstig enerzijds door een lokale verstoring van de rust, en anderzijds doordat concentratiegebieden gerelateerd zijn aan schelpenbanken, en het verdwijnen van *Spisula*-banken de omstandigheden heeft verslechterd (Stienen and Kuijken, 2003; Houziaux *et al.*, 2012). Ook het toekomstperspectief is matig ongunstig door afname in aantallen en vermoedelijke verband met het voedselaanbod.

De invloed van de zeeboerderij op de populatie zwarte zee-eenden is moeilijk te voorspellen. Gezien de Westhoek een belangrijk deel uitmaakt van de verspreiding in het BDNZ, is het erg waarschijnlijk dat de activiteiten in de zeeboerderij zullen bijdragen tot de verstoring van deze soort. De gevoeligheid voor verstoring door scheepvaart, water- en oeverrecreatie is erg groot en de impact van verstoring is wellicht nog groter dan bij andere gevoelige soorten gezien de zwarte zee-eend gebonden is aan een beperkt aantal geschikte foerageergebieden (Degraer *et al.*, 2010). Net zoals voor roodkeelduikers dient er echter rekening te worden gehouden met de aanwezigheid van reeds bestaande nabije scheepsvaartroutes (Figuur 4-3). Ook de aanwezigheid van de dieren tijdens de maanden februari en maart valt buiten het drukkere oogst- en inzaaiseizoen in de zeeboerderij. Gezien zwarte zee-eenden ook mosselen eten (Durinck *et al.*, 1993; Degraer *et al.*, 2010), is het bij afwezigheid van verstoring daartegen mogelijk dat ze zullen prederen op de (juvenile) mosselschelpen. Zo is in Canada zware predatie door zee-eenden (*Melanitta* spp.) vastgesteld bij verschillende mosselkwekerijen (Varennnes *et al.*, 2013). Daardoor worden effecten op populatieniveau en het behalen van de IHD's niet verwacht.



Figuur 4-5 : De verspreiding van zee-eenden *Melanitta* sp. op het Belgisch deel van de Noordzee gebaseerd op gestandaardiseerde scheepstellingen uitgevoerd door het INBO in de periode 1992-2009. De punten vertegenwoordigen transecttellingen van < 10 minuten. De gemiddelde dichtheid wordt in rasterhokken van 3 km² aangeduid. (Degraer et al., 2010)

Dwergmeeuw

Dwergmeeuwen zijn in het BDNZ vooral tijdens de najaarstrek (september-november) en nog iets prominenter tijdens de voorjaarstrek (februari-april) in grote aantallen aanwezig. Tijdens de najaarstrek wordt vooral in het brakke water van de Westerscheldemonding, maar ook rond de havens van Zeebrugge en Oostende veel gefoerageerd op allerlei kleine voedselpartikels die op het wateroppervlak (of vlak

daaronder) drijven (invertebraten, kleine vissen) (Stienen and Kuijken, 2003). Soms wordt ook achter (vissers)schepen gefoerageerd.

Momenteel kent de dwergmeeuw weinig bedreigingen in het BDNZ. Dwergmeeuwen zijn overdag weinig gevoelig voor verstoring door scheepvaart of recreatie, maar nachtelijke verstoring kan mogelijk een rol spelen (Degraer et al., 2010). Er worden bijgevolg geen effect verwacht op de IHD's van de dwergmeeuw.

Kleine mantelmeeuw

De kleine mantelmeeuw wordt in vrij grote tot grote aantallen in het BDNZ opgemerkt van maart tot oktober. Ook in het binnenland komt de soort in veel geringere aantallen voor. In de wintermaanden zijn slechts kleine tot vrij kleine aantallen aanwezig. Het is een opportunistische soort op vlak van voedsel, maar met een duidelijke voorkeur voor mariene vis (Degraer et al., 2010). Ze worden dan ook vaak achter vissersschepen waargenomen.

De grootste kwetsbaarheid op de kleine mantelmeeuw doet zich voor op het niveau van de broedkolonies, terwijl zich op zee veel minder problemen stellen (Degraer et al., 2010). In de broedgebieden gelden habitatverlies, verstoring en de komst van de vos als belangrijkste oorzaken van achteruitgang. Op zee kan door reductie van discards en visserijactiviteiten een sterke vermindering van het voedselaanbod optreden.

Door de verwachte toename van vis ter hoogte van de zeeboerderij, en ze niet gevoelig zijn aan verstoring, worden er geen effecten verwacht op de IHD's van de kleine mantelmeeuw.

Grote mantelmeeuw

De grote mantelmeeuw wordt in vrij grote aantallen in het BDNZ opgemerkt tijdens de winterperiode (oktober-februari) met kleine tot vrij kleine aantallen tijdens de rest van het jaar. In de zomermaanden is ze in erg lage aantallen aanwezig. Deze soort wordt vooral op zee en aan de kust aangetroffen, maar slechts sporadisch in het binnenland. De grote mantelmeeuw kent een opportunistische voedselkeuze, en wordt dan ook vaak aangetroffen achter vissersschepen (Stienen and Kuijken, 2003).

Gezien de grote mantelmeeuw reeds deels aan de mens is aangepast en ongevoelig is voor verstoring worden er geen effecten verwacht op de IHD's.

Grote stern

De grote stern komt in het BDNZ hoofdzakelijk voor in de kustwateren tot 25 à 30 km uit de kust. Vooral tijdens het broedseizoen is de soort sterk kustgebonden (tot ongeveer 15 km). Tijdens de voorjaarstrek komt de soort sterk verspreid over het gehele BDNZ voor.

De matig ongunstige populatieomvang en het matig ongunstige toekomstperspectief van de populatie grote stern worden bepaald door factoren die intrinsiek zijn aan het broedgebied en geen verband houden met het leefgebied in het BDNZ (Degraer et al., 2010). Gezien de grote stern niet verstoringsgevoelig is, worden er geen effecten verwacht op de IHD's ten gevolge van de zeeboerderij.

5 Milderende maatregelen

Volgende milderende maatregelen worden voorgesteld:

- Algemeen genomen kan de gefaseerde opbouw van de zeeboerderij gezien worden als een milderende maatregel. Tijdens de eerste fase blijft de productie van mosselen nog erg beperkt en kan monitoring reeds enkele leemtes in de kennis wegnemen m.b.t. de milieueffecten. Ook de kweek van oesters en zeewier wordt gefaseerd opgestart, zodat er ruimte blijft om in te grijpen en de set-up of technieken aan te passen indien nodig.
- De bouwmaterialen dienen zoveel mogelijk uit natuurlijke materialen vervaardigd te zijn en zullen geen afvalstoffen of secundaire grondstoffen bevatten. Extra aandacht dient te worden geschonken aan de verankering van alle onderdelen om het loslagen en hierdoor de creatie van marien zwerfvuil maximaal te vermijden.
- Het beperken van geluid en trillingen afkomstig van de onderhoudsschepen en de activiteiten in de zeeboerderij.
- Het gebruik van 'sokken' rond de oogsttouwen kan zorgen voor een lager percentage van mosselschelpen die afvallen en accumuleren onder de droppers.
- Indien de accumulatie van schelpdebris onder de structuur zorgt voor een grote negatieve impact waarbij de zone een afname in biodiversiteit ondergaat en een sterke ongewenste verandering in gemeenschapsstructuur, kunnen er passende milderende maatregelen worden genomen.
- Beperken van activiteiten in de zeeboerderij in de periode december tot maart, wanneer roodkeelduikers en zwarte zee-eenden in de hoogste dichtheden voorkomen in het BDNZ.
- Het opspannen van netten voor zeewier en het zorgen voor voldoende spanning op alle lijnen in het water, verkleint het risico over verstrikking voor mariene fauna.
- Regelmatige controles van de lijnen en netten op verstrengelde mariene fauna bij de gefaseerde opbouw van het park.

6 Monitoring

Monitoring moet het mogelijk maken om effecten op de IHD's als gevolg van de constructie en exploitatie van de zeeboerderij te kunnen detecteren. Gezien aquacultuur in het BDNZ nog niet eerder op commerciële schaal is toegepast en bovendien nog maar zelden in open water, zijn de milieueffecten nog niet goed gekend. De uitwerking van een uitgebreid monitoringsprogramma is dan ook cruciaal. Volgende zaken dienen hierbij aan bod te komen:

- Vastleggen van de referentiesituatie (To situatie) van de natuurlijke en seizoenale fluctuaties m.b.t. de samenstelling van benthosgemeenschappen (inclusief het voorkomen en de densiteit van *L. conchilega* aggregaties), visgemeenschappen, sedimentsamenstelling, slibgehalte en het gehalte aan grove materialen (grind, schelpendebris, etc).
- Accumulatie en verspreiding van afgevallen schelpen. Hierbij dient het percentage aan lege schelpen te worden bepaald en de mate van begroeiing door epifauna.
- Sedimentatie van feces en pseudofeces in en rond de projectlocatie.
- Samenstelling van benthosgemeenschappen in en rond de projectlocatie.
- Veranderingen in de densiteit en verspreiding van *L. conchilega* aggregaties, en veranderingen in de geassocieerde fauna.
- Monitoring van de benthische indicatoren EKC en BPC.
- Aantrekking of vermijdingsgedrag van zeezoogdieren.
- Aantrekking of vermijdingsgedrag van vogels, met bijzondere aandacht voor de verstoring van roodkeelduikers en zwarte zee-eend.
- Regelmatige controles van de lijnen en netten op verstrengelde mariene fauna.

7 Besluit Ontwerp Passende Beoordeling

In voorliggende Ontwerp Passende Beoordeling werd gefocust op de impact van de zeeboerderij op de beschermde Natura 2000 habitats en soorten en de realisatie van de IHD's. De zeeboerderij is gelegen in Habitatrichtlijngebied Vlaamse Banken en in Vogelrichtlijngebied SBZ-1.

In Tabel 7-1 wordt een overzicht gegeven van alle relevante IHD's voor deze gebieden, en wordt aangeduid of de voorbereidende grondonderzoeken, de bouw en exploitatie van de zeeboerderij een significante impact kan hebben op een Natura 2000-gebied en het realiseren van instandhoudingsdoelstellingen kan bemoeilijken of verhinderen. Uit dit overzicht blijkt dat het project niet leidt tot significant negatieve effecten.

Door het uitsluiten van de bodemberoerende visserij in Zone C kunnen er bovendien positieve trends optreden waarbij o.a. zich traag voortplantende bentische soorten meer kans krijgen zich te ontwikkelen en zeehonden waarschijnlijk verbeterde foerageeropportuniteiten hebben. Er wordt verwacht dat eventuele nadelen door bedekking met afgevallen mosselschelpen niet opwegen tegen het uitblijven van visserij. Er wordt wel aangeraden om de accumulatie van schelpen en hun impact op de bentische habitats te monitoren.

Verstoringsgevoelige vogels zoals de roodkeelduiker en de zwarte zee-eend zullen bij bedrijvigheid in de zeeboerderij het gebied vermijden. De hoogste densiteiten van deze soorten komen echter voor buiten de drukke oogstseizoenen waardoor er geen impact op populatieniveau wordt verwacht. Daarenboven is voor de zwarte zee-eend een verbetering van de draagkracht wenselijk, en gezien deze soort zich voedt met schelpen, biedt de zeeboerderij mogelijk ook foerageeropportuniteiten.

Tabel 7-1 : Overzicht van de beoordeling van de effecten ten gevolge van de zeeboerderij op het behalen van relevante IHD's voor de beschermde habitattypes en beschermde soorten. (+: positief effect IHD's, o/+ gering positief effect IHD's, o: onmeetbaar of geen effect IHD's, o/-: gering negatief effect IHD's, - negatief effect IHD's).

	Instandhoudingsdoelstellingen	Beoordeling
Habitattypes 1110 +1170	Het ruimtelijke bereik en de spreiding van de EUNIS habitats van niveau 3 (zanderige modder tot modder, modderig zand tot zand en grindhoudend sediment) schommelen in verhouding tot de referentiestatus zoals beschreven in de 'Initiële Beoordeling' (Belgische Staat, 2012b) binnen een marge die zich beperkt tot de accuraatheid van de huidige distributiemappen.	o
	Positieve trend wat betreft het zeebodemoppervlak dat permanent gespaard blijft van verstoringen als gevolg van vistuig dat de bodem raakt binnen de verschillende benthische habitattypes (= druk-indicator), wat resulteert in een verbeterde structuur en functie (benthische habitatkwaliteit) en de kunstmatige opsplitsing van de zeebodem tot een minimum beperkt.	o/+
Habitatype 1110	De ecologische kwaliteitscoëfficiënt (EKC) zoals bepaald door BEQI, een indicator voor de structuur en de kwaliteit van het benthische ecosysteem, bedraagt voor elk van de habitattypes een minimumwaarde van 0,60.	o/+
	Positieve trend in de gemiddelde dichtheid van volwassen exemplaren (of frequentie van voorkomen) van minimaal een soort binnen de langlevende en/of zich traag voortplantende soorten en de belangrijkste structurende benthische soortengroepen in modder tot modderhoudend zand en zuiver tot grindhoudend zand	o/+
	Het mediane benthische bioturbatiepotentieel in de lente (BPC) in het <i>Abra alba</i> habitatype > 100	o/+?
Habitatype 1170	De kwaliteit van het <i>Lanice conchilega</i> -habitat blijft gelijk of verbetert. Dit betekent dat de dichtheden van de aanwezige geassocieerde soorten (oa <i>Eumida Sanguinea</i> , <i>Pariambus typicus</i> , <i>Microtopos maculatus</i> en <i>Phyllodoce</i> spp) minimaal gelijk blijven en dat de 3D-structuren gevormd door <i>L. conchilega</i> behouden blijven.	o/+?
Bruinvis Gewone zeehond Grijze zeehond Alle te beschermen vogelsoorten	Om een goede kwaliteit van het leefgebied te verzekeren dienen de volgende milieudoelen en indicatoren voor het KRMS beschrijvend element 8 "Verontreiniging" gehaald te worden: De concentraties in het water van de stoffen vermeld in de Kaderrichtlijn Water zijn gelijk aan of kleiner dan hun EQS (environmental quality standards = milieuhygiënische kwaliteitsnormen); De concentratie van Hg, hexachloorbenzeen en hexachloorbutadien in biota zijn gelijk of kleiner dan hun EQS;	o
Bruinvis Gewone zeehond Grijze zeehond	Het areaal is stabiel en niet kleiner dan het referentieareaal, d.i. BNZ	o
	Er is voldoende voedsel aanwezig bepaald door de milieudoelen en indicatoren van het beschrijvend element 3 "commercieel geëxploiteerde soorten vis en schaal- en schelpdieren" van de KRMS	o/+

	Instandhoudingsdoelstellingen	Beoordeling
	De introductie van onderwatergeluid wordt zoveel mogelijk vermeden en is van die aard dat het geen effect heeft op de activiteit en verspreiding van zeezoogdieren. Dit wordt bepaald door de milieudoelen van de KRMS (descriptor 11) en de daarmee samenhangende indicatoren: Het niveau van antropogene impuls geluiden is kleiner dan 185 dB re 1 µPa (nul tot max.SPL) op 750 m van de bron (Beschikking 2010/477/EU van de Commissie, geëxpliciteerd) Geen positieve tendensen in de jaarlijkse gemiddelde omgevingslawaainiveaus binnen de 1/3-octaaftanden 36 en 125 Hz	0
Bruinvis	Jaarlijkse bijvangstniveau wordt teruggebracht tot onder 1,7% van de beste schatting van de populatiegrootte (OSPAR EcoQO)	0
	De hoeveelheid afval (waaronder achtergelaten visnetten) op zee heeft geen gevolgen voor de bruinvis-populatie. Dit wordt bepaald door de milieudoelen van de KRMS (descriptor 10) en de daarmee samenhangende indicatoren: - Negatieve trend in de jaarlijkse evolutie van de hoeveelheden aangespoeld afval dat schade kan berokkenen aan het mariene leven en de habitats, conform de richtsnoeren met betrekking tot het monitoren van zwerfvuil op stranden (OSPAR Beach Litter Monitoring in mariene milieus, 2010); - Negatieve trend in de jaarlijkse evolutie van de hoeveelheden op zee opgevist afval (OSPAR aanbeveling 2010/19);- In de maag van minder dan 10% van de Noordse stormvogels (<i>Fulmarus glacialis</i>) zit meer dan 0,1 g plastic (OSPAR EcoQO)	0
Gewone zeehond Grijze zeehond	De populatie is gelijk aan of groter dan de referentiepopulatie van 1992	0
	Incidentele mortaliteit (% aangespoelde zeehonden) door bijvangst daalt	0
	Toenemende trend in het aantal en oppervlak van de rustplaatsen en afnemende trend in de verstoring ervan	0/+
Aasetende & niet-aasetende vogelsoorten	Geen inkrimping van het areaal	0
	Behoud van de populatie	0

8 Referenties

Alçiçek Z. & Balaban M.Ö. (2014). Estimation of Whole Volume of Green Shelled Mussels using their Geometrical Attributes Obtained from Image Analysis. *Int. J. Food Prop.*, 17(9), 1987–1997, doi: 10.1080/10942912.2013.779699.

Belgische Staat (2012a). Omschrijving van Goede Milieutoestand en vaststelling van Milieudoelen voor de Belgische mariene wateren. Kaderrichtlijn Mariene Strategie - Art 9 & 10. BMM/Federale Overheidsdienst Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu: Brussel.

Belgische Staat (2012b). Initiële beoordeling voor de Belgische mariene wateren - Kaderrichtlijn Marien Strategie - Art. 8, lid 1a & 1b. BMM, Federale Overheidsdienst Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu.

Belgische Staat (2016). De omschrijving van de instandhoudingsdoelstellingen voor Natura 2000 gebieden in het Belgische deel van de Noordzee - Habitat- en Vogelrichtlijn. Federale Overheidsdienst Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu.

Belgische Staat (2018a). Beheerplannen voor Natura 2000 in het Belgische deel van de Noordzee (2018-2023): Habitat- en Vogelrichtlijn. Federale Overheidsdienst Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu.

Belgische Staat (2018b). Actualisatie van de initiële beoordeling voor de Belgische mariene wateren - Kaderrichtlijn Marien Strategie - Art. 8, lid 1a & 1b - België 2018-2024. BMM, Federale Overheidsdienst Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu.

Belgische Staat (2018c). Omschrijving van goede milieutoestand & vaststelling van milieudoelen voor de Belgische mariene wateren. Kaderrichtlijn Mariene Strategie – Art 9 & 10. BMM, Federale Overheidsdienst Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu.

Bijlsma R.G., Hustings F. & Camphuysen K. (2001). Algemene en schaarse vogels van Nederland: met vermelding van alle soorten = Common and scarce birds of the Netherlands.

BMM (2005a). Productie van tweekleppige weekdieren door middel van hangstructuren in 4 bepaalde zones in de zeegebieden onder rechtsbevoegdheid van België. Bijlage 1: Milieu-effectenbeoordeling van het project ingediend door de AG Haven Oostende. KONINKLIJK BELGISCH INSTITUUT VOOR NATUURWETENSCHAPPEN BEHEERSEENHEID MATHEMATISCH MODEL VAN DE NOORDZEE AFDELING BEHEER VAN HET MARIENE ECOSYSTEEM.

BMM (2005b). Productie van tweekleppige weekdieren door middel van hangstructuren in 4 bepaalde zones in de zeegebieden onder rechtsbevoegdheid van België. Bijlage 1: Milieu-effectenbeoordeling van het project ingediend door de AG Haven Oostende. Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen, Beheerseenheid Mathematisch Model Noordzee (BMM).

Bouma S., Lengkeek W. & van den Boogaard B. (2012). Aanwezigheid en gedrag van zeehonden op de Verklipperplaat, de Middelpaalt en de Hooge Platen.

Burkholder J. & Shumway S. (2011). Bivalve Shellfish Aquaculture and Eutrophication. *Shellfish Aquaculture and the Environment*.

Callaway R. (2003). Juveniles stick to adults: recruitment of the tube-dwelling polychaete *Lanice conchilega* (Pallas, 1766). *Hydrobiologia*, 503(1), 121–130, doi: 10.1023/B:HYDR.0000008494.20908.87.

Campbell I., Macleod A., Sahlmann C., Neves L., Funderud J., Øverland M., Hughes A.D. & Stanley M. (2019). The Environmental Risks Associated With the Development of Seaweed Farming in Europe - Prioritizing Key Knowledge Gaps. *Front. Mar. Sci.*, 6, doi: 10.3389/fmars.2019.00107.

Clement D. (2013). Literature review of ecological effects of Aquaculture - Chapter 4 Effects on Marine Mammals. Cawthron Institute.

Cole R.G. & Grange K.R. (1996). Under the mussel farm. *Seaf. N. Z.*, (November), p-25-26.

Comeau L.A., Filgueira R., Guyondet T. & Sonier R. (2015). The impact of invasive tunicates on the demand for phytoplankton in longline mussel farms. *Aquaculture*, 441, 95–105, doi: 10.1016/j.aquaculture.2015.02.018.

De Mesel I., Van Lancker V., Kapasakali D., Montereale-Gavazzi G., Kerckhof F., Van Hoey G., Wittoeck J., Hillewaert H., Ranson J., Vanelslender B. & Hostens K. (2017). Analyse van de huidige status van de bodemfauna in de bodembeschermingszones in de Vlaamse Banken.

Degraer S., Braeckman U., Haelters J., Hostens K., Jacques T., Kerckhof F., Merckx B., Rabaut M., Stienen E., Van Hoey G., Van Lancker V. & Vincx M. (2009). Studie betreffende het opstellen van een lijst met potentiële Habitatrichtlijn gebieden in het Belgische deel van de Noordzee. *Eindrapport Opdr. Van Fed. Overheidsdienst Volksgezond. Veiligh. Van Voedselketen En Leefmilieu Dir.-Generaal Leefmilieu Brussel Belg.*

Degraer S., Courtens W., Haelters J., Hostens K., Jacques T., Kerckhof F., Stienen E. & Van Hoey G. (2010). Bepalen van instandhoudingsdoelstellingen voor de beschermde soorten en habitats in het Belgische deel van de Noordzee, in het bijzonder in beschermde mariene gebieden.

Degraer S., Provoost S., Stienen E., De Troch M., Hostens K., Pirlet H. & Devriese L. (2018). *Compendium Kust en Zee 2018 - Natuur en Milieu*. 23–45.

Dumbauld B.R., Ruesink J.L. & Rumrill S.S. (2009). The ecological role of bivalve shellfish aquaculture in the estuarine environment: A review with application to oyster and clam culture in West Coast (USA) estuaries. *Aquaculture*, 290(3–4), 196–223, doi: 10.1016/j.aquaculture.2009.02.033.

Durinck J., Christensen K., Skov H. & Danielsen F. (1993). Diet of the Common Scoter *Melanitta nigra* and Velvet Scoter *Melanitta fusca* wintering in the North Sea. *Ornis Fenn.*, 70, 215–218.

Dyndo M., Wisniewska D.M., Rojano-Doñate L. & Madsen P.T. (2015). Harbour porpoises react to low levels of high frequency vessel noise. *Sci. Rep. Nat. Publ. Group*, (11083).

European Commission (2012). *Guidance on Aquaculture and Natura 2000: Sustainable aquaculture activities in the context of the Natura 2000 Network*.

FOD Leefmilieu (2016). Te beschermen zeevogels. FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de voedselketen en leefmilieu, Directoraat Generaal Leefmilieu.

Gallardi D. (2014). Effects of Bivalve Aquaculture on the Environment and Their Possible Mitigation: A Review. *Fish. Aquac. J.*, 05(03), doi: 10.4172/2150-3508.1000105.

Haelters J. & Camphuysen K.C.J. (2009). The harbour porpoise in the southern North Sea: abundance, threats and research-& management proposals. Royal Belgian Institute for Natural Sciences, Management Unit of the North Sea Mathematical Models. Marine ecosystem management unit.

Haelters J., Kerckhof F., Moreau K., Rumes B., Potin M., Jauniaux T. & Vercayie D. (2019). Strandingen en waarnemingen van zeezoogdieren en opmerkelijke andere soorten in België in 2018. Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen.

Haelters J., Vigin L., Stienen E.W.M., Scory S., Kuijken E. & Jacques T.G. (2004). Ornithologisch belang van de Belgische zeegebieden: identificatie van mariene gebieden die in aanmerking komen als Speciale Beschermingszones in uitvoering van de Europese Vogelrichtlijn= Importance ornithologique des espaces marins de la Belgique: identification des zones marines méritant le statut de Zones de Protection Spéciale en application de la Directive européenne Oiseaux. Beheerseenheid van het Mathematisch Model van de Noordzee (BMM/KBIN) en het Instituut voor Natuurbehoud (IN).

Houziaux J.-S., Craeymeersch J., Merckx B., Kerckhof F., Van Lancker V., Courtens W., Stienen E., Perdon K.J., Goudswaard P.C., Van Hoey G., Virgin L., Hostens K., Vincx M. & Degraer S. (2012). "EnSIS" - Ecosystem Sensitivity to Invasive Species. Final Report.

Inglis G.J. & Gust N. (2003). Potential indirect effects of shellfish culture on the reproductive success of benthic predators. *J. Appl. Ecol.*, 40(6), 1077-1089, doi: 10.1111/j.1365-2664.2003.00860.x.

Keeley N. (2013). Literature review of ecological effects of Aquaculture - Chapter 3 Benthic Effects. Cawthron Institute.

Kemper C., Pemberton D., Cawthorn M., Heinrich S., Mann J., Würsig B. & Shaughnessy P. (2003). AQUACULTURE AND MARINE MAMMALS: CO-EXISTENCE OR CONFLICT?

Krijgsveld K.L., Smits R.R. & van der Winden J. (2008). Verstoringsgevoeligheid van vogels - Update literatuurstudie naar de reacties van vogels op recreatie. Bureau Waardenburg - Vogelbescherming Nederland.

Leonard M. (2004). Evaluation et caractérisation de la chute de moules dans la lagune de Havre-aux-Maisons aux Iles-de-la-Madeleine, Québec. ENTIA Clermont-Ferrand.

Petersen J.K. & Malm T. (2006). Offshore windmill farms: threats to or possibilities for the marine environment. *AMBIO J. Hum. Environ.*, 35(2), 75-80.

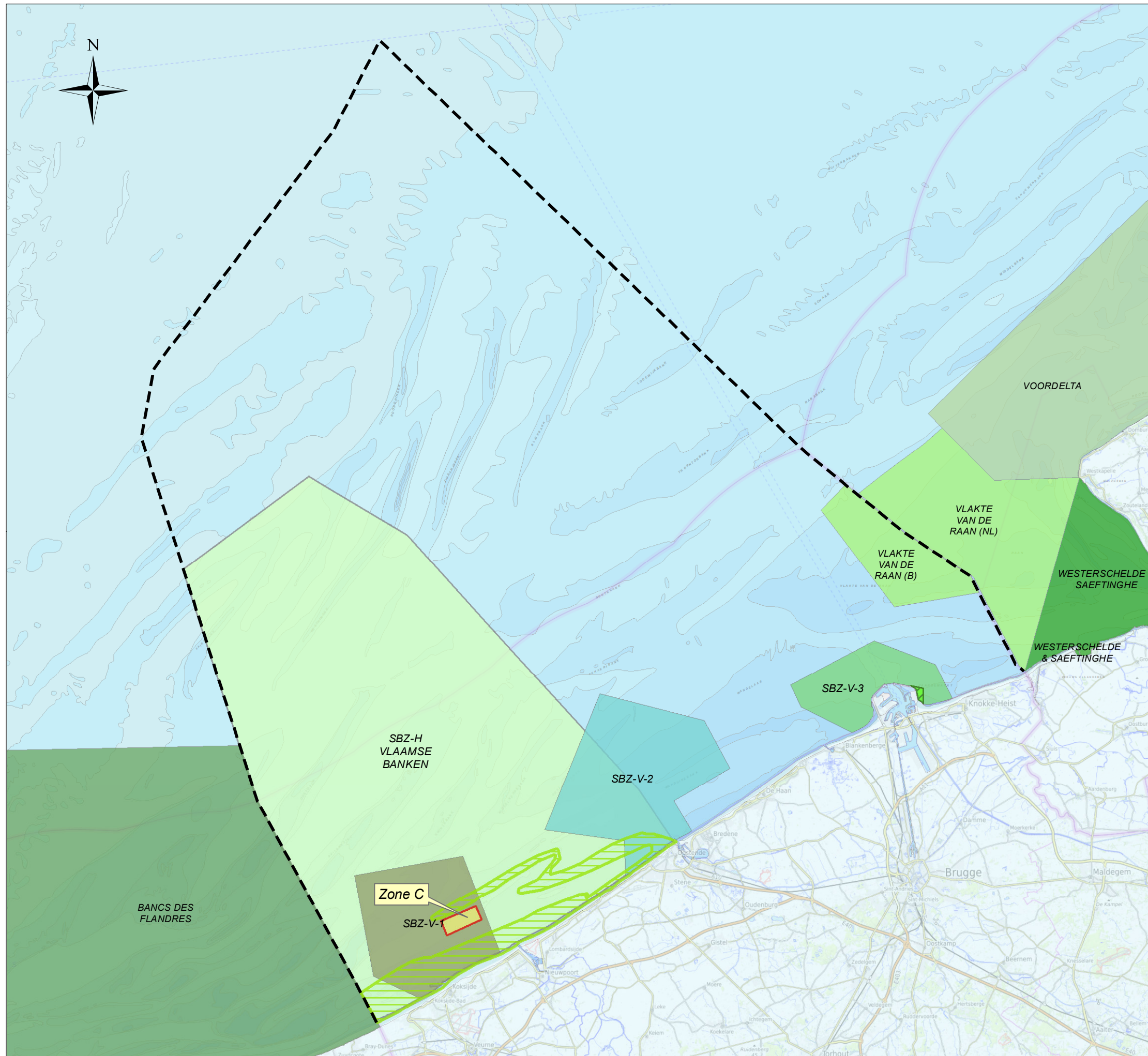
Price C.S., Keane E., Morin D., Vaccaro C., Bean D. & Morris J.A. (2017). Protected species and longline mussel aquaculture interactions. NOAA Technical Memorandum. NOAA, NOS NCCOS 211.

Prins T.C., Smaal A.C. & Pouwer A.J. (1991). Selective ingestion of phytoplankton by the bivalves *Mytilus edulis* L. and *Cerastoderma edule* (L.). *Hydrobiol. Bull.*, 25(1), 93-100, doi: 10.1007/BF02259595.

- Rabaut M. (2009). *Lanice conchilega*, fisheries and marine conservation: Towards an ecosystem approach to marine management.
- Roycroft D., Kelly T.C. & Lewis L.J. (2004). Birds, seals and the suspension culture of mussels in Bantry Bay, a non-seaduck area in Southwest Ireland. *Estuar. Coast. Shelf Sci.*, *61*(4), 703–712, doi: 10.1016/j.ecss.2004.07.012.
- Russell D.J.F., Brasseur S.M.J.M., Thompson D., Hastie G.D., Janik V.M., Aarts G., McClintock B.T., Matthiopoulos J., Moss S.E.W. & McConnell B. (2014). Marine mammals trace anthropogenic structures at sea. *Curr. Biol.*, *24*(14), R638–R639, doi: 10.1016/j.cub.2014.06.033.
- Sagar P. (2013). Literature review of ecological effects of Aquaculture - Chapter 6 Seabird Interactions. Cawthron Institute.
- Schwemmer P. & Garthe S. (2006). Sea ducks and impacts of ship traffic in the Baltic Sea. *J. Ornithol.* 1475 249.
- Stienen E.W.M. & Kuijken E. (2003). Het belang van de Belgische zeegebieden voor zeevogels. *Rapp. Inst. Voor Natuurbehoud*.
- van der Have T.M., Kamermans P. & van der Zee E. (2018). Flat oysters in the Eijerlandse Gat, Wadden Sea. Results of a survey in 2017. Bureau Waardenburg.
- Van Lancker V. (2012). Revisiting the spatial distribution of EUNIS Level 3 habitats, in view of Europe's Marine Strategy Framework Directive. Case Study EMODNET-Geology. DG MARE.
- Vanaverbeke J., Braarup A.B., Braeckman U., et al. (2011). Understanding benthic, pelagic and airborne ecosystem interactions in shallow coastal seas. "Westbanks" Final Report.
- Vande Lanotte J., Rabaut M. & Bossu P. (2012). Actieplan zeehond, van defensief naar offensief milieubeleid in de Noordzee = Plan d'action phoque, d'une politique environnementale défensive à une politique environnementale offensive en mer du Nord.
- Varenes E., Hanssen S.A., Bonardelli J. & Guillemette M. (2013). Sea duck predation in mussel farms: The best nets for excluding common eiders safely and efficiently. *Aquac. Environ. Interact.*, *4*, 31–39, doi: 10.3354/aei00072.
- Verdaat H. (2006). Gebiedsgebruik, gedrag en verstoring van Roodkeelduikers (*Gavia stellata*) in de Voordelta.
- Wilding T., Cromey C.J., Nickell T. & Hughes D. (2012). A systematic assessment of the environmental impact of Scottish shellfish farms, including benthos, water column and relevant special interactions.
- Wilding T.A. & Nickell T.D. (2013). Changes in Benthos Associated with Mussel (*Mytilus edulis* L.) Farms on the West-Coast of Scotland. *PLOS ONE*, *8*(7), e68313, doi: 10.1371/journal.pone.0068313.
- Young M.O. (2015). Marine animal entanglements in mussel aquaculture gear - Documented cases from mussel farming regions of the world including first-hand accounts from Iceland. University of Akureyri.

Ysebaert T., Hart M. & Herman P.M.J. (2009). Impacts of bottom and suspended cultures of mussels *Mytilus* spp. on the surrounding sedimentary environment and macrobenthic biodiversity. *Helgol. Mar. Res.*, 63(1), 59–74, doi: 10.1007/s10152-008-0136-5.

Bijlage A Kaart beschermde gebieden



Beschermde mariene gebieden

Revisie	Datum	Omschrijving	Init
Rev01	dd/mm/yy	rev 01	



Van Immerseelstraat 66
2018 Antwerpen
Tel +32 3 270 92 20
E-mail: info@imdc.be

FILENAME: 11577_005_191218_MarieneGebieden Datum: 18/12/19

Rapport nr. 19.154

Figuur 5

Legende

- Maritieme grens
- Zone voor commerciële en industriële activiteiten
- BESCHERMD GEBIED (RAMSAR)
- MARIEN RESERVAAT BAAI VAN HEIST
- WESTERSCHELDE & SAEFTINGHE
- VOORDELTA
- VLAKTE VAN DE RAAN
- BANCS DES FLANDRES
- SBZ-V-1
- SBZ-V-2
- SBZ-V-3
- SBZ-H Vlaamse Banken

